МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ Кочубей-Литвиненко О.В.	_____ Ковбаса В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)	(підпис) (прізвище та ініціали)
«___»_____ 20__р.	«___»_____ 20__р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів
на тему: «Дослідження можливості використання японського чаю матча при виробництві масляного бісквітного напівфабрикату з впровадженням нового асортименту в кондитерському цеху ТОВ «Сільпо-фуд» у місті.Києві»

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

Кружко Ольга Миколаївна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Михонік Лариса Анатоліївна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цьому дипломному проекті немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач_____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь «Магістр»
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)
Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач
кафедри_____
_____
"____" _____20___року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кружко Ольга Миколаївна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Дослідження можливості використання японського чаю матча при виробництві масляного бісквітного напівфабрикату з впровадженням нового асортименту в кондитерському цеху ТОВ «Сільпо-фуд» у місті Києві»
керівник роботи Михонік Лариса Анатоліївна, к.т.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом вищого навчального закладу від " 28 " 10 2020 року № 883 кс
2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2021 р.
3. Вихідні дані до роботи:
1) Здійснити розробку рецептури бісквітного напівфабрикату з додаванням чаю матча; 2)Уніфіковані рецептури для тортів «Замок», «Зелений дракон», кексів «Карпатській», «Сирковий», печива «Шарман», «Green Freshness»; 3) Запровадити безтарне зберігання борошна, здійснити механізацію операцій дозування бісквітного тіста, прикрашання та нарізання тортів, встановити формуючу машину у відділенні кексів, організувати відділення з виробництва білково-мигдального печива.
4. 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. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу;12.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств; 13.Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 14 Будівельна частина; 15.Система екологічного управління; 16.Безпека життєдіяльності;17.Економічна частина; Список використаної літератури.
5. 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; План на відмітці 0.000 – 1 аркуш формату А4; Розріз 1-1, розріз 2-2 – 1 аркуш формату А4;

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання_____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	12-17.11.2020 (10 %)	виконано
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	20-24.11.2020 (15 %)	виконано
3.	Встановити раціональне дозування чаю матча при виробництві бісквітного напівфабрикату	26.11-04.12.2020 (25%)	виконано
	1 – а атестація	10.12.20 (30 %)	
4.	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної систем.	10.12-11.12.2020 (30 %)	виконано
5.	Продуктовий розрахунок. Розрахунок і вибір обладнання.	12.12-14.12.2020 (35%)	виконано
6.	Креслення технологічних схем.	15.12-20.12.2020 (45%)	виконано
7.	Креслення планів	20.12-23.12.2020 (55%)	виконано
8.	Креслення розрізів	24.12-30.12.2020 (60%)	виконано
9.	Технохімічний контроль виробництва, система НАССР. Заходи з ресурсо- та енергозбереження	02.01-04.01.2021 (65%)	виконано
10.	Заходи з охорони праці та протипожежної безпеки	05.01-06.01.2021 (70%)	виконано
11.	Оформлення пояснювальної записки	07.01-10.01.2021 (85%)	виконано
12.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру.	15.01.2021 (95%)	виконано
	2 – а атестація	**29.01.2021 (95 %)**	виконано
13.	Попередній розгляд проекту на кафедрі	01.02.2021 (100 %)	виконано
14.	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	06.02 -13.02.2021 (100 %)	виконано
15.	Захист роботи в ЕК	Згідно з графіком	

Здобувач _____ **Кружко О.М.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Михонік Л.А.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кружко Ольга Миколаївна. Дослідження можливості використання японського чаю матча при виробництві масляного бісквітного напівфабрикату з впровадженням нового асортименту в кондитерському цеху ТОВ «Сільпо-фуд» в м.Києві

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, 2021.

Науково-дослідницька робота присвячена удосконаленню рецептури бісквітних напівфабрикатів, дослідженню можливості використання чаю матча в технології бісквітних напівфабрикатів та білково-мигдального печива.

Метою досліджень є дослідження способів отримання бісквітного напівфабрикату з додаванням зеленого чаю матча; та дослідження зміни показників якості готових виробів під час їх зберігання.

Встановлено раціональність додаванням зеленого чаю матча в технології бісквітних напівфабрикатів. Розроблено рецептурну композицію бісквітного напівфабрикату з додаванням чаю матча. Встановлено раціональне дозування чаю матча при виробництві білково-мигдального печива.

Впровадження розробленого виробу передбачається здійснити в кондитерському цеху ТОВ «Сільпо-фуд» в м.Києві. В цеху передбачається запровадити безтарне зберігання борошна, здійснити механізацію операцій дозування бісквітного тіста, прикрашання та нарізання тортів, встановити формуючу машину у відділенні кексів, організувати відділення з виробництва білково-мигдального печива.

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

Робота складається зі вступу, розділів, висновків та списку літератури. Обсяг роботи -160 сторінок.

Ключові слова: японський чай матча, піноутворююча здатність, бісквітний напівфабрикат.

ANNOTATION

Kruzhko Olga Mikolaivna. Investigation of the possibility of using Japanese matcha tea in the production of butter biscuit semi-finished product using a new assortment in the confectionery workshop of Silpo-Food LLC in Kiev

Master's work for an educational degree "Master" in specialty 181 "Food technologies", specialization "Technologies of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kyiv, 2021.

The research work is devoted to improving the recipe of biscuit semi-finished products, researching the possibility of using matcha tea in the technology of biscuit semi-finished products and protein-almond biscuits.

The aim of the research is to study the methods of obtaining biscuit semi-finished product with the addition of green matcha tea; and studies of changes in quality indicators of finished products during storage.

Rationality was established by adding matcha green tea in the technology of biscuit semi-finished products. A prescription composition for a biscuit semi-finished product with the addition of matcha tea has been developed. A rational dosage of matcha tea has been established in the production of protein-almond cookies.

The introduction of the developed product is supposed to be carried out in the confectionery shop of LLC "Silpo-food" in Kiev. It is planned to introduce bulk storage of flour in the shop, to mechanize the operations of dosing biscuit dough, decorating and cutting cakes, to install a forming machine in the cupcake department, to organize a department for the production of protein-almond cookies.

Product calculation and selection of the main technological equipment. The economic efficiency of the project has been calculated.

The work consists of an introduction, chapters, conclusion and bibliography. Scope of work - 160 pages.

Key words: Japanese matcha tea, foaming ability, biscuit semi-finished product.

ЗМІСТ

Вступ…….....8
1. Науково-дослідна робота…….....10
Вступ…….....10
1.1 Аналітичний огляд літератури. Дослідження можливості використання японського чаю матча при виробництві масляного бісквітного напівфабрикату з впровадженням нового асортименту в кондитерському цеху ТОВ «Сільпо-фуд» у місті.Києві……....11
1.1.1 Характеристика бісквітного напівфабрикату та аналіз технології його виготовлення ……..…….……11
1.1.2 Характеристика білково-збивного печива та аналіз технології його виготовлення ……..…….....13
1.1.3 Теоретичні основи процесу піноутворення……..….16
1.1.4 Характеристика чаю матча …….……...…….....22
1.1.5 Аналіз сучасних розробок з використанням зеленого чаю матча……..…26
Висновки до розділу…….…….28
1.2 Об’єкти, методи і методика досліджень……...…29
1.2.1 Об’єкти дослідження…….…….……...…29
1.2.2 Характеристика сировини …….…….……..29
1.2.3 Характеристика готових виробів…….....40
1.2.4 Методики досліджень……44
Висновки до розділу…….……....46
1.3 Експериментальна частина. Дослідження можливості використання японського чаю матча при виробництві різних груп борошняних кондитерських виробів…..47
1.3.1 Встановлення раціонального дозування чаю матча при виробництві бісквітного н/ф основного……..……..…..……..47
1.3.2 Дослідження вплив матча на кінетику піноутворення та стійкість піни…53
1.3.3 Встановлення раціонального дозування матча при виробництві масляного бісквітного напівфабрикату ……..…55
1.3.4 Удосконалення рецептуру білково-мигдального печива макарун ……58
1.3.5 Розрахунок харчової та енергетичної цінності розробленого бісквітного напівфабрикату ……..……65

Загальні висновки до розділу……..……...…66
Список використаної літератури……...…68
2. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення кондитерського цеху ТОВ «Сільпо-фуд» у місті Києві зі збільшенням виробничої потужності та впровадженням нового асортименту …….…...71
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів……..…..73
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції…….…..…86
4.1 Обгрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції…….……...….86
4.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва……..…86
4.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції…….88
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання……...…..94
6. Продуктовий розрахунок……...……97
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків…….97
6.2 Розрахунок витрат сировини……...….107
6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва…….…110
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів…….…...111
7. Розрахунок складських приміщень……...…113
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання…….....113
7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання……..….113
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів…….…..…115
7.4 Розрахунок складу готової продукції……..…116
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання……..…117
9. Специфікація основного технологічного обладнання…….120
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення……..122
11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу……129
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств……134

13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження……..……141
14. Будівельна частина……..…….143
15. Система екологічного управління……..……145
16. Безпека життєдіяльності……..146
17. Економічна частина…….……150
Список використаної літератури…….……158

Вступ

Харчова промисловість України є однією з небагатьох успішних і привабливих галузей вітчизняної економіки. Харчова продукція є галуззю, що орієнтована на задоволення базових потреб громадян, тому вона менше за інші галузі схильна до значних коливань і характеризується відносно стабільним попитом, але пропорційно залежить від рівня життя населення. У складі харчової промисловості кондитерська галузь, навпаки, більше орієнтована на задоволення додаткових потреб споживача. [2]

Кондитерський ринок України сильно змінився в умовах економічної кризи: ключові гравці здали свої позиції, а покупці вже по-іншому підходять до вибору солодощів. В середньому за рік українці вживають близько 15 кг кондитерських виробів, а саме: 12,5 кг борошняних кондитерських виробів та 2,5 кг цукристих.

Більше 95% ринку займають товари вітчизняних компаній. Крім того, кондитерська галузь становить цілих 15% всієї харчової індустрії країни. В кондитерський бізнес України залучено понад 50 000 працівників, які трудяться на восьми сотнях підприємств[1].

Кондитерська галузь України значною мірою залежить від експорту. На зовнішні ринки йде близько 30%. української кондитерської продукції. Українські кондитери забезпечують значний обсяг валютних надходжень, експортуючи продукцію в більш ніж 50 країн світу. Обсяг імпорту солодощів є доволі незначним порівняно з обсягом експорту, частка імпорту кондитерських виробів в Україну поступово знижується. Дані Державного комітету статистики, свідчать про суттєві зміни у розмірах експорту та імпорту кондитерської продукції в Україні. По-перше, спостерігається зростання експорту в 2011-2013 роках та імпорту протягом 2011-2012 роках. Це пов’язано з розвитком української кондитерської галузі та з розвитком зовнішньої торгівлі України. Однак, починаючи з 2014 року, розмір експорту став стрімко падати. У цілому експорт кондитерської продукції за 6 років скоротився на 427,7 млн. дол. (на 40,6%), а імпорт на 422,2 млн. дол. (55,2%).

У 2014-2017 рр. суттєво змінилася географічна структура експорту українських кондитерських виробів, що пов’язано зі значними змінами в політичній ситуації, військовими діями, орієнтації України в європейський бік. Якщо до 2013 р. основним партнером по експорту й імпорту українських кондитерських виробів була Росія, то протягом наступних років відбулася кардинальна зміна у структурі експорту та імпорту за країнами. За даними Державного управління статистики, незважаючи на скорочення торгівлі з Росією, частка експорту кондитерської продукції до країн СНД у 2017 р. становила 64,74% від загального експорту, частка імпорту - 12,87%.

Україна має позитивне сальдо від торгівлі кондитерською продукцією з країнами СНД.

Кондитерське виробництво є інтенсивно-сировинним через те, що частка матеріалів складає 60- 75% від собівартості продукції. Кондитерський сектор зазвичай використовує вітчизняну сировину: борошно, цукор, молоко і вершкове масло. Тільки та сировина, яка не виробляється в Україні, імпортуються, а саме: какао-боби, горіхи, арахіс, екзотичні масла і суміші, такі як кокосове і арахісове масло тощо.[2]

Як ми бачимо кондитерська галузь є однією з найбільш прибуткових в Україні, тому держава повинна всіма способами стимулювати її розвиток. В першу чергу потрібно удосконалювати саме виробництво, на що необхідні значні капітальні інвестиції.

Розвиток виробництва в подальшому потрібно спрямовувати на::

- інтенсифікацію технічного переоснащення;
- встановлення нової техніки та використання прогресивних тхнологій;
- використання модернізованих потоково-механізованих та автоматизованих ліній з комп'ютерним управлінням;
- розроблення рецептур із заміною дорогої імпортної сировини на вітчизняну;
- врахування ринку попиту при розробленні виробничої програми підприємства;
- забезпечення збільшення терміну зберігання готової продукції шляхом вдосконалення технології виготовлення,встановлення модернізованого обладнання та використання сучасних пакувальних матеріалів та методів пакування.
- Розширення асортименту продукції за рахунок продуктів дієтичного, профілактичного та дитячого харчування.

Отже, можна зробити висновок, що український ринок кондитерської продукції постійно розвивається оскільки, з одного боку, великі компанії витісняють менш потужних, а з іншого – постійно з'являються нові підприємства, що забезпечують конкурентне середовище.

1 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 проваждувати 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, від 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 бісквітного напівфабрикату з використанням зеленого чаю матча. Оскільки зелений чай матча має свої характерні властивості, ми отримали бісквітний напівфабрикат, який суттєво відрізняється від класичного.

Мета і задачі досліджень. Метою науково-дослідної роботи було дослідження способів отримання бісквітного напівфабрикату з додаванням зеленого чаю матча; та дослідження зміни показників якості готових виробів під час їх зберігання.

1.1.Аналітичний огляд літератури

1.1.1 Характеристика бісквітного напівфабрикату та аналіз технології його виготовлення

Бісквіт – випечений борошняний напівфабрикат з пишною дрібнопористою структурою і м'якою еластичною м'якушкою, яка формується під час інтенсивного збивання яєчного меланжу з цукром білим кристалічним, з подальшим перемішуванням збитої маси з борошном та випіканням одержаного тіста [1]. Цей напівфабрикат є основою для отримання широкого асортименту борошняних кондитерських виробів, таких як, торти, тістечка, рулети, печиво, кекси. Поширене його використання саме для виготовлення тортів і тістечок пояснюється тим, що він легко розрізається на пласти, йому можна надати різну геометричну форму, застосовуючи різноманітні способи оздоблення та форми для випікання. Він гармонійно поєднується за смаком з іншими випічними напівфабрикатами (пісочним, білково-збивним) у комбінованих виробах, а також більшістю оздоблювальних напівфабрикатів (масляним, вершковим, білковим кремами, фруктовою начинкою, желе, свіжими фруктами, цукатами, мармеладом, шоколадом, рідким марципаном, морозивом, сиром) [2-8]. В деяких країнах світу в силу звичаїв харчування, що історично склалися, бісквітом називають продукт, який за своєю технологією та властивостями не завжди співпадає з визначенням такого у вітчизняній літературі. Наприклад, ченчєхалю (яєчний бісквіт) – це виріб, до складу якого додатково вводять мед, масло, дріжджі. Кекс Баумкухен (Німеччина) являє собою шаруватий бісквіт циліндричної форми з порожниною посередині. Італійська кассата нагадує масляний бісквіт, основою якого є терте тісто. Усі ці вироби можна вважати різновидами традиційного бісквіту.

Бісквітне тісто є складною дисперсною системою, що складається з повітряних пухирців, відокремлених один від одного плівками рідкого 9 дисперсійного середовища, до складу якого входять яйцепродукти, цукор і борошно. І хоча, бісквітне тісто є піною, наявність борошна дозволяє віднести цю систему до суспензій, проте правильніше визначити його як полідисперсії, що складається з твердої, рідкої і газової фаз [1; 9; 10]. Процес його приготування полягає в насиченні яєчно-цукрової суміші повітрям у диспергованому вигляді до збільшення об'єму в 2,5…3 рази. Так як бісквітне тісто являє собою слабоструктуровану харчову систему, то особливістю його отримання є мінімальна механічна дія на нього під час замішування та формування [9; 10].

У процесі випікання білки яєць і борошна денатурують, а крохмаль клейстеризується, що сприяє закріпленню пористої структури, внаслідок чого бісквіт набуває достатньої міцності. Тому випечений бісквітний напівфабрикат характеризують також як тверду піну [1].

Існують різні способи приготування бісквітного тіста: холодний, з підігрівом, однофазний, двофазний, безперервний і періодичний, а також які одержують за надмірним

тиском [1; 9]. Особливості рецептур і технологій зумовлюють виготовлення різних видів бісквітів: основного, масляного, круглого «Буше», для рулетів, з горіхами, какао-порошком, родзинками тощо.

Більшість закладів ресторанного господарства та кондитерських цехів готують бісквітний напівфабрикат основним (холодним) способом. Збивання меланжу з цукром ведуть у збивальних машинах з горизонтальним або вертикальним розташуванням робочого органу протягом (25...30)·60 с за кімнатної температури. Готове тісто виходить пишним, рівномірно перемішаним, його густина знаходиться в межах (450…550) кг/м^3 , а вологість – (36…38)% [9; 11].

У разі застосування способу з підігрівом цукрово-яєчну суміш підігрівають до (40…50)ºС, що сприяє розрідженню маси і покращенню її піноутворювальних властивостей, а також скороченню часу процесу збивання [9; 11]. Проте ця технологія не знаходить широкого розповсюдження, оскільки потребує додаткового апаратного забезпечення.

Для отримання бісквіта з какао-порошком, горіхами, родзинками смакові добавки вносять з борошном і крохмалем під час замішування тіста для забезпечення рівномірного кольору і розподілу інгредієнтів рецептури в об’ємі виробів. Слід зазначити, що внесення какао-порошку сприяє підвищенню густини бісквітного напівфабрикату [2].

Масляний бісквіт, в рецептуру якого входить вершкове масло, має м'якушку з ніжнішим смаком, але більшою густиною, ніж у основного бісквіта. Тісто для цих виробів за структурою можна віднести до піноемульсій. Для забезпечення кращої розпушеності збите вершкове масло вводять в яєчно-цукрову суміш на кінцевому етапі її збивання [2; 11]. Відмінностями бісквіта круглого «Буше» є обов’язкове окреме збивання білків і жовтків яйця з цукром для забезпечення більшої пишності, а також підвищений вміст борошна в рецептурі для запобігання розпливанню тістових заготовок під час відсаджування їх на лист [1]. Відома рецептура бісквіту «Новий» [2], яка відрізняється від традиційних тим, що для підвищення піноутворювальної здатності меланжу його розбавляють водою (близько 32% до маси меланжу). Це сприяє формуванню тонкостінної пористості випеченого бісквіта і підвищенню його вологості до (27…30)%. Такий напівфабрикат використовується без просочення сиропом для тортів «Абрикосовий», «Кільце», «Персиковий». «Південний бісквіт» [2] за способом приготування наближається до бісквіта основного, а за вмістом жиру і борошна до виробу з пісочного тіста.

Для кращого його розпушування, поряд зі збиванням меланжу з цукром, використовують хімічний розпушувач – вуглекислий амоній. Бісквіти, що виготовляються в промислових умовах, у своєму складі містять інгредієнти (інвертний сироп, сухе або згущене молоко, етиловий спирт, розпушувачі різного походження, протеолітичні ферментні препарати, тощо),

які зазвичай не входять до рецептури традиційного напівфабрикату. Такі вироби характеризуються більш густою м’якушкою, нерівномірною або нерозвинутою пористістю, іноді лужним присмаком. Не дивлячись на широкий асортимент, наявність різних технологічних схем приготування і рецептур бісквітного напівфабрикату, склад їх основних інгредієнтів достатньо близький і співвідношення компонентів борошно : цукор : меланж приблизно складає 1:1:2. Аналіз рецептурного складу найбільш розповсюджених видів бісквітів показує, що це співвідношення варіюється в межах 1,0:(0,6…1,5):(0,6…2,5), а вологість напівфабрикатів коливається від 17 до 27%. Кількість та співвідношення інгредієнтів, а також їх властивості спричиняють значний вплив на споживні характеристики готових виробів [1].

Одним із недоліків бісквітного напівфабрикату є його швидке черствіння з рахунок інтенсивного процесу десорбції, а також незбалансований склад макронутрієнтів і практична відсутність мікронутрієнтів. Враховуючи той факт, що масляний бісквітний напівфабрикат традиційно використовується для виготовлення бісквітних рулетів, які можуть реалізовуватися з жировою начинкою і їх термін зберігання може сягати до 6 місяців, то актуальним залишається питання уповільнення процесів десорбції та процесу зміни ліпідної складової бісквіту на жирової начинки під час такого тривалого терміну зберігання, тому застосування функціональних добавок, які б володіли в тому числі і антиоксидантними властивостями є актуальним питанням.

1.1.2 Характеристика білково-збивного печива та аналіз технології його виготовлення

Білково-збивне печиво відрізняється від інших видів печива тим, що до їх рецептурного складу входить велика кількість яєчного білка (до 40% до маси готового продукту). В залежності від складу рецептури білково-збивне печиво поділяється на декілька груп: з використанням цукру (сахарози), яєчного білка, пшеничного та інших видів борошна; з використанням цукру (сахарози), яєчного білка, обсмажених і подрібнених горіхів; з використанням тільки цукру (сахарози) і яєчного білка (печиво типу «меренги»).

Зараз широкої популярності набув різновид білко-збивного печива, який в нашій країні відомий під назвою «макарон».

Макарон (Macaron) - це невелике легке печиво-безе, за своєю формою схоже на маленькі гамбургери. Їх готують з яєчних білків, меленого мигдалю і цукру, і випікають в духовці. Утворені половинки скріплюють м'яким кремоподібним прошарком. Це може бути що завгодно, як шоколадний ганаш, так і фруктовий джем.

Для ідеального макарона характерна гладка, куполоподібна вершина з плоскою основою і вскуюдженими колами. Зазвичай це «скуйовдження» називають «foot» - тобто «нога», «ніжка». Однак у нас вона найчастіше називається «спідничкою». За відчуттями макарон повинен бути злегка вологим всередині, з хрусткою скоринкою, і легко танути в роті.

Кому ж першому прийшов в голову рецепт мигдального печива макаронів? Однозначної відповіді не дасть ніхто. Зате існує безліч легенд. Згідно з однією версією, тістечко придумали в XVII столітті черниці Маргарита і Марі-Елізабет з міста Нансі. Щоб обійти суворі монастирські заборони, вони пішли на хитрість і стали випікати пісні печива, склеюючи їх забороненими начинками. За іншою легендою, тістечка макаронів з'явилися завдяки Катерині Медичі. Спеціально для свого весілля з Генріхом II вона запросила з Італії іменитих кондитерів, які і придумали ексклюзивне тістечко для молодят.

У XVI столітті тістечками макаронів із задоволенням ласували Людовик XVI і Марія-Антуанетта. На світських раутах його подавали на порцелянових блюдцях з чашкою гарячого шоколаду. На честь улюбленого десерту королева навіть назвала свого кота. Примітно, що в ті часи тістечко готували без прошарку - половинки склеювали гарячою парою. У XIX столітті для цього стали використовувати джеми, лікери та спеції. Фірмову м'яку серцевину макарони придбали лише в XX столітті завдяки П'єру Дефонтену і його кондитерської Ladurée.

Приготування цього десерту - справа не проста. Французькі тістечка макарони вкрай примхливі, Головне в приготуванні макарони - правильно зробити основу для них, мигдальне печиво.

Для приготування основи, печива, знадобляться: мигдальне борошно, яєчні білки , цукор, цукрова пудра. Мигдальне борошно і цукрову пудру змішають та просіюють крізь сито кілька разів. Потім необхідно приготувати цукровий сироп, для цього цукор розчинити у воді і уварити до 115 ° С.

Паралельно з цим слід збивати міксером білки: спочатку на повільній швидкості, потім її збільшити: білки мають збільшитися в об'ємі і набути консистенції м'яких піків. Після цього тонкою цівкою додають до них сироп.

Далі заварені білки з'єднують масу з сумішшю мигдального борошна і цукрової пудри, ретельно перемішуючи гумовим. Отримане густе тісто можна підфарбувати сухим харчовим барвником, щоб вийшли різнокольорові тістечка макарони - як у Франції.

Відсаджування тістових заготовок здійснюють на деко, що застелене подвійним шаром фольги або силіконовим килимком для випічки у вигляді маленьких кіл.

Поки розігрівається піч, тістові заготовки вже починають засихати і покриватися

тонкою скоринкою. У такому стані їх на 15 хвилин відправляють в піч з температурою 160 °С.

Коли мигдальне печиво для макаронів готове, залишається лише з'єднати дві половинки між собою начинкою. Для цього слід видавити на половинку тістечка заздалегідь приготовлений крем за допомогою кондитерського мішка і притиснути другою половинкою. Варіантів начинок для французьких тістечок макаронів існує незліченна безліч. Наприклад, шоколадний ганаш. Для того щоб приготувати цей універсальний, швидкий і дуже смачний крем, слід нагріти вершки з подрібненим темним шоколадом. Не доводячи суміш до кипіння слід дочекатися, поки шоколад розтане і прибрати цей гонаш в холодильник на кілька годин.

При виробництві цього виду печива використовується мигдальне борошно, що суттєво збільшує собівартість готового виробу. Тому з метою зниження собівартості печива пропонується часткова заміна мигдального борошна на інші види горіхів та, навіть інші види борошна, серед них і пшеничне борошно семола.

За класифікацією «Асоціації борошномельної промисловості Італії» [12], борошно з пшениці твердих сортів ділиться за типом помелу на:

«Farina» - борошно тонкого помелу. Частинки з округлими краями і розмірами від 18/20 до 100 мікрон. Виробляється як з пшениці м'яких сортів, так і з твердих.

«Semola» - борошно грубого помелу з пшениці твердих сортів. Частинки з гострими краями і розмірами від 200 до 400 мікрон. Семолу отримують шляхом подрібнення і просіювання зерна, звільненого від оболонок (тобто з центральної частини ендосперму).

"Semolato" - крупка з твердої пшениці. Цей продукт отримують шляхом подрібнення і просіювання зерна після відділення висівок (з периферійної та центральної частини ендосперму).

"Semola integrale di grano duro" - борошно грубого помелу з цілого зерна пшениці твердих сортів (включаючи оболонку і зародок).

Основна перевага твердої пшениці в порівнянні з іншими її видами у високому вмісті каротиноїдних пігментів і вмісті білка. Його вміст у зерні пшениці в середньому становить: у м'якої озимої пшениці - 11,6%, в м'якої ярої - 12,7%; у твердій - 12,5%

Основні відмінності сортів м'якої пшениці і твердої дурум - в різниці вуглеводних структур твердої і м'якої пшениць. У зерні твердої пшениці крохмаль перебуває в кристалічній формі, тоді як в м'якій - в аморфній. При правильному розмелі кристалічний крохмаль не руйнується.

Клейковина у борошна твердих сортів пшениці має зовсім інші характеристики, ніж у

борошна м'яких сортів. Кристали крохмалю склеюються грудочками білка, вміст якого в твердої пшениці вище, але дають короткорвану клейковину.

Це пов'язано з різницею вуглеводних і білкових структур твердої і м'якої пшениць. У зерні твердої пшениці крохмаль перебуває в кристалічній формі, тоді як в м'якій - в аморфній. У зерні м'яких сортів білкові речовини у великій кількості містяться в периферичних частинах ендосперму, а в зерні твердих сортів пшениці-склоподібному, білки розподілені по всьому об'єму ендосперму.

Корисні властивості борошна твердих сортів Semola (Семола) залежать ще й від його помелу. Зерна пшениці перетирають не в пил як звичайне борошно, а в дрібні крупинки. При цьому зберігаються властивості крохмалю, що мають структуру на зразок кристалічної гратки. Так само цінність цього борошна обумовлена великим вмістом білка. Вживання в їжу продуктів приготованих з борошна твердих сортів покращує обмін речовин, зміцнює імунітет, а так само благотворно позначається на роботі органів травлення. Борошно з твердих сортів пшениці містить великий набір корисних речовин:

Вітаміни групи В - володіють величезною кількістю позитивних якостей і відіграють суттєву роль в підтримці як фізичного, так і емоційного здоров'я.

Вітамін Е (токоферол) - є потужним природним антиоксидантом.

Мінерали: фосфор, калій, марганець, залізо.

Триптофан - незамінна амінокислота. Нелікарський антидепресант, покращує сон і знімає неспокій і напруга. При чому в борошні з твердих сортів пшениці білка набагато більше, ніж в м'яких.

Клітковина не засвоюється нашим організмом і не має його енергією, але грає неоціненну роль у його життєдіяльності. Саме клітковина дає відчуття ситості, внаслідок чого людина не відчуває почуття голоду.

При виробництві бісквітного напівфабрикату та білково-зивного печива основним процесом під час тістоприготування є насичення тіста повітрям і набуття ним піноподіної структури, тому доречно розглянути теоретичні основи цього процесу.

1.1.3 Теоретичні основи процесу піноутворення

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].

Структура піни визначається співвідношенням об’ємів повітряної і рідкої фаз. Залежно від цього співвідношення чарунки піни можуть мати сферичну або багатогранну

(поліедричну) форму [1].

Способи отримання пін поділяються на конденсаційні та диспергаційні. За конденсаційного способу піну отримують внаслідок утворення газових пухирців у рідині за умов зменшення тиску, підвищення температури або в результаті хімічної реакції. Диспергаційним способом піна утворюється під час подрібнення повітря на пухирці під час попадання його в розчин піноутворювача за рахунок збивання, барботування, струшування у закритій ємності, продування через пористі матеріали тощо.

Параметрами, що характеризують піну є:

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

Піни мають розвинену поверхню розподілу фаз та є термодинамічно та агрегативно нестійкими системами, що мають тенденцію до розшарування на фази. Слід зазначити, що вони з усіх ліофільних дисперсних систем з рідким дисперсійним середовищем найбільш нестійкі. У зв'язку з цим підвищення їх стабільності є важливою передумовою отримання харчових продуктів заданої структури.

Руйнування піни може бути викликане наступними явищами:

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

Головним фактором в руйнуванні піноподібних систем є коалесценція, оскільки в результаті відбувається процес кінцевого руйнування піни.

Т.Г. Блуашвілі умовно розділив процес збивання піни на три стадії:

1-а стадія. Насичення маси повітрям, що характеризує насичення пінистої структури, збільшення об'ємної частки повітряної фази до певного максимального значення;

2-а стадія. Стабілізація і гомогенізація, що характеризується подальшим диспергуванням пухирців повітря та їх рівномірним розподіленням в об'ємі маси;

3-тя стадія. Перезбивання, що характеризуються коалссценцню повітряних пухирців, руйнуванням піноподібної структури, зменшенням об'ємної частки повітря.

Відомо, що перезбивання піни відбуваються за рахунок з'єднання пухирців повітря в результаті розриву адсорбційних плівок. О.С. Грячев [1] пов'язує цей процес не тільки з розривом адсорбційних плівок, але й з поділом пухирців повітря.

Способи покращення піноутворювальної здатності яєчного білка.

Для підвищення стабільності піни у розчин вводять різні засоби стабілізатори, ефективними з яких гідрокарбоксиметилцелюлоза, поліакриламід, полівініловий спирт та інші. Ці речовини, збільшуючи в'язкість розчину, сприяють уповільненню процесу витікання рідини з піни [13].

Проф. Дорохович В.В. [14] досліджено та науково обгрунтовано вплив цукрів (сахарози, глюкози, фруктози) та поліолів (сорбітолу, лактитолу, ізомальтитолу) на ПУЗ яєчного білку. Досліди показали, що цукри і поліоли погіршують ПУЗ, але по різному. Так ПУЗ яєчного білку при використанні лактитолу знижується 3 550% до 440%, при використанні ізомальтитолу - до 380%. Причиною зниження ПУЗ яєчного білку під впливом цукрів та поліолів єзбільшення поверхневого натягу та в'язкості дисперсного середовища,однак як показали досліди стійкість піни при використанні цукрів та поліолів є більшою.

Присутність жиру негативно впливає на піноутворювальну здатність білка та стійкість піни. Це пояснюється утворенням на поверхні міцел білка клітин жиру, які запобігають взаємодії білка з водою. При вмісті жиру 0,5 % та більше піноутворювальна здатність білка знижується удвічі, при цьому отримана піна швидко руйнується. Для отримання якісної піни велике значення має тривалість збивання, конструкція збивальної машини, частота обертання вала, форма лопатей та їх розміщення, а також об'єм завантаження [13].

Для практичних цілей найбільш доцільним є визначення стійкості харчових пін як здатності зберігання незмінними впродовж часу таких параметрів як дисперсність, кратність і об'єм в цілому, а як кількісна міра - час руйнування.

Для підвищення стабільності харчових систем з пінною структурою використовують окремі технологічні прийоми або їх сукупність, які умовно можна поділити на декілька груп:

- удосконалення способів і режимів отримання пін;
- регулювання властивостей дисперсійного середовища (компонентів рецептури і технологічних чинників);

- застосування ефективних піноутворювачів і стабілізаторів або їх композицій.

Процеси піноутворення відіграють суттєву роль при виробництві багатьох кондитерських виробів.

Основною сировиною, що впливає на процес піноутворення, є безумовно, сам піноутворювач - яєчний білок та цукор білий кристалічний.

В світі існує широко розповсюджений спосіб збільшення ПУЗ яєчного білку шляхом його спеціальної підготовки. Цей спосіб полягає в тому що при вистоювання білку відбуваються складні фізико-хімічні та ферментативні процеси, які мають суттєвий вплив на ПУЗ яєчного білка.

За замовленням "Київської кондитерської фабрики ім. Карла Маркса" в НУХТ під керівництвом проф. Дорохович А.М. булипроведені дослідження удосконалення технології торта "Київський". Було досліджено фізико-хімічні процеси, які відбуваються при вистоювання яєчного білку та розроблені способи покращення його ПУЗ. Удосконалена технологія захищена авторськими свідоцтвами [15]. Згідно розроблено технології процесу вистоювання білку скорочується в 2-3 рази, тобто з 24 годин вистоювання до 10-12 годин, тривалість термооброблення скорочується на 30%.

Існує багато наукових праць, присвячених застосуванню фруктової та овочевої сировини у вигляді соків, пюре та порошків [16]. Особливістю овочевої та фруктової сировини є те, що вона впливає на формування структури виробів. Зокрема, яблучний, 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 [16] 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 ПАР, при співвідношенні 1:6 також спостерігається зменшення ПУЗ внаслідок збільшення в’язкості дисперсійного середовища [16].

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

Екстракт чаю також володіє піноутворювальними властивостями за рахунок свого хімічного складу. Чай містить 30-50% екстрактних, тобто розчинних у воді частин. Зелені чаї містять більше розчинних речовин (40-50 %), а чорні - менше (30-45 %). Дубильні речовини - один з істотних компонентів чаю і чайного настою. Вони складають 1530 % чаю і є складною сумішшю більше трьох десятків поліфенольних з'єднань, що складається з таніну і різних (принаймні семи) катехінів, поліфенолів і їх похідних. Як правило, вміст таніну в зеленому чаї значно вищий, ніж в чорних (майже удвічі), оскільки в зеленому чаї танін знаходиться майже в неокисленому стані, тоді в чорному байховому чаї до 40-50 % таніну окислено.

Ефірні масла існують як в зеленому листі, так і в готовому чаї. Тепер встановлено, що ефірних масел в зеленому листі чаю міститься всього лише близько 0,02 %. Хоч при переробці чайного листа втратаефірних масел досягає 70-80 %, але при цьому відбувається й інший процес - виникнення нових ефірних масел. Істотним компонентом чаю є і алкалоїди. Серед алкалоїдів найвідомішим завжди був і залишається кофеїн. Кофеїну значно більше міститься саме в чаї (від 1 до 4 %), ніж у каві. Білкові речовини разом з вільними амінокислотами складають від 16 до 25 % чаю. Білками є всі ферменти. Крім того, білки слугують джерелом тих амінокислот, які виникають в процесі переробки чайного листа в готовий чай.

У чайному листі присутні головним чином білки, розчинні в лугах, глютеліни, і у меншій мірі - білки, розчинні у воді, - альбуміни, У процесі переробки листа кількість альбумінів в чаї збільшується на 10%. Що стосується амінокислот, то їх у чаї виявлено 17, причому природа однієї з них досі не з’ясована. Серед амінокислот чаю є глютамінова кислота. Пігменти, що входять до складу чаю, відіграють також важливу роль. Ретельніші дослідження останніх років показали, що кольоровість настою пов'язана головним чином з двома групами фарбувальних речовин - теарубігінами і теафлавінами. Перші, такі, що дають червонувато-коричневі тони, складають 10 % сухого чаю; другі, такі, що мають золотисто-жовту гамму, - лише 2 %. До складу чаю входить і невелика за питомою вагою, але різноманітна група смолянистих речовин. Це складні за хімічним складом комплекси: спирти (резеноли), смоляні кислоти, смоляні феноли й інші органічні сполуки, які на даний момент мало вивчені. Але їх роль у чаї в загальних рисах зрозуміла: вони виступають в основному як носії, а ще в більшому ступені як фіксатори чайного аромату. Іншу групу розчинних органічних сполук у чаї утворюють органічні кислоти (близько 1 %), до складу яких входять щавлева, лимонна, яблучна, янтарна, піровиноградна, фумарова і ще дві-три кислоти.

Ферменти, або ензими, містяться в чаї в основному в нерозчинному, зв'язаному стані.

Пектинові речовини - це колоїдніречовини зі складним складом. Вміст їх в чаї коливається від 2 до 3 %. При наявності цукрів і кислот вони можуть утворювати драглисті маси желе. Вуглеводи в чаї містяться різноманітні - від простих сахаридів до складних полісахаридів.

У чаї присутній значний спектр вітамінів. Зокрема: провітамін А - каротин, вітамін B_1 (тіамін), вітамін B_2 (рибофлавін), вітамін B_5 (пантотенова кислота), вітамін РР (нікотинова кислота), вітамін С, вітамін Р, вітамін К. Враховуючи хімічний склад можна стверджувати, що застосування екстрактів чаю при відновленні сухого яєчного білка буде мати позитивний вплив на процес піноутворення, за рахунок вмісту у своєму складі білків та сапонінів, які відомі своєю поверхневою активністю.

З метою встановлення впливу екстрактів чаю на ПУЗ сухого яєчного білка в НУХТі був проведений комплекс досліджень. Встановлена оптимальна концентрація екстрактів зеленого і чорного чаю. Досліди проводили при концентрації чорного і зеленого чаю від 0,5% до 2%. Встановлено, що при підвищенні концентрації більше 1% погіршуються органолептичні показники екстрактів, відчувається гіркуватий присмак, інтенсифікується колір, що створює негативний вплив на якість печива. Проведені дослідження по встановленню покращення ПУЗ сухого яєчного білка шляхом його відновлення екстрактом чорного та зеленого чаю. Для проведення досліджень готували розчини екстрактів чорного та зеленого чаю з концентраціями 0,5 та 1% (подальше підвищення концентрації сприяє погіршенню органолептичних показників), якими відновлювали сухий яєчний білок у співвідношенні 1:7. Аналіз отриманих даних показав, що при застосуванні 0,5% розчину екстракту чорного чаю ПУЗ підвищується на 6,6% в порівнянні з контрольним зразком. При подальшому підвищенні концентрації до 1% ПУЗ збільшується на 11,5%. При застосуванні 0,5% розчину екстракту зеленого чаю як відновника сухого яєчного білка ПУЗ збільшується 11,5%, при збільшенні концентрації екстракту до 1%, ПУЗ збільшується на 16,4%. Таке підвищення піноутворювальної здатності відновленого екстрактами чаю яєчного білка спричинене наявністю білкових речовин та сапонінів в екстрактах, які перейшли у розчин в процесі екстрагування.

Після дослідження процесу піноутворення відновленого екстрактами чорного та зеленого чаю яєчного білка, були проведені дослідження стійкості піни досліджуваних зразків, яка залишається незмінною протягом 120 хв і становить 100%.

За результатами проведених досліджень можна зробити такий висновок. Застосування екстрактів чорного та зеленого чаю з концентрацією 1% є доцільним при відновленні яєчного білка, оскільки значно покращується піноутворювальна здатність, скорочується процес збивання маси та вироби набувають приємного специфічного смаку та гарного кольору.

Сьогодні широкої популярності набуває культура споживання чаю та використання різноманітних способів переробки чайного листа, що дозволяє отримувати різні види чаю, серед них і чай матча. Тому було дослідити його особливості технології отримання, основні показники якості з перспективою застосування чаю матча в технології масляних бісквітних напівфабрикатів та макарун.

1.1.4 Характеристика чаю матча

Любов і інтерес до суперфудів почався відносно недавно, але встиг закріпити свої позиції. Зелений порошок чаю матча відноситься якраз до таких – він є дуже корисним для нашого організму. Чай матча особливо популярний в Японії ось вже кілька тисяч років. Мелені в порошок листя цього зеленого чаю додають в різні напої, страви, десерти та в косметичні засоби. Листя матча ретельно ховається в тіні. На його листя надягають спеціальні сіточки, які дозволяють їм дихати і вбирати все необхідне, але при цьому ховають від сонця, щоб обмежити процес фотосинтезу. Збір чайного листя матчу починається через 88 днів після першого весняного дня. Перший збір дає наймолодше листя і вважається, що з них виходить чай найвищої якості. У чаю матчу смак дуже багатий, ніжний і зі злегка солодкуватим присмаком. Японці дуже цінують цей сорт чаю і вважають, що він надає сил, підвищує імунітет і допомагає довше залишатися молодим і здоровим.

Матча - це подрібнений порошок спеціально вирощеного і обробленого листя зеленого чаю Camellia Sinensis, розтовченого у порошок розміром 1-3 мкм. Процес отримання чаю матча трудомісткий: щоб зробити 30 г заварки, потрібно годину подрібнювати листя. Звідси і назва: маття в перекладі з японської мови означає «розтертий».

Етапи виробництва японського чаю матча (порошку) такі [17]:

1. Затінення чайних кущів за 2 тижні перед збором чайного листя задля підвищення рівня амінокислоти L–теаніна;
2. Обробка чайного листа парою при температурі 180 С;
3. Сушіння чайного листя;
4. Сортування чайного листя та визначення його смакових властивостей;
5. Процес помолу чайного листа на кам’яних валах до консистенції порошку.

Техніка і спосіб приготування матчі були завезені до Японії наприкінці 12 століття з Китаю японським ченцем Ейсаєм. Починаючи з 14 століття китайці перестали використовувати цей вид чаю, проте японці продовжували його споживати. На основі матчі в

Японії оформилась своєрідна культуру чаювання, відома як «чайна церемонія». До 18 століття ця культура залишалася елітарною. недоступною широкому загалу.

Чай матча готують шляхом додаванням окропу до чайного порошку і збивання його бамбуковим віничком. Залежно від типу листя, з якого приготована матча, а також співвідношення окропу і порошку, напій поділяють на 2 види: густий чай[3], який має темно-зелений, місцями чорнуватий, колір і гірко-солодкуватий смак, та рідкий чай, який має яскравий світло-зелений колір і гірко-в'язкий смак.

На сьогодні, чай матча використовується не тільки як окремий напій, а також для ароматизації і фарбування харчових продуктів, таких як soba-локшина, зелене морозиво, матча латте і інших японських кондитерських виробів.

Основна користь чаю матча полягає в тому, що він забезпечує велике надходження антиоксидантів . Згідно з останніми інноваційними дослідженнями в області антиоксидантів, матча містить значно більшу їх кількість, ніж будь-який інший продукт, в цьому його особливість.

Проведені дослідження щодо користі чаю матча та його компонентів довели позитивний вплив на фізичне та психічне здоров'я людини.

Напій матча є багатим на катехіни. За деякими даними, у матчі кількість катехінів до 137 разів більша ніж в інших сортах чаю.

Відомо, що вживання матчі може знизити ризик пошкодження клітин і розвитку хронічних захворювань завдяки своїм антиоксидантним властивостям.

Споживання цього сорту чаю в наукових дослідженнях пов'язано зі зниженням ризику хвороб серця, зокрема інфаркту.

Існують факти, які свідчать про те, що включення порошку матча до щоденного раціону може захистити печінку.

Доведено також позитивний вплив матчі на концентрацію, покращенням пам'ять, помітний, навіть, ефект релаксації. В офіційному звіті, опублікованому у 2017 році, у Food Research International було виявлено, що люди, які пили саме матчу, сприймали більшу кількість інформації за годину, ніж ті, хто вживали зелений чай.

Якщо набридла кава, можна замінити її більш корисною альтернативою – чаєм матча. Адже за кількістю кофеїну вони ідентичні, але в складі зеленого порошку міститься амінокислота L-теанін. Тому матча не тільки бадьорить, а й після прийому не спостерігається ефекту нервозності – навпаки піднімається рівень дофаміну і серотоніну, які допомагають боротися зі стресом і покращують настрій. Чашка такого чаю містить в 127 разів більше

галлата епігаллокатехіна, ніж чашка звичайного зеленого. Катехіни чаю матчу мають в 100 разів більшими антиоксидантними властивостями, ніж відомий вітамін С і Е;

Матча прискорює обмін речовин і сприяє у 4 рази швидшому спалюванню жирів, ніж зазвичай.

Порошок матча активно використовують у косметології, оскільки він захищає від шкідливого впливу ультрафіолету і сповільнює процес старіння.

Матча є хорошим детоксифікатором через високий вміст хлорофілу, який спроможний виводити важкі метали з організму.

Також чай матча лідирує за кількістю клітковини поміж усіх сортів.

Чай матча – японський порошковий зелений чай, що містить вітаміни А, С, Е, групи В, залізо, калій, цинк, кальцій, кофеїн, L-теанін, βкаротин, катехіни, амінокислоти. Хімічний склад чайного листа матча: білки – 20-22 %, цукор – 3-15 %, геміцелюлоза – 6-18 %, пектинові речовини – 10-12 %.

Хімічний склад чаю матча наведений в таблиці 1.1

Таблиця 1.1- Вміст в 1 г чаю матча БАР [18]

Назва речовини	Вміст нутрієнта в 1 г чаю матча	Добова потреба в нутрієнті
Харчові волокна, мг	385	20000
Поліфеноли, мг	100	100
Теофіллін, мг	6,42	400
Вітаміни та мінеральні речовини		
Кальцій, мг	4,2	1000
Мідь, мг	0,006	1,0
Залізо, мг	0,17	10
Магній, мг	2,3	400
Фосфор, мг	3,5	800
Калій, мг	27	2500
Натрій, мг	0,06	1300
Цинк, мг	0,063	12
Вітамін А (β-каротин), мкг	595	5000
Вітамін А (ретинол екв.) ,мкг	99,17	900
Вітамін B_1, мг	0,06	1,5
Вітамін B_2, мг	0,0135	1,7
Вітамін B_6, мг	0,009	2,0

Вітамін С, мг	0,6	90
Вітамін Е, мг	0,281	15
Вітамін К, мкг	29	120
Абсорбційна радикальна здатність кисню, мкмоль	1384	5000

Чай матча містить високу концентрацію антиоксидантів в порівнянні с відомими фруктами та овочами.

Дослідження абсорбційної радикальної здатності кисню (ORAC) здійснювалося Міністерством сільського господарства США і університетом Тафтса (США) для визначення антиоксидантного потенціалу їжі та напоїв. Результати останніх досліджень показали, що чай матча містить 1384 блока ORAC в 1 г, що перевищує показники інших фруктів і овочів, що багаті антиоксидантами (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 – Вміст антиоксидантів в харчових продуктах [18]

Назва продукту	Вміст антиоксидантів в 1 г (кмоль/г)
Малина	12,0
Шпинат	12,6
Червоний виноград	7,39
Ожина	20,36
Чорниця	24
Родзинки	28,3
Чернослив	57,7
Асаї ягоди	1236
Зелений чай (листя)	1120
Зелений чай (заварений)	150
Зелений чай «Матча»	1284

В цілому, зелений чай матча містить в 10-15 разів більш поживних речовин в порівнянні з традиційними видами чаю.

Чай матча як добавка в харчовій промисловості може бути використаний:

- як стійкий і абсолютно безпечний барвник для всіх видів харчових продуктів. Чай загалом розрахований на контакт з гарячою водою, тому при нагріванні й випіканні зберігає насичений колір. Ще він відрізняється виключно натуральним складом та може вільно використовуватися в їжу;

- Як компонент, що чудово відтіняє солодкі вироби. Деякі з них можуть бути досить солодкими, а трав'янистий смак матча з легкою гіркуватістю допомагає їх врівноважити, зробити менш солодкими й більш приємними;
- чай матча прекрасно поєднується з більшістю продуктів. Тут мова і про смак, і про засвоюваність. Смак матча можна назвати «золотою серединою» – він досить виражений, щоб не губитися в різноманітті інших смакових відтінків, й досить нейтральний, щоб не «забивати» смаки інших продуктів. Також він може поєднуватися з молочними продуктами, будь-якими підсолоджувачами, фруктами, ягодами, не впливаючи на якість їх засвоєння;
- може бути легко включений в структуру кондитерських виробів та снеків. Деякі десерти (муси, кремчіз, зефір, ганаш, шоколад і ін.) чи вироби екструзійної технології мають дуже ніжну та однорідну текстуру. Якщо додати до них продукти грубодисперсні, смак та консистенція таких виробів постраждає. Матча ж відповідає їм за текстурою, отже тільки збагатить й поліпшить їх якість та розширить асортимент.

Корисні властивості чаю матча напряму залежать від його складу. Напій багатий вітамінами, білком, кальцієм, залізом, фтором, йодом тощо. Унікальний процес вирощування і обробки допомагає зберегти якомога більше корисних речовин і отримати дивовижний продукт — одна чашка чаю матча в 10 разів потужніша за позитивним впливом на здоров'я людини у порівнянні зі звичайним зеленим чаєм. Зелений чай матча особливо підходить для спортсменів, вегетаріанців, студентів, вчених, всіх тих, хто турбується про здоров'я і віддає перевагу натуральним продуктам. Тож розробляти вироби з такою новинкою є актуальним та доцільним. Такі вироби будуть швидко набувати популярності, оскільки споживачі спершу будуть зацікавленими «новинкою», а в подальшому, задовільнившись якістю виробу стануть постійними споживачами цієї продукції.

1.1.5 Аналіз сучасних розробок з використанням зеленого чаю матча

На сьогоднішній день відомий склад харчових продуктів із чорним та зеленим чаєм (десерти, морозиво, желе, муси, сиропи, випічка, соуси тощо). Розроблено спосіб виробництва йогурту із зеленим чаєм матча з метою розширення асортименту йогуртів, а також підвищення їх харчової та біологічної цінності за рахунок підвищеного вмісту харчових волокон. Для кондитерських виробів чорний чай додають для поліпшення споживних властивостей, розширення асортименту та зниження калорійності (цукерки вафельні глазуровані); для покращення травлення та зниження вмісту холестерину (білково-збивне печиво). Для отримання харчового продукту з антиоксидантними властивостями та покращеними смаковими характеристиками розроблено смузі «Свіжість» на основі електроактивованої води із додаванням екстракту зеленого чаю. Для отримання оригінального гармонійного смаку та аромату, насичення готового продукту біологічноактивними речовинами відомий склад

морозива «Полуднева спека» екстрактом чаю полуниці садової. Для підвищення тонізуючої та профілактичної дії харчових продуктів, пропонується замінити використання у складі звичайного чаю на порошок зеленого японського чаю матча. Додаючи даний компонент до складу харчових продуктів спостерігається не тільки поліпшення їх органолептичних показників, а й підвищення харчової та енергетичної цінності готової продукції. Застосування порошку чаю матча доцільно у виробництві продуктів переробки молока (йогурти, морозиво, глазуровані сирки тощо), хлібобулочних виробів (булочки, кекси, печиво, хлібці тощо), соусів та мусів. Через високий вміст кофеїну недоцільно використовувати порошок чаю матча у виробництві алкогольних напоїв, оскільки дане поєднання є шкідливим для серцево-судинної системи. [19]

Японські солодощі з зеленим чаєм матча є гібридом давніх традицій і нових технологій. Порошковий чай надає солодощам вишуканості, незвичайності. Через свою унікальну обробку та спосіб виробництва чай матча у рази більше за інших чаїв насичений корисними нутрієнтами. Чайний порошок має високу концентрацію поліфенолів (потужні антиоксиданти), флавоноїдів, які володіють цілою низкою лікувальних властивостей (від покращення роботи серцево-судинної системи до протизапального ефекту), амінокислот і фітонутрієнтів, а також катехінів [20-21].

Дослідниками [22] обґрунтовано використання зеленого і блакитного чаю матчу в технології маффінів. Отримані маффіни з внесенням зеленого і блакитного чаю матча мають присмак зеленого чаю (зелений матчу) і квіткового чаю (з блакитним матча). Колір на зламі змінився від світло-коричневого до темно-зеленого і темно-синього. Додавання матчі в маффіни дозволить розширити асортимент кондитерських виробів з підвищеної харчової та біологічної цінності.

Розроблено спосіб виробництва йогуртів з використанням зеленого чаю матча та насіння чіа. Такий спосіб виробництва дозволяє отримати новий йогурт підвищеної харчової та біологічної цінності з тонізуючою та профілактичною дію на організм людини. Науково обґрунтовано та експериментально доведено позитивний вплив застосування внесених інгредієнтів. Для максимального збереження корисних властивостей чайного листя в готовому продукті запропоновано спосіб екстрагування чайного порошку основною сировиною – молоком. Наведено результати органолептичних показників і порівняння енергетичної цінності розроблених зразків йогуртів [24].

На даний момент в Московському державному університеті харчових виробництв ведуться дослідження по розробці функціонального збивного кондитерського виробу, а саме маршмеллоу з використанням зеленого чаю матчу. Періодичний прийом чаю матчу сприяє збереженню здорового стану організму людини, запобігаючи розвитку багатьох захворювань.

Розроблена рецептура збивного кондитерського виробу функціонального призначення, з використанням нетрадиційної сировини, в якості якого був обраний зелений чай матчу. Було проведено порівняння хімічних складів маршмеллоу, приготованого за класичною рецептурою і маршмеллоу з зеленим чаєм матчу. Було виявлено, що 100 г вироби задовольняють добову потребу дорослої людини в наступних нутрієнтах: 83% - блоки абсорбційної радикальної здатності кисню (The Oxygen Radical Absorption Capacity (ORAC), 300% поліфенолів, 33% Вітаміну А (ретинол), 36% вітаміну А (бета-каротин), 12% вітаміну B_1, 100% вітаміну К. Органолептична оцінка зразків показала, що на відміну від зразка маршмеллоу, приготованого за класичною рецептурою, маршмеллоу з чаєм матчу має терпкий трав'яний смак і зелений відтінок, при визначенні інших показників істотних відмінностей не виявлено. За допомогою текстурного аналізатора були проведені реологічні дослідження, а саме визначення міцності і пружності готових виробів. Міцність маршмеллоу з зеленим чаєм матчу нижче, ніж мармеллоу, приготованого за класичною рецептурою, проте це не впливає на забезпечення достатньої формоутримуючої здатності виробу. [18].

Висновки до розділу:

Наведена характеристика бісквітного напівфабрикату та білково-збивного печива типу «макарон» з аналізом їх технологій;

Розглянуті теоретичні основи процесу піноутворення;

Наведено характеристику чаю матча, як цінного джерела поліфенольних сполук, та перспективу його використання при виробництві борошняних кондитерських виробів з покращеною харчовою цінністю.

Проведений аналіз існуючого досвіду використання чаю матча в різних групах харчових продуктів.

1.2 Об’єкти, методи і методика досліджень

1.2.1 Об’єкти дослідження

Об’єкти досліджень: чай матча, борошно мигдальне, меланж, бісквітний напівфабрикат, мигдально – білкове печиво макарун

Об’єктами досліджень були зразки бісквітного напфівфабрикату за ДСТУ 8001:2015[25]

При проведенні лабораторних досліджень використовували наступну сировину:

- борошно пшеничне за ГСТУ 46.004-99;
- крохмаль картопляний за ДСТУ 4286:2004;
- яєчні продукти за ДСТУ 8719:2017;
- цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006;
- вершкове масло за ДСТУ 4339:2005;
- вершки питні ДСТУ 8131:2015;
- шоколад білий ДСТУ 3924-2014
- воду питну згідно Гігієнічних вимог до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10);
- зелений чай матча
- семола
- борошно мигдальне

1.2.2 Характеристика сировини

Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006 [26]

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.

Таблиця 1.2.2.1 - Органолептичні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристика
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	-

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, не більше ніж: одиниць ICUMSA балів 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

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99) [27]

Борошно пшеничне - порошкоподібний продукт, який отримують шляхом помелу зерна пшениці. У печиві та пряниках використовують борошно вищого та першого сортів.

Якість борошна характеризується її кольором, вологістю, помелом, запахом, смаком, кислотністю, вмістом білкових речовин, вуглеводів, жиру, ферментів, мінеральних речовин, шкідливих і металевих домішок.

За органолептичними і фізико-хімічними показниками борошно пшеничне вищого сорту повинне відповідати вимогам і нормам, зазначеним у таблиці 1.2.2.3

Таблиця 1.2.2.3 – Показники якості пшеничного борошна вищого сорту (ДСТУ 46.004-99)

Найменування показника	**Характеристики і норма для борошна сортів**	
	Вищого	**Першого**
Колір	Білий або білий з жовтуватим відтінком	
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий	
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні борошно не повинно відчуватися хрускоту	
Вологість, %, не більш	15.0	15,0
Зольність в перерахунку на сухі речовини %, не більш	0.55	0,75
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	36,0—53,0
Клейковина сира : кількість, %, не менше	24,0	25,0
Якість	Не нижче за 2-гої групи	
Металомагнітні домішки, міліграм на 1 кг борошна, не більш	3,0	3,0
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається	Не допускається

Масло вершкове (ДСТУ 4399:2009) [28]

Масло вершкове — масло, вироблене з вершків та/або продуктів переробки молока, яке має специфічний притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури (12±2)°С, з вмістом молочного жиру не меншим ніж 61,5%, що становить однорідну емульсію типу «вода в жирі».

Масло складається з молочного жиру та мікроскопічних часток води і молочних білків. Воно не містить жодних спеціальних харчових добавок. Масло повинно відповідати вимогам нормативної документації, які представлені в таблиці 1.2.2.4 та 1.2.2.5

Таблиця 1.2.2.4 - Органолептичні показники вершкового масла

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

Таблиця 1.2.2.5 - Фізико-хімічні показники вершкового масла

Назва показника	**Норма**
Масова частка кухонної солі, % не більше як	1,0
Масова частка жиру ,	72,5…79,9
Титрована кислотність масла,˚Т солодковершкового	 23
кисловершкового	26…55
pH плазми масла, не менше солодко вершкового кисловершкового	 6,25 6,12…4,50
Кислотність жирової фази масла, ˚ К не більше як	2,5

Яєчний меланж (ГОСТ 49-197—83) [29]

У виробництві борошняних кондитерських виробів застосовуються курячі яйця в натуральному вигляді або у вигляді консервів (меланж, порошок).

Меланж є однорідною замороженою яєчною масою. Яєчний меланж покращує якість тіста і виробів. Завдяки своїм піноутворювальним властивостям, яєчний альбумін при

замішуванні розрихлює тісто. Лецитин жовтка сприяє емульгуванню жирів, які входять в рецептуру. При випіканні яєчний альбумін твердне, надаючи виробам пружності, яка позитивно впливає на його міцність. Яйця надають виробам приємного смаку і кольору. Показники якості яєчного меланжу наведені у таблиці 1.2.2.6

Таблиця 1.2.2.6 — Вимоги до якості яєчного меланжу

Назва показника	**Характеристика**
Консистенція: - в замороженому стані - після розморожування	 Тверда Рідка, однорідна
Колір: - в замороженому стані - після розморожування	Темно-оранжевий Від світло-жовтого до світло-оранжевого
Запах і смак	Притаманний даному продукту, без стороннього присмаку і запаху
Масова частка вологи, %, не більше	75,0
Масова частка жиру, %, не менше	10,0
Масова частка білкових речовин, %, не менше	10,0
Кислотність, ˚Т, не більше	15
pH	Не нижче 7,0
Температура продукту (всередині маси), ˚С, не вище	6-10
Титр бактерій групи кишкової палички, не нижче	0,1

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		

Крохмаль картопляний (ДСТУ 4286:2004) [30]

Таблиця 1.2.2.8 – Органолептичні показникики картопляного крохмалю

Назва показника	Характеристика картопляного крохмалю		
	«Екстра» вищого сорту	першого сорту	другого сорту
Зовнішній вигляд	Однорідний порошок		
Колір	Білий з блиском	Білий	Білий з сіруватим відтінком
Запах	Властивий крохмалю, без стороннього запаху		

Таблиця 1.2.2.9 – Фізико-хімічні показники картопляного крохмалю

Назва показника	«Екстра» сорту	вищого сорту	першого сорту	другого сорту
Масова частка вологи, %	від 17 до 20	від 17 до 20	від 17 до 20	від 17 до 20
Масова частка загальної золи (в перерахунку на суху речовину), не більше ніж Зокрема: золи (піску,	0,30	0,35	0,50	1,0

нерозчинної в розчині соляної кислоти масової частки 10 %)	0,03	0,05	0,10	0,3
Кислотність — витрата розчину гідроксиду натрію молярною концентрацією — С(№ОН) = 0,1 моль/дм3 на нейтралізаціюЮО г сухої речовини, см3 , не більше ніж	7,5	10,0	14,0	20,0
Кількість вкраплень на 1 дм2 рівної поверхні картопляного крохмалю під час розглядання неозброєним оком, шт,, не більше ніж	60,0	280,0	700,0	Не нормовано
Масова частка сірчистого ангідриду (БОг), %, не більше ніж	0,005	0,005	0,005	0,005
Наявність метапомагнітних домішок	Не дозволено			

Вершки питні (ДСТУ 8131:2015) [31]

Таблиця 1.2.2.10 – Органолептичні показники вершків

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Вершковий, чистий, солодкуватий, без сторонніх присмаків і запахів
Констистенція	Однорідна рідина, без грудочок жиру та пластівців білка
Колір	Білий з кремовим відтінком, однорідний за всією масою

Таблиця 1.2.2.11– Фізико-хімічні показники вершків

Назва показника	Норма для вершків з масовою часткою жиру, %		
	Від 15,0 до 20,0	Понад 20,0 до 30,0 включно	Понад 30,0 до 40,0 включно
Титрована кислотність, Т Екстра вищий	 14,0-16,0 14,0-17,0	 13,0-15,0 13,0-16,0	 12,0-14,0 12,0-15,0
Масова частка сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), %	Від 7,1 до 6,7 включно	Понад 6,7 до 5,8 включно	Понад 5,8 до 5,0 включно
Густина, кг/м3	1014-1008,0	1008,0-997,0	997,0-987 ,0

Шоколад білий (ДСТУ 3924-2014) [32]

Шоколад білий – шоколадна маса, яка містить не менше ніж 20% какао-масла, загальним умістом молочних продуктів, отриманих повною або частковою дегігратацією незбираного молока, вершків, дегідратованого молочного жиру в перерахунку на сухі речовини не менше ніж 14%

Таблиця 1.2.2.12 – Органолептичні показники шоколаду білого

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерний, без стороннього присмаку та запаху
Зовнішній вигляд	Зовнішній вигляд лицьової поверхні (блискучий або матовий) має відповідати вигляду робочої поверхні відливноїх форми. Не допускається посивіння шоколаду та пошкодження його шкідниками хлібних запасів.

Форма	Відповідно до рецептури. Правильна, без деформацій
Констистенція	Тверда
Структура	Однорідна

Таблиця 1.2.2.13 – Фізико-хімічні шоколаду білого

Назва показника	Характеристика
Гранулометричні характеристики шоколадної маси: ступінь подрібення не менше ніж, % або середній масимальний розмір частинок не більше ніж, мкм	 92 30
Масова частка золи нерозчинної в 10-% розчині соляної кислоти не більше ніж, %	0,1

Масові частки цукру,жиру, вологи в шоколадній масі мають відповідати розрахунковому вмісту за рецептурою з урахуванням граничних відхилів.

Зелений чай матча

Чай матча – це порошок молодого чайного листа, перетертого на кам'яних жорнах. Він має яскраво-зелений колір і свіжий аромат чайного листа. Особливість цього чаю в тім, що його листя збирають раз в рік, через 88-90 днів після посадки. Перед тим як зібрати листя, кущі затінюють, щоб уникнути впливу сонячних променів, і таким чином у листі не виробляється танін і зберігається хлорофіл. Потім свіжозібране листя обробляють парою і охолоджують, це допомагає зберегти всі корисні речовини. В кінці його сушать і подрібнюють.Чай матча є рекордсменом по вмісту антиоксидантів серед усіх продуктів на планеті.

Хімічний склад:

- тіамін (вітамін B1);
- ретинол (вітамін A);
- аскорбінова кислота (вітамін C);
- піридоксин (вітамін B6);
- рибофлавін (вітамін B2);
- рутин;
- теофілін;

- мікроелементи: кальцій, калій, йод, фтор, залізо, цинк, магній.

Борошно мигдальне біле з мигдального горіху

Мигдальне борошно виходить з ретельно подрібнених в порошок мигдальних горіхів, при цьому всі цінні речовини, кислоти та вітаміни зберігаються навіть після обробки.

Мигдальне борошно часто додається в тісто. Випічка з мигдальним борошном виходить ароматною, з ніжним смаком, вона довго зберігається і не пересихає. Багато рецептів французької кухні - мигдальне печиво (macarons), бісквіти, начинки для пирогів і тістечок взагалі неможливо уявити без мигдального борошна.

Мигдальне борошно ідеально підходить для дієтичного харчування - воно висококалорійне, і практично не містить глютену. Страви та кондитерські вироби, в яких присутня мигдальне борошно, абсолютно безпечні як для дітей, так і для дорослих.

Сфера застосування: найкраще підходить для виготовлення макаронс та використовується як складова частина в кремах, праліне, нуге, крупах, пекарських виробах і морозиві.

Опис: Подрібнений мигдаль у вигляді сипучого порошку

Композиція: мигдальний горіх виду «Валенсія».

Органолептичні показники:

колір - слонова кістка;

смак - характерний для сирих горіхів мигдалю.

Калорийность:	602 кКал	(на 100г)
Білки	25.8 г	33.9%
Жири	54.5 г	97.3%
Вуглеводи	13 г	5.9%

Семола

Semola »- борошно грубого помелу з пшениці твердих сортів. Частинки з гострими краями і розмірами від 200 до 400 мікрон. Семолу отримують шляхом подрібнення і просіювання зерна, звільненого від оболонок (тобто з центральної частини ендосперму).

1.2.3 Характеристика готових виробів

Характеристика бісквітного напівфабриката

Вимоги до бісквітного напівфабрикату зазначено в таблиці 1.2.3.1

Таблиця 1.2.3.1 - Характеристика бісквітного напівфабрикату

Назва	Характеристика
Бісквітний напівфабрикат	Один або кілька шарів випеченого дрібнопористого, пишного, легкого, еластичного, покритого тонкою скоринкою напівфабрикату без слідів непромішування, промочені або непромочені сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без нього

Визначення органолептичних показників бісквітного напівфабрикату здійснювалося за показниками, що регламентуються за ДСТУ 8001:2005 «Бісквіти» Загальні технічні умови [25]

Таблиця 1.2.3.2 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу
Форма	Різноманітна (кругла, прямокутна, овальна, фігурна тощо), відповідна конкретній назві виробу, правильна, без пошкоджень, зламів і ум’ятин, з рівним зрізом для нарізних виробів.
Поверхня	У виробів без оздоблення — гладка, шорстка, пориста з характерними тріщинами і притаманна цьому виду верхнього шару або відповідній добавці: маку, подрібнених обсмажених ядер горіхів, соняшникових зерен, кунжуту зерен злакових та бобових, легких зерен крупів та інших добавок.
Колір	Відповідає конкретній назві виробу. Без добавок — золотисто-жовтий до темно-коричневого
Вид у розломі	Тортів — два або кілька шарів, випечених (відформованих) напівфабрикатів без слідів непромішування, промочені або непромочені сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без прошарку.
Смак і запах	Відповідає конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів

За фізико-хімічними показниками бісквітний напівфабрикат повиннен відповідати нормам, зазначеним у таблиці 1.2.3.3

Таблиця 1.2.3.3 - Фізико-хімічні показники

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

Характеристика мигдально-білкове печиво

Один або кілька шарів випечених напівфабрикатів із білкової маси з нерівномірною пористістю твердої консистенції з прошарком або без оздоблення

Таблиця 1.2.3.4 - Органолептичні показники мигдально-білкового печива

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу
Форма	Різноманітна (кругла, прямокутна, овальна, фігурна тощо), відповідна конкретній назві виробу, правильна, без пошкоджень, зламів і ум’ятин, з рівним зрізом для нарізних виробів.
Поверхня	У виробів без оздоблення — гладка або шорстка, відповідно до рецептури.
Колір	Відповідає конкретній назві виробу.
Вид у розломі	Тістечок — один або кілька шарів випечених (відформованих) напівфабрикатів без слідів непромішування, промочених або не промочених сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без прошарку, а також у вигляді порожнини,

	заповненої оздоблювальним напівфабрикатом. Дозволено ущільнення випеченого напівфабрикату у місцях, які межують з начинкою
Смак і запах	Відповідає конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів

Таблиця 1.2.3.5 - Фізико-хімічні показники мигдально-білкового печива

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

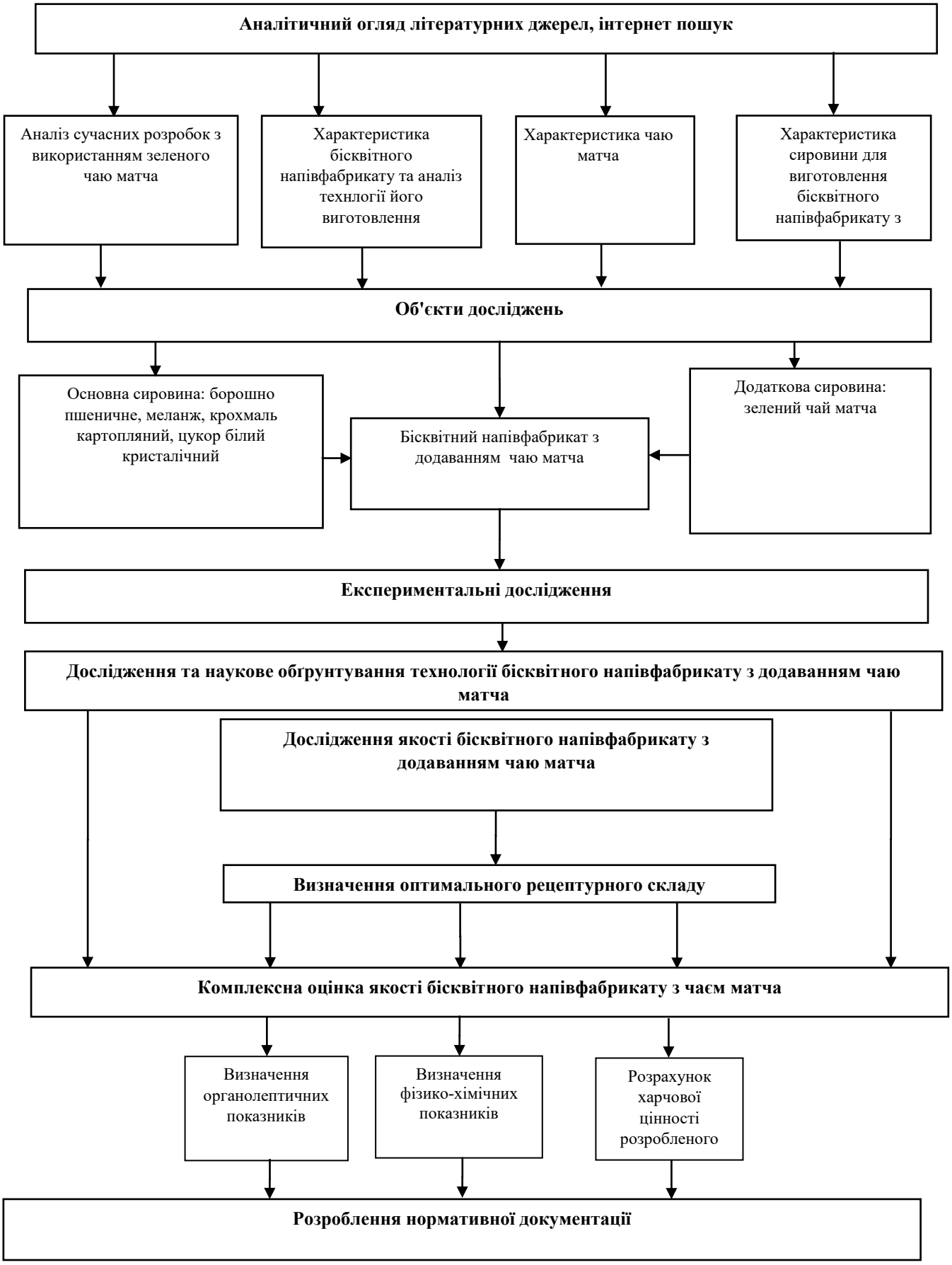


Рисунок 1.2.3.1- Блок-схема досліджень

1.2.4 Методики досліджень

Органолептичні показники якості досліджуваних цукеркових мас визначали медом експертних оцінок.

В оцінюванні органолептичних показників брали участь 6…8 експертів (викладачі, аспіранти, магістранти НУХТ). В зразках тортів визначали такі органолептичні показники: смак і запах (P_1), форма (P_2), зовнішній вигляд (P_3), колір (P_4), консистенція (P_5).

Для визначення комплексного показника якості (K_0) визначали коефіцієнти вагомості (M_i) кожного показника з урахуванням основних принципів кваліметрії, $\sum_{i=0,1}^{n} M_i = 1{,}0$, тобто $M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 = 1.0$. Розрахунки проводили за формулою (1.2.4.1):

$$K_0 = M_1 \frac{P_1}{P_1^б} + M_2 \frac{P_2}{P_2^б} + M_3 \frac{P_3}{P_3^б} + M_4 \frac{P_4}{P_4^б} + M_5 \frac{P_5}{P_5^б} \qquad (1.2.4.1)$$

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

Піноутворювальну здатність визначали згідно з методикою Barilko – Pikielka при визначенні кількості піни, яка утворюється з постійного об'єму розчину, та розраховували за формулою (1.2.4.2):

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

$$П = \frac{h_i - h_0}{h_0} \times 100, \% \qquad (1.2.4.2)$$

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

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

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

$$ПУЗ = \frac{h_{max} - h_0}{h_0} \times 100, \% \qquad (1.2.4.3)$$

Стійкість піни фіксували за висотою стовпа піни після завершення збивання та розраховували за формулою (1.2.4.4):

$$СП = \frac{V_П^x}{V_p}, \qquad (1.2.4.4)$$

де СП – стійкість піни, %;

V_n^x – об'єм піни після 15 хв. збивання, см^3;

V_p – об'єм піни одразу після завершення збивання, см^3.

Кратність піни показує, у скільки разів об’єм піни перевищує об’єм рідини, взятий для її формування, та визначається за формулою (1.2.4.5):

$$H = \frac{H_2}{H_1} \qquad (1.2.4.5)$$

де H_1 – висота суміші до збивання, мм;

H_2 – висота суміші після збивання, мм.

Густину маси обчислювали за формулою (1.2.4.6):

$$D = \frac{m}{V} \qquad (1.2.4.6)$$

де V – об'єм води в посудині, в якій відбувалося визначення, $см^3$.

m – маса досліджуваного зразка, г.

Визначення питомого об’єму бісквітного напівфабрикату

Питомий об’єм – величина, що характеризується відношенням об’єму хліба до його маси ($см^3/г$ або $см^3/100$ г).

Об’єм визначають спеціальними приладами (об'ємомірниками), що працюють за принципом витиснення виробом сипкого заповнювача (дрібного зерна). Об’єм витисненого зерна відповідає об’ємові бісквіта.

Питомий об’єм бісквітного напівфабрикату виражають у $см^3/г$ або $см^3/100$ г і розраховують за формулами:

$$V_{пит} = \frac{V_б}{G_б}, \text{см}^3/\text{г} \text{ або } V_{пит} = \frac{V_б}{G_б} * 100 \text{ см}^3/100 \text{ г} \qquad (1.2.4.7)$$

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:

$$E_ц = (4,0 \cdot Б + 9,0 \cdot Ж + 4,0 \cdot В) \cdot \frac{СР_{пр}}{СР_к}, \qquad (1.2.4.8)$$

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 напівфабрикатів та готової продукції.

1.3 Експериментальна частина

Дослідження можливості використання японського чаю матча при виробництві різних груп борошняних кондитерських виробів

1.3.1 Встановлення раціонального дозування чаю матча при виробництві бісквітного н/ф основного

На початку досліджень було проведено встановлення впливу внесення чаю матча в рецептуру бісквітного н/ф з метою встановлення раціонального способу внесення та раціонального дозування цього компоненту в рецептуру виробів.

За основу було взято рецептуру бісквіту основного, що наведена в таблиці 1.3.1.

Таблиця 1.3.1. –Рецептура основного бісквіту

Назва сировини	Витрати сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00
Крохмаль картопляний	25,00
Цукор білий кристалічний	123,00
Меланж	205,76
Ароматизатор	1,23

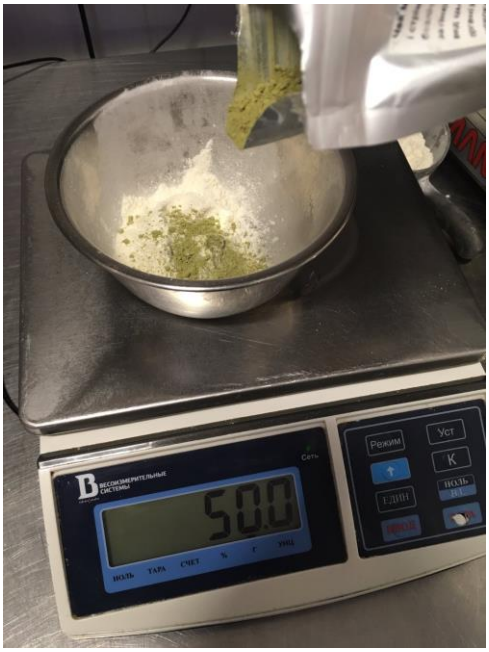
Вносення чаю матча здвцснювали в кількості ***5, 10, 15*** % до маси борошна та досліджували вплив такого дозування на якість випеченого н/ф.

Також одночасно було проведено встановлення раціонального способу внесення матча в рецептуру бісквітного н/ф.. Внесення порошкоподібного чаю можливе як на стадії збивання цукрово-яєчної суміші, для забезпечення рівномірного розподілення виробів в об’ємі тіста та готового виробу, так і на стадії змвшування чаю з рецептурною кількістю борошна і введення цієї суміші на кінцевій стадії приготування бісквітного тіста.

Приготування зразка бісквітного напівфпбрикату з внесенням чаю матча на стадії приготування цукрово-яєчної суміші передбачає такий порядок дій. У збивальній машині цукор, ***чай матча*** і меланж збивають протягом 13...15 хвилин до повного розчинення цукру та збільшення об’єму яєчно-цукрової маси у 2-3 рази порівняно з початковим об'ємом. Наприкінці збивання додають ароматизатор. Борошно ретельно змішують із крохмалем і вручну вводять у яєчно-цукрову збиту масу, обережно перемішуючи для запобігання осідання тіста

протягом 10 – 15 секунд. Готове бісквітне тісто розливають у металеві форми, дно яких попередньо застилають пергаментом і змащують маслом. Тістову заготовку випікають протягом 22 – 30 хвилин за температури 180 – 190 °С до готовності. Напівфабрикат вважається готовим, якщо поверхня має золотистий колір, а консистенція набула пружності (при надавлюванні пальцем відновлюється до початкової форми).

Приготування зразка бісквітного напівфабрикату з внесенням чаю матча на кінцевій стадії замішування тіста (попередньо змішуючи матча з борошном) передбачає такий порядок дій. У збивальній машині цукор і яйця збивають протягом 13...15 хвилин до повного розчинення цукру та збільшення об'єму яєчно-цукрової маси у 2-3 рази порівняно з початковим об'ємом. Наприкінці збивання додають ароматизатор. Борошно ретельно змішують із крохмалем та *чаєм матча* і вручну вводять у яєчно-цукрову збиту масу, обережно перемішуючи для запобігання осідання тіста протягом 10 – 15 секунд. Готове бісквітне тісто розливають у металеві форми, дно яких попередньо застилають пергаментом і змащують маслом. Тістову заготовку випікають протягом 22 – 30 хвилин за температури 180 – 190 °С до готовності. Напівфабрикат вважається готовим, якщо поверхня має золотистий колір, а консистенція набула пружності (при надавлюванні пальцем відновлюється до початкової форми).



Рецептури дослідних зразків наведені в таблиці 1.3.2

Таблиця 1.3.2 –Робочі рецептури досліджуваних зразків

Назва сировини	Контрольний зразок **(№1)**	Внесення матча в яєчно-цукрову суміш			Внесення матча разом з борошном		
		5% **(№2)**	10% **(№3)**	15% **(№4)**	5% **(№5)**	10% **(№6)**	15% **(№7)**
Борошно пшеничне вищого сорту	50,00	47,50	45,00	42,50	47,50	45,00	42,50
Крохмаль картопляний	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
Цукор білий кристалічний	62,00	62,00	62,00	62,00	62,00	62,00	62,00
Меланж	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00	103,00

Після проведення лабораторних випічок досліджуваних зразків основного бісквіту була здійснена оцінка їх якості в залежності від способу внесення чаю матча в рецептуру бісквіту.

На рис. 1.3.1 навдені зразки бісквітного н/ф з внесенням чаю матча в яєчно-цукрову суміш в порівнянні з контрольним зразком.

Рис. 1.3.1 – Зразки основного бісквітного н/ф з додаванням чаю матча в яєчно-цукову суміш

На рис. 1.3.2 навдені зразки бісквітного н/ф з внесенням чаю матча в суміші з борошном порівнянні з контрольним зразком.

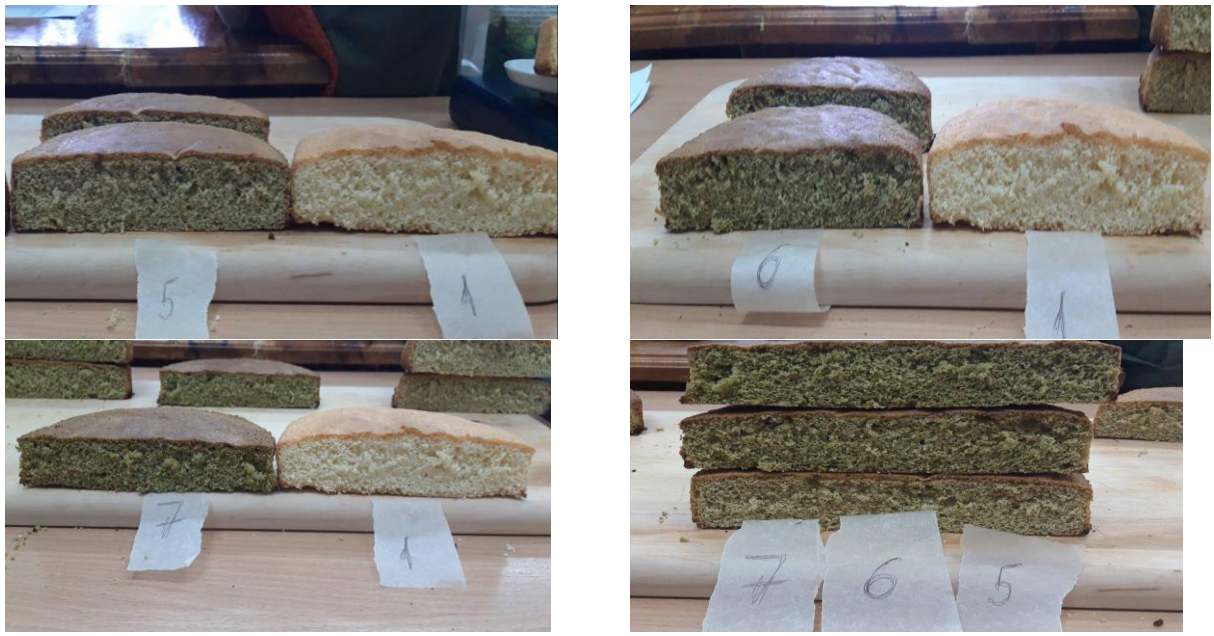


Рис. 1.3.2 – Зразки основного бісквітного н/ф з додаванням чаю матча разом з борошном

Також були зроблені порівняння бісквітного н/ф з однаковим дозування чаю матча ,але при різному способі внесення (рис. 1.3.3).

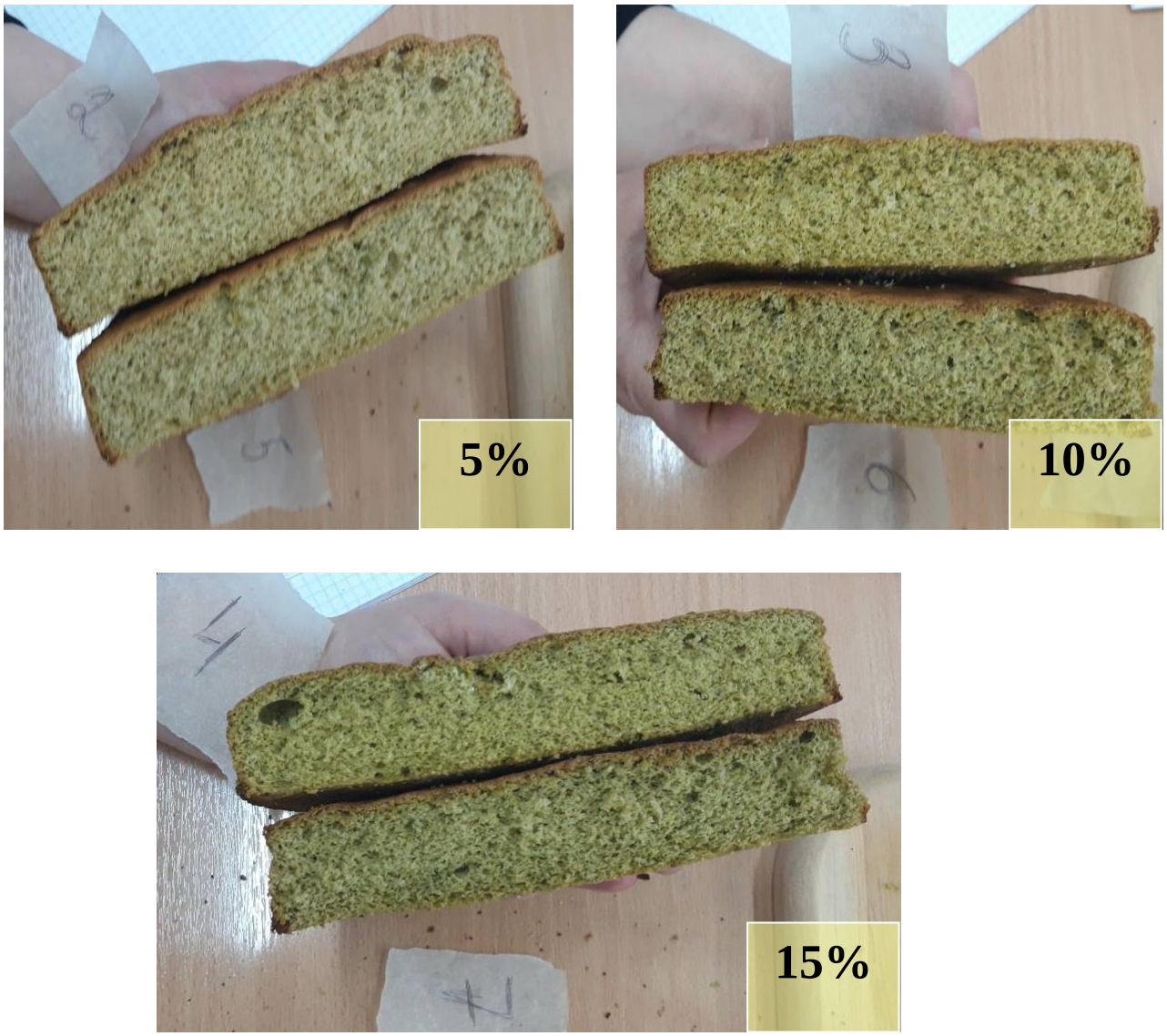


Рис. 1.3.3 –Вплив способу внесення чаю матча на органолептичні показники якості основного бісквіту

Було встановлено, що при збільшенні дозування чаю матча до рецептури виробів посилювався незвичайний трав'яний колір виробів, у бісквіту з'являвся приємний запах і смак чаю, тоді як у контрольного зразка відчувався присмак і запах яйцепродуктів.

Була проведена оцінка якості випечених напівфабрикатів за органолептичними показниками, результати якої наведені в таблиці 1.3.3.

На основі оцінки органолептичних показників досліджуваних зразків бісквітного н/ф було встановлено, що раціональним дозуванням чаю матча є 10% до маси борошна при його заміні в рецептурі чаєм. При меншому дозуванні – бісквітний н/ф має сіруватий колір і не виражений смак та аромат чаю, а при дозуванні 15% - відчуття смаку чаю дуже насичене і

наявним терпкуватим смаком, який не всім експертам сподобався. А в зразках з 10% заміною борошна на чай матча відмічається збалансований смак, аромат і приємний незвичний трав'яний колір м'якушки бісквіту.

Таблиця 1.3.3 - Показники якості основних бісквітних напівфабрикатів з додаванням матча

Показник	Характеристика показника				
	Вимоги до показника згідно ДСТУ 4460:2005	контрольний зразок	Дозування матча		
			5%	10%	15%
Органолептичні показники					
Форма	Правильна, відповідна встановленій рецептурою, без пошкоджень з рівними зрізами	Правильна, відповідна встановленій рецептурою, без пошкоджень, з рівними зрізами	Правильна, відповідна встановленій рецептурою, без пошкоджень, світло-зеленого кольору, з рівними зрізами	Правильна, відповідна встановленій рецептурою, без пошкоджень, зеленого кольору, на зрізі крихкий	Правильна, відповідна встановленій рецептурою, без пошкоджень, насиченого зеленого кольору, на зрізі дуже крихкий
Поверхня	Не допустима підгоріла поверхня	Жовтого кольору, рівномірна.	Світло - зеленого кольору, рівномірна.	Зеленого кольору, не рівномірна, бугриста.	Насиченого зеленого кольору, не рівномірна, бугриста.
Вид у розрізі	Напівфабрикат, що не кришиться, рівномірний за товщиною, добре пропечений, пористий, без закалу і слідів непромісу	Напівфабрикат, що не кришиться, рівномірний за товщиною, добре пропечений, пористий, без закалу і слідів непромісу	Напівфабрикат, що не кришиться, рівномірний за товщиною, добре пропечений, без закалу і слідів непромісу, видимі вкраплення чаю матча.	Напівфабрикат, більш крихкий рівномірний за товщиною, добре пропечений, без закалу і слідів непромісу, видимі вкраплення чаю матча.	Напівфабрикат дуже крихкий, рівномірний за товщиною, добре пропечений, без закалу і слідів непромісу, видимі вкраплення чаю матча.
Смак і запах	Властивий виробам певної назви, без сторонніх запахів та присмаків.	Властивий виробам певної назви, без сторонніх запахів та присмаків.	З легким присмаком трав'яним присмаком та ароматом	Насичений запах та смак чаю матча, наявна терпкість та гірчинка	Дуже насичений запах та смак чаю матча, дуже відчувається терпкість та трав'яний присмак

Якщо порівнювати якість бісквіту виготовленого двома способами, з внесенням чаю матча на різних стадіях, то при органолептичній оцінці відмічався більш сіруватий колір та наявність вкраплень чаю в м'якушці у зразках з чаєм матча, що був внесений разом з борошном.

Також було відмічено вплив різного дозування чаю матча на стан м'якушки бісквітного н/ф і висоту отриманого виробу. Встановлено, що чай матча при дозуванні 10 та 15% ущільнює м'якушку бісквіту, одночасно робить її більш вологою в порівнянні з контрольним зразком, що можна пояснити здатністю чаю зв'язувати вологу під час випікання напівфабрикату. Збільшення висоти виробів під час випікання було найбільшим у контрольного зразка, в зразках з матча висота випечених напівфабрикатів була дещо меншою за контрольний зразок. Також були проведені дослідження по визначенню питомого об'єму бісквітного напівфабрикату та зміна висоти виробів під час випікання, результати наведені в таблиці 1.3.4.

Таблиця 1.3.4 –Показники якості бісквітного н/ф з чаєм матча при різному способі внесення

Показник	Контрольний зразок	Внесення матча в цукрово-яєчну суміш			Внесення матча разом з борошном		
		5%	10%	15%	5%	10%	15%
Висота бісквітного тіста, мм	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Висота випеченого бісквітного н/ф, мм	3,0	3,1	2,6	2,6	3,2	2,8	2,8
Збільшення висоти при випіканні, %	**100**	**107**	**74**	**74**	**113**	**87**	**87**
Маса виробів після випікання, г	171,40	164,08	169,52	172,40	168,41	174,36	165,19
Питомий об'єм виробів, $см^3/г$	**4,45**	**4,80**	**3,90**	**3,83**	**4,82**	**4,30**	**4,08**

Як бачимо з таблиці, вплив матча на питомий об'єм досить суттєвий, так при дозуванні матча в кількості 5% в обох випадках спостерігалося збільшення питомого об'єму виробів в порівнянні з контрольним зразком, що можна пояснити наявністю в чаї білків, пектинових речовин, сапонінів, що будуть впливати на збільшення об'єму піни та її стійкості. А вже при дозуванні 10 та 15% матча спостерігаємо значне зниження питомого об'єму готових виробів. Це інтенсивно відбувається саме в зразках виробів, де матча був внесений в яєчно-цукрову суміш. Напевно, ще пов'язано з наявністю волого утримуючих речовин чаю, які під час

контракту з ясно-цукровою сумішшю набрякають, збільшуючи її в’язкість, що призводить до зниження ПУЗ яєчного біка, що відображається на самій пористій структурі готового бісквіту, а також того, що під час термообробки ці речовини сприяють затриманню вологи в випеченому н/ф і гальмують ріст тістової заготовки за рахунок збільшеної в’язкості бісквітного тіста з додаванням чаю матча.

Вважаємо, що для отримання більш гармонійних органолептичних характеристик виробів більш раціональним способом внесення чаю є на стадії приготування яєчно-цукрової суміші, так як збільшується тривалість контакту чаю з сумішшю, що дозволяє йому набрякнути в рідині суміші та рівномірно розподілитися в об’ємі тіста. Також для розуміння того як чай матча впливає на ПУЗ яєчного білка було вирішено зробити модельні досліди по становленню впливу різного дозування чаю матча на ці показники.

1.3.2 Дослідження вплив матча на кінетику піноутворення та стійкість піни

Визначення піноутворюючої здатності (ПУЗ) яєчного білка проводили за стандартною методикою, що наведена в розділі 1.2. Для досліджень використовували сухий альбумін,в кількості 5 г, який відновлювали водою. Дозування чаю матча приймали в кількості 0,01% до маси сухого альбуміну.

Таблиця 1.3.5 - Зміна висоти стовпа піни в процесі збивання

Тривалість збивання, хв	Початкова висота стовпа маси та висота піни, мм	
	досліди	
	контроль (без матча)	0,01%
0	8	9
1	55	46
2	65	53
3	81	57
4	79	57
5	77	60

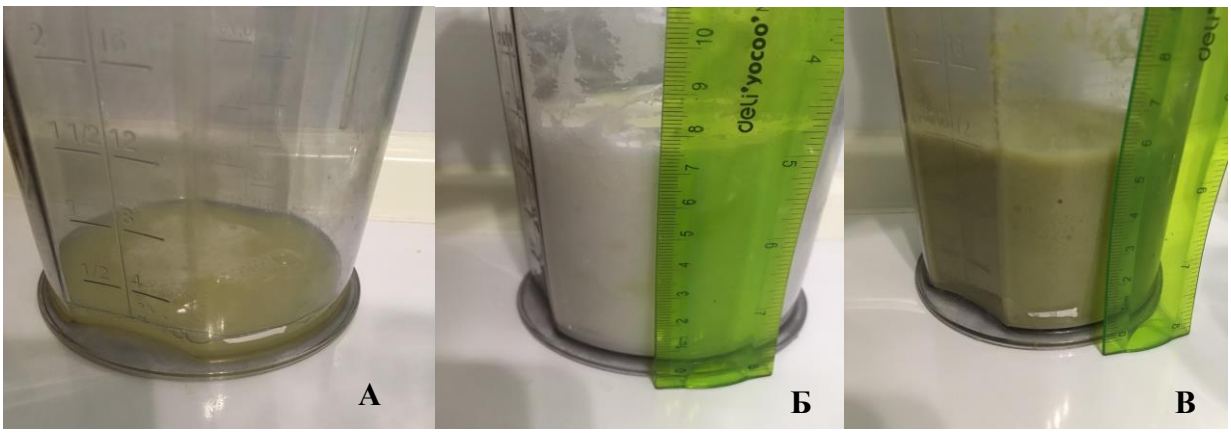


Рис 1.3.4- Визначення ПУЗ яєчного білку: А- початкова висота білка до збивання;Б - максимальне значення висоти піни для контрольного зразка; В - максимальне значення висоти піни для зразка з чаєм матча в дозуванні 0,05%

Таблиця 1.3.6 - ПУЗ та час її досягнення

Показники	Піноутворювачі	
	контроль	З чаєм матча 0,05%
Максимальна ПУЗ, %	912,5	566
Час досягнення максимальної ПУЗ, хв	3	5

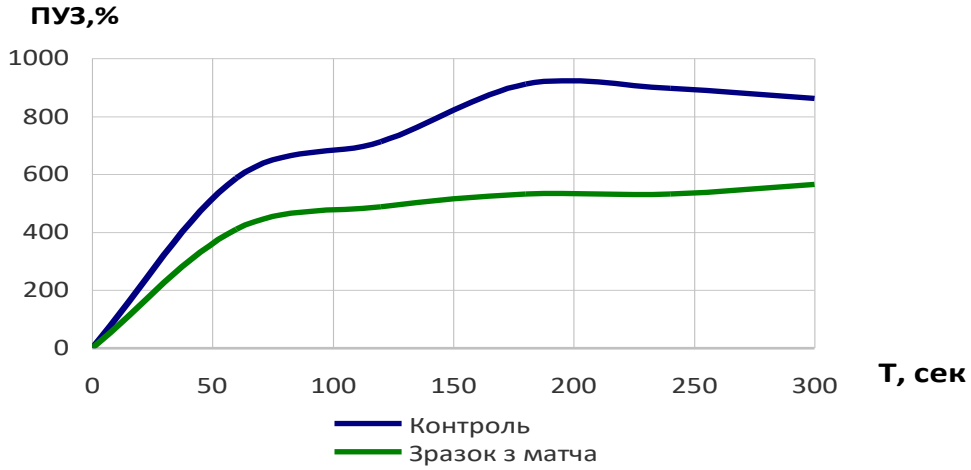


Рис.1.3.5- Кінетика піноутворення

Визначення стійкості піни

Визначення стійкості піни проводять за формулою:

$$СП = \frac{h_i}{h_{max}} \times 100, \%$$

де h_{max} – висота піни до вистоювання, мм;

h_i – висота піни через 30, 60 хв вистоювання, мм;

Таблиця 1.3.7 – Зміна стійкості піни

Зразок	Час вистоювання, хв		
	0	30	60
Контроль	100	91,7	85,0
0,05% матча	100	96,10	93,50

Як бачимо з проведених досліджень, чай матча погіршує ПУЗ яєчног білку та стійкість отриманої піни. При збільшенні дозування чаю матча в кількості 0,05% до маси сухого

яєчного білка взагалі спостерігали відсутність піноутворення, що, на нашу думку, повязано з суттєвим збільшенням в'язкості розчину.

Рис 1.3.5 - Визначення ПУЗ яєчного білку: А- початкова висота білка до збивання; Б - максимальне значення висоти піни для зразка з чаєм матча в дозуванні 0,05%

Таким чином, було запропоновано використовувати чай матча в масляному бісквітному напівфабрикаті, який переважно використовується в рулетах, нарізних тістечках і тортах, і випікається тонким шаром. Вибір саме масляного бісквітного н/ф обумовлений і тим, що можна передбачити вплив внесенного чаю матча на ліпідну складову н/ф –вершкове масло, що буде не так інтенсивно прогоркати, так як чай матча потужне природнє джерело антиоксидантів. Тому наступним етап роботи був зроблений по масляному бісквітному н/ф.

1.3.3 Встановлення раціонального дозування матча при виробництві масляного бісквітного напівфабрикату

За основу було взято рецептуру масляного бісквіту. На початку досліджень було вирішено дослідити раціональне дозування чаю матча. Внесення чаю матча здійснюється в кількості ***5, 10, 15*** % до маси борошна.

Таблиця 1.3.8 - Рецептура масляного бісквіту

Назва сировини	Витрати сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00
Крохмаль картопляний	24,70
Цукор білий кристалічний	123,50
Меланж	206,0
Вершкове масло	20,50
Ароматизатор	1,24

Приготування бісквітного напівфабрикату вели у такий спосіб.

Додаванная чаю матча здійснювали на стадії приготування цукрово-яєчної суміші.

Зєднували рецептурну кількість меланжу і чаю матча і залишали на 10-15 хв для набухання чаю. У збивальній машині до меланжу з матча додавали цукор і збивати протягом 13-15 хвилин до повного розчинення цукру. У готову яєчно-цукрову суміш додавали збите масло і перемішували до отримання однорідної пухкої маси, всипали борошно, що попередньо перемішане з крохмалем і замішували тісто, обережно перемішуючи для запобігання осідання тіста протягом 10 – 15 секунд. Готове бісквітне тісто розливали у металеві форми, дно яких попередньо застелене пергаментом і змащене маслом. Тістову заготовку випікали протягом 22 – 30 хвилин за температури 180 – 190 °С до готовності. Напівфабрикат вважається готовим, якщо поверхня має золотистий колір, а консистенція набула пружності (при надавлюванні пальцем відновлюється до початкової форми).

Таблиця 1.3.9 - Робоча рецептура зразків бісквітних напівфабрикатів

Назва сировини	Контрольний зразок	Внесення матча в яєчно-цукрову суміш		
		5%	10%	15%
Борошно пшеничне вищого сорту	50,00	47,50	45,00	42,50
Крохмаль картопляний	12,35	12,35	12,35	12,35
Цукор білий кристалічний	62,00	62,00	62,00	62,00
Меланж	103,00	103,00	103,00	103,00
Масло вершкове	10,25	10,25	10,25	10,25
Матча		2,5	5,0	7,5

Після проведення лабораторних випічок досліджуваних зразків масляного бісквіту була здійснена оцінка їх якості. На рис. 1.3.6 навдені зразки бісквітного н/ф з внесенням різного дозування чаю матча в яєчно-цукрову суміш в порівнянні з контрольним зразком.

Рис.1.3.6 – Зовнішній вигляд бісквітних напівфабрикатів:
А -контроль, Б - внесення чаю матча в кількості 5%, В - внесення чаю матча в кількості 10 %, Г - внесення чаю матча в кількості 15%

Таблиця 1.3.10 - Показники якості бісквітних напівфабрикатів

Показник	Характеристика показника				
	Вимоги до показника згідно ДСТУ 4460:2005	контрольний зразок	Внесення матча в цукрово-яєчну суміш		
			5%	10%	15%
Органолептичні показники					
Форма	Правильна, відповідна встановленій рецептурою, без пошкоджень з рівними зрізами	Правильна, відповідна встановленій рецептурою, без пошкоджень, з рівними зрізами	Правильна, відповідна встановленій рецептурою, без пошкоджень, світло-зеленого кольору, з рівними зрізами	Правильна, відповідна встановленій рецептурою, без пошкоджень, зеленого кольору, на зрізі крихкий	Правильна, відповідна встановленій рецептурою, без пошкоджень, насиченого зеленого кольору, на зрізі дуже крихкий
Поверхня	Обсипана або оздоблена відповідно до рецептури. Не допустима підгоріла поверхня	Жовтого кольору, рівномірна.	Світло - зеленого кольору, рівномірна.	Зеленого кольору, не рівномірна, бугриста.	Насиченого зеленого кольору, не рівномірна, бугриста.
Вид у розрізі	Напівфабрикат, що не кришиться, рівномірний за товщиною, добре пропечений, пористий, без закалу і слідів непромісу	Напівфабрикат, що не кришиться, рівномірний за товщиною, добре пропечений, пористий, без закалу і слідів непромісу	Напівфабрикат, що не кришиться, рівномірний за товщиною, добре пропечений, без закалу і слідів непромісу, видимі вкраплення чаю матча.	Напівфабрикат, більш крихкий рівномірний за товщиною, добре пропечений, без закалу і слідів непромісу, видимі вкраплення чаю матча.	Напівфабрикат дуже крихкий, рівномірний за товщиною, добре пропечений, без закалу і слідів непромісу, видимі вкраплення чаю матча.
Смак і запах	Властивий виробам певної назви, без сторонніх запахів та присмаків.	Властивий виробам певної назви, без сторонніх запахів та присмаків.	З легким присмаком трав’яним присмаком та ароматом	Насичений запах та смак чаю матча, наявна терпкість та гірчинка	Дуже насичений запах та смак чаю матча, дуже відчується терпкість та трав’яний присмак

Таблиця 1.3.11 –Показники якості масляного бісквітного н/ф з чаєм матча

Показник	Характеристика показника			
	контрольний зразок	Внесення матча в цукрово-яєчну суміш		
		5%	10%	15%
Висота бісквітного тіста, мм	1,2	1,2	1,2	1,2
Висота випеченого бісквітного н/ф, мм	2,2	2,4	2,6	2,4
Збільшення висоти при випіканні, %	**83**	**100**	**116**	**100**
Маса випеченого н/ф, г	165,0	167,5	154,5	149,0
Питомий об'єм виробів, $см^3/г$	**2,34**	**2,43**	**2,64**	**2,04**

Найкращі показники мав зразок з дозування чая матча з 10% заміни пшеничного борошна. В зразку з 15% заміни борошна чаєм був найнижчий питомий об'єм, а також спостерігалося збільшення крихкуватості бісквітного напівфабрикату.

Провівши цей етап досліджень нами було зроблено висновок про недоцільність дозування чаю матча в рецептурі бісквітного напівфабрита більше 10%, так як погіршуються органолептичні показники виробів, зокрема смак стає терпким, насичено трав'яним, з'являються видимі вкраплення чаю матча, а також напівфабрикат стає дуже крихким. Оптимальне дозування чаю матча є 10%, так як в ньому з'являється приємний зелений колір та трав'яний післясмак, а сам напівфабрикат, рівномірний за товщиною, добре пропечений, без закалу і слідів непромісу.

На основі проведених досліджень була розроблена рецептура торту на основі масляного напівфабрикату «Зелений дракон», яку ми пропонуємо впроваджувати в кондитерському цеху ТОВ «Сільпо ФУД».

1.3.4 Удосконалення рецептуру білково-мигдального печива макарун

Також кваліфікаційною роботою передбачено розширення асортименту виробів шляхом впровадження нині популярного біково-мигладьного печива, відомого під назвою «макарун». Тому нами було вирішено розробити рецептуру макарун з використанням чаю матча та дослідити можливість зниження собівартості цього печива за рахунок часткової заміни мигдального борошна в рецептурі цього печива на «семолу» - крупчатку з пшеничного борошна.

Для цього були проведені пробні випікання зразків макарун з частковою заміною мигдального борошна семолою та внесенням чаю матча в рецептуру самого печива та його начинки.

Таблиця 1.3.12 - Робоча рецептура зразків мигдально-білкового печива

Назва сировини	Контрольний зразок	Зразок з семолой	Зразок з семолой+матча
Рецептура печива			
Борошно мигдальне	75,00	29,30	18,75
Семола	-	45,70	53,45
Яєчний білок	55,00	55,00	55,00
Цукрова пудра	75,00	75,00	75,00
Чай матча	-	-	2,60
Цукор білий кристалічний	75,00	75,00	75,00
Рецептура начинки			
Шоколад білий	-	-	100,00
Вершки	-	-	50,00
Чай матча	-	-	1,50

Виготовлення макарун відбувається в такі етапи:

1. **Приготування пасти**

Рис.1.3.7- Приготування пасти для всіх видів макарун

2. **Приготування сиропу та приготування на ньому італійської меренги**

Цукор та воду змішують та нагрівають до 115 С. Паралельно білок збивають в чаші міксеру і одразу сироп вливають тонкою цівкою в чашу не зупиняючи процес збивання.

Рис.1.3.8- Приготування італійської меренги

3. Приготування тіста

Рис.1.3.9- Приготування тіста

4. Формування виробів

Рис.1.3.10- Формування виробів

5. Термооброблення

Термообробка відбувається при температурі 160 С, тривалість 20 хвилин

Рис.1.3.11- Сушіння виробів

З метою зниження собівартості готових макарун було запропоновано замінити більшу часттну мигдального борошна на семолу –крупку з пшениць твердих сортів. Шляхом серії експериментів було встановлено, що максимальна заміна мигдального борошна може бути до 60%. При такій заміні консистенція тіста та структура випеченого печива не відрізняється від

контрольного зразка, виготовленого повністю на мигдальному борошні. При збільшенні дозування семоли починають погіршуватися смакові показники якості виробу, а саме втрачається смак та аромат мигдалю.

Рис.1.3.12- Зразки білково-мигдального печива: А-на мигдальному борошні;Б –на суміші мигдального борошна і семоли

Таблиця 1.3.13 – Вплив семоли на показники якості тіста та готового виробу

Показник	Мигдальне борошно	Мигдальне борошно + семола
Густина тіста, г/см^3	1,075	1,075
Вага тістових заготовок до випікання,г	221,0	226,0
Вага після випікання, г	174,0	176,5
Зменшення маси, %	21,27	21,90
Діаметр тістової заготовки, мм	45	45
Діаметр випеченого виробу, мм	60	57
Розпливання тістової заготовки після термообробки, %	33,3	26,7

Як показали дослідження, густина тіста при заміні 60% мигдального борошна семолою була такою як в контрольному зразку, а зменшення маси після термообробки виробів також

було практично однаковим. Тому в наступних наших дослідженнях було запропоновано використовувати рецептуру з використанням семоли.

Для визначення раціонального дозування чаю матча при виробництві макарун залишили його досліджуване дозування, яке використовувати під час виробництва бісквітного н/ф. Було здійснено виготовлення зразків макарун з різним дозуванням чаю матча та проведена його оцінка.

Рис.1.3.13- Зразки білково-мигдального печива з різним дозуванням чаю матча

Таблиця 1.3.14 – Вплив чаю матча на показники якості тіста та готового печива

Показник	Мигдальне борошно + семола	Дозування чаю матча		
		5%	10%	15%
Густина тіста, г/см^3	1,075	1,100	0,675	0,700
Вага тістових заготовок до випікання,г	226,0	240,0	197,0	193,0
Вага після випікання, г	176,5	187,0	144,5	149,0
Зменшення маси, %	21,90	22,01	26,60	22,8
Діаметр тістової заготовки, мм	45	45	45	45
Діаметр випеченого виробу, мм	57	53	50	48
Розпливання тістової заготовки після термообробки, %	26,7	17,77	11,11	6,66

Як бачимо з таблиці вище, в зразках з матчею під час термообробки видаляється більше вологи, ніж в зразку без чаю, що можна пояснити тим, що семола краще затримує вологу в тістовій заготовці ніж досліджуваний чай.

Порівнюючи розпливання тістової заготовки при термообробці бачимо, що зі збільшенням дозування чаю матча, цей показник зменшується, що пов’язано зі збільшенням

в’язкості тіста зі збільшеним дозуванням чаю матча. Це також можна відстежими і по зовнішній поверхні виробів (рис. 1.3.14)

Рис.1.3.14- Поверхня зразків білково-мигдального печива з різним дозуванням чаю матча

Провівши органолептичну оцінку виробів було встановлено, що в цьому виді печива значно відчувається матча навіть пр. 5% дозуванні в рецептуру виробу, тому було вирішено зменшити дозування чаю матча до 3%, що дозволило отримати вироби правильної форми, зі збалансованими смаком та ароматом, приємного оригінального кольору, з м’ясистою начинкою, що відповідає оригінальному виробу – макаруну.

На основі проведених досліджень була розроблена рецептура макаруну з заміною мигдального борошна семолою та з внесення я чаю матча «Green Freshness».

Рис. 1.3.15 – Макарун «Green Freshness»

1.3.5 Розрахунок харчової та енергетичної цінності розробленого бісквітного напівфабрикату

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 бісквітного напівфабрикату

Таблиця 1.3.14 - Розрахунок енергетичної цінності бісквітного напівфабрикату

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
Борошно пшеничне вищого сорту	25,2	10,8	2,72	1,3	0,33	1,0	0,25	67,9	17,11
Цукор	32,7	-	-	-	-	99,8	32,63	-	-
Крохмаль картопляний	6,5	0,1	0,007	-	-	-	-	79,6	5,17
Меланж	54,6	12,70	6,9	11,50	6,3	0,70	0,4	-	-
Масло вершкове	5,5	0,5	0,03	82,5	4,5	0,8	0,04	-	-
Матча	1,32	6,6	0,09	2,9	0,04	68,1	0,90	-	-
Сума	-	-	**9,75**	-	**11,17**	-	**34,22**	-	**22,28**

ЕЦ= (4,0 · 9,75 + 9,0·11,17 + 3,8 · 34,22 + 4,1 · 22,28) $\frac{750,0}{800,0}$ = 338,36ккал/100 г продукту
Округлюємо до 338 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,%:

$$ХЦ = \frac{Х \cdot 100}{У} \qquad (3.3)$$

де Х – кількість харчової речовини або калорійність в 100г продукту, г, мг або ккал;

У – 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 бісквітного напівфабрикату «Зелений дракон»

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	9,75	14,8
Жири, г	73	11,17	15,3
Вуглеводи, г	318	56,5	17,8
Моно- і дисахариди, г	80	34,22	42,8
Поліфеноли, г	0,1	0,13	**130,0**
Калорійність, ккал	2500	338	13,5

Загальні висновки до розділу

1. Проведено літературний пошук щодо можливості застосування в технології борошняних кондитерських виробів піноподібглї структури японського чаю матча.
2. Дослідження влив різного дозування чаю матча на показники якості основного бісквітного напівфабрикату та встановлене раціональне дозування на заміну частини борошна;
3. Встановлений раціональний спосіб внесення чаю матча в рецептуру бісквіту, а саме доцільність введення його на стадії приготування яєчно-цукрової суміші;
4. Проведені дослідження по впливу чаю матча на ПУЗ яєчного білку та стійкість отриманої піни;
5. Досліджено вплив різного дозування чаю матча на показники якості масляного бісквітного напівфабрикату та встановлене раціональне дозування його в рецептуру;
6. Встановлена можливість часткової заміни мигдального борошна в рецептурі білко-мигдального печива на семолу;
7. Визначене раціональне дозування чаю матча в рецептуру білко-мигдального печива;
8. Розроблені рецептури бісквітного торту «Зелений дракон» та білково-мигдального печива макарен «Green Freshness».

9. Проведений розрахунок харчової цінності та калорійності розробленого виробу –торту на основі масляного н/ф з чаєм матча «Зелений дракон».Встановлено, що за вмістом поліфенолів 100 г виробу задовольняє добову потребу на 130%.

Список використаної літератури

1. Лурье И. С. Технология кондитерских изделий / И. С.Лурье – М.: Агропромиздат, 2001. – 399 с.
2. Пола Фигони Профессиональная выпечка: теория и практика / Пола Фигони; [пер. с англ. В. Разумовского]. – М.: Ресторанные ведомости, 2004. – 384 с.
3. Пат. № 03204970. Япония. Мороженое и способ приготовления бисквита для него // Изобретения стран мира. – 2001. – №4.
4. Пат. № 08087302. Япония. Способ приготовления бисквита // Изобретения стран мира. – 2001. – №4.
5. Пат. № 99830140. ЕПВ (ЕР). Способ изготовления бисквитов и аналогичных выпеченых изделий в плетеной форме // Изобретения стран мира. – 2001. – №9.
6. Пат. № 9902933. Франция. Бисквитное пирожное с начинкой, способ и устройство для его приготовления // Изобретения стран мира. – 2001. – №9.
7. 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.
8. Ludewig H.-G. Quality and keeping properties of Baumkuchen influenced by process measures and variation – of ingredients / H.-G. Ludewig, J. General // Getreidetechnologle. – 2006. – Vol.60, № 4. – P. 119-127.
9. Зайцева Г. Т. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів / Г. Т. Зайцева, Т. М. Горпинко – К.: Вікторія, 2002. – 399 с.
10. Пащук З. Н. Мучные кондитерские изделия: сырье, технология, оборудование, рецептуры / З. Н. Пащук, Т. К. Апет – Мн.: Попурри, 1997. – 466 с
11. Йоргачева Е.Г. Влияние технологических параметров на качество бисквитных полуфабрикатов с альбумином / Е. Г. Йоргачева, О. В. Макарова, С. М. Капетула // Сб. науч. трудов ОНАПТ. – Одесса, 2006. – Вип. 29, т.2. – С. 194-196.
12. Разбираемся в терминах: семола, семолина, манка. Режим доступу - https://donpedro-kulinar.ru/razbiraemsya-v-terminah-semola-semolina-manka
13. Зубченко А.В. Физико-химические основи технологии кондитерских изделий/Воронеж. гос. технол. академія/Воронеж, 1997,- 416с.
14. Дорохович, В. В. Наукове обґрунтування і розроблення технологій борошняних кондитерських виробів спеціального дієтичного споживання : дис. ... док. тех. наук: 05.18.16 / Дорохович Вікторія Віталіївна. - НУХТ. - К., 2010. - 363 с.
15. Авторское свидетельство №1031426 СССР. Способ производства сбивных орехово-белковых заготовок / Дорохович А.М., Саламатова А. И., Пурич Ж.В и др. Опубл.

1983, Бюл. №28; Авторское свидетельство №1134151 СССР. Способ производства белково- сбивного полуфабриката для тортов и пирожных заготовок / Дорохович А.М., Пурич Ж.В и др. Опубл. 1985, Бюл. №2.

16. 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.
17. Чай матча. Режим доступу http://healthytop.com.ua/product/chaj-matcha-yaponiya/
18. Новикова Ж.В., Сергеева С.М., Захарова А.Д., Семисажонова Ю.А. Обоснование применения зеленого чая "Матча" в производстве сбивных кондитерских изделий функционального назначения // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2019. №1(79), С. 168-172 –режим доступу https://readera.org/obosnovanie-primenenija-zelenogo-chaja-matcha-v-proizvodstve-sbivnyh-140244331
19. Валиулина Д.Ф., Макарова Н.В., Будылин Д.В. Сравнительный анализ химического состава и антиоксидантных свойств разных видов чая как исходного сырья для производства чайных экстрактов//Вестник ВГУИТ. 2018. Т. 80. № 2. С. 249-255 DOI: 10.20914/2310-1202-2018-2-249-255
20. Nishimura T., Kabata K., Koike A., Ono M. et al. In vitro Anti-inflammatory Effects of Edible Igusa Soft Rush (Juncus effusus L.) on Lipoxygenase, Hyaluronidase, and Cellular Nitric Oxide Generation Assays: Comparison with Matcha Green Tea (Camellia sinensis L.)//Food Science and Technology Research. 2016. V. 22. №. 3. P. 395-402.
21. Вікторія Калмазан. Застосування японського чаю матча для підвищення якості харчових продуктів/ Вікторія Калмазан, Анастасія Чорна// Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : 85-а наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів.— К. : НУХТ, 2019. — С. 148.
22. Антонюк І. Ю. ТЕХНОЛОГІЯ МАФІНІВ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ/ Антонюк І. Ю.// Праці ТДАТУ - Київський національний торговельно-економічний університет, 2019. – с 170-178
23. Петрова Я.С. Використання матчі в борошняних кондитерських виробів/ Петрова Я.С, Летяго Ю.А.// Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, 2019 с.86-91.
24. Чорна А.І. Спосіб Виробництва йогурту з японським чаєм матча та насінням чіа/ Чорна А.І., Калмазан В.Б.//Науковий журнал «Вчені записки ТНУ імені В.І.Вернадського. Серія «Технічні науки», 2019. – с -91-96.

25. Бісквіт. Загальні технічні умови: ДСТУ 8001:2015 - [Чинний від 2005 – 01 – 01]. – К. : Держстандарт України, 2005. – 24 с. – (Національний стандарт України)
26. Цукор білий кристалічний. Технічні умови. ДСТУ 4623-2006. – [Чинний від 29.06.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. – (Національний стандарт України).
27. Борошно пшеничне. Загальні технічні умови: ГСТУ 46.004-99. – [Введений в дію 15.08.99]. – К.: Держстандарт України, 1999. – 12 с. – (Галузевий стандарт України); в дію 01.01.1970]. – К.: 1969. – 4 с. – (Межгосударственный стандарт);
28. Масло вершкове. Технічні умови. ДСТУ 4399:2005 – [Чинний від 2006 – 07– 01]. – К. : Держстандарт України, 2006. – 15 с. – (Національний стандарт України)
29. Крохмаль картопляний. Технічні умови ДСТУ 4286:2004 [Чинний від 2005 – 07 – 01]. – К. : Держстандарт України, 20005. – 21 с. – (Національний стандарт України
30. Вершки питні. Технічні умови. ДСТУ 8131:2015 – [Чинний від 2017 – 01– 01]. – К. Держстандарт України, 2015. – 15 с. – (Національний стандарт України)
31. Шоколад. Загальні технічні умови: ДСТУ 3924-2014 [Чинний від 2015 – 07 – 01]. – К. : Держстандарт України, 2015. – 19 с. – (Національний стандарт України

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ КОНДИТЕРСЬКОГО ЦЕХУ ТОВ «СІЛЬПО-ФУД» В М. КИЄВІ ЗІ ЗБІЛЬШЕННЯМ ВИРОБНИЧОЇ ПОТУЖНОСТІ ТА ВПРОВАДЖЕННЯМ НОВОГО АСОРТИМЕНТУ

ТОВ «Сільпо-фуд» в м. Києві займається виготовленням і роздрібних продажу кондитерських виробів.

З метою розширення асортименту виробів магістерською роботою передбачено впровадити у виробництво торти «Замок» і «Зелений дракон», кекси «Карпатський» та «Сирковий», печиво мигдально- білкове «Шарман» та «Green Freshness».

Для інтенсифікації приготування бісквітного тіста, пропонуємо встановити об'ємний дозатор для тіста, що дозволить скоротити технологічні втрати напівфабрикатів на стадії формування тістових заготовок і отримувати випечений напівфабрикат стабільної маси. При виробництві тортів найбільш трудомістким процесом є збирання та оформлення готових виробів, тому пропонується встановити малогабаритне обладнання для механізації операцій збирання тортів та їх декорування, що в своєму обслуговуванні потребує лише двох операторів. Також встановлення цього обладнання дозволить нам значно скоротити технологічні втрати напівфабрикатів на стадії оздоблення виробів та отримувати вироби стабільної якості.

Для збільшення частки порційних тортів та механізації процесу виробництва нарізних бісквітних тістечок пропонуємо встановити машину для порційної нарізки тортів.

Таким чином дипломним проектом пропонується низка заходів:

- Встановити автомат для дозування тіста для тортів;
- Встановити автомат для декорування тортів кремом;
- Передбачити машину для порційної нарізки виробів;
- У відділенні з виробництва кексів механізувати процес формування виробів шляхом встановлення формуючої машини;
- Запровадити в виробництво нового асортименту виробів, а саме білково мигдального борошна;
- Запровадити безтарне зберігання борошна;
- Передбачити транспортування борошна за допомогою гнучких шнеків.

Гнучкий шнек призначений для транспортування на різну відстань і висоту різноманітних сипучих продуктів: борошна, інгредієнтів, солі, цукру, гранульованих речовин. Головна перевага транспортерів з гнучкою спіраллю в тому, що вони дозволяють подавати продукт по нахилам і вигинів. Транспортер можна змонтувати так, що продукт на

своєму шляху здатний звернути хоч на 360 градусів і вільно піднятися на 8 метрів Здатність згинатися робить даний вид транспортерів незамінним при щільній компонуванн обладнання. Спіральний транспортер дозволяє створювати склади безтарного зберіганн борошна, а також автоматизувати процеси дозування сировини. Системи спіральног транспорту монтуються на основі гнучких елементів бельгійської фірми «SPIROMATIC».

Конструкція спірального транспортера дуже проста. Він являє собою трубу з протягнутою в ній безстержневою спіраллю. Один її кінець закріплений в підшипниковому вузлі, інший з'єднаний з валом мотора-редуктора. Система не має на всьому своєму протязі підшипників, шестерень, приводів, ланцюгів і т.д. Діаметр умовного проходу залишається незмінним по всій довжині, що виключає виникнення зон пресування продукту. Максимальний обсяг продукту в трубопроводі - до 70% більше, ніж у аналогічного шнекового транспортера - досягається через відсутність внутрішнього валу.

Перевагами спірального транспорту є безшумність, відсутність пилу, різні конфігурації траси.

Запровадити безтарне зберігання борошна пропонується шляхом встановлення тканинних силосів.

Тканинні силоси - найбільш зручний спосіб зберігання відносно невеликих об'ємів сипучих компонентів в закритих приміщеннях. Подібні рішення по зберіганню ідеальні для невеликих пекарень і кондитерських, малих підприємств галузі сільського господарства. Спеціальний матеріал, з якого виготовляється силос, має високу повітропроникність, за рахунок чого виключається утворення конденсату і агломерації зберігається продукту. Тканинні силоси поєднують в собі легкість, надійність і міцність. Вони просто і швидко монтуються й розбираються.

У виробництві силосу використовується поліестерна тканина високої міцності «Trevira», яка вибирається в суворій відповідності до вимог зберігання продукту. Матеріали можуть бути покриті або без, антистатичні, сертифіковані для зберігання харчових продуктів.

Силоси встановлюються на опорний практичний каркас. Розвантаження сипучих продуктів з силосу проводиться за рахунок вібруючого дна з механічною або пневматичною системою розвантаження.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика товарної продукції

Торти та тістечка виготовляють відповідно до ДСТУ 4803:2007 [9] за рецептурами та технологічними інструкціями, затвердженими встановленим порядком з додержанням санітарних правил.

Вимоги стандарту для тортів та тістечок

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу
Форма	Різноманітна (кругла, прямокутна, овальна, фігурна тощо), відповідна конкретній назві виробу, правильна (крім заварних), без пошкоджень, зламів і ум'ятин, з рівним зрізом для нарізних виробів. Дозволено незначне короблення вафельних листів, яке не змінює форму виробу
Поверхня	Тортів, тістечок — художньо оздоблена кремом, глазур'ю (помадною, шоколадною, кондитерською) або іншими оздоблювальними напівфабрикатами, а також поверхня може бути прикрашена смаженими горіхами, цукатами, фруктами сушеними, свіжими, з компоту, зацукрованими та іншими, посипана цукровою пудрою, кокосовою стружкою, шоколадною крихтою відповідно до рецептури. Фрукти можна покривати глазур'ю або харчовим гелем для привабливого вигляду. Глазуровані вироби повинні мати: рівномірний розподіл глазурі за товщиною; гладку, нелипку поверхню без оголених місць; на нижній стороні допускають відтиски касет. Для глазурованих тортів, тістечок допустимі невеликі напливи глазурі. Для цукрових трубочок, виготовлених на механізованих лініях, дозволено нерівномірне забарвлення поверхні, без підгорілості. На нижній поверхні вафельних виробів дозволено сліди зрізів або накладки вафельних листів. Тістечок, тортів з простим оздоблюванням або без оздоблення — відповідно до рецептури. У виробів без оздоблення — гладка, шорстка, пориста з характерними тріщинами і притаманна цьому виду верхнього шару або відповідній добавці: маку, подрібнених обсмажених ядер горіхів, соняшникових зерен, кунжуту, зерен злакових та бобових, легких зерен круп'яних та інших добавок, посипана кокосовою стружкою, цукровою пудрою, шоколадною крупкою.

	Бокові поверхні тортів повністю покриті оздоблювальними напівфабрикатами чи крихтою або без покриття, якщо це передбачено в рецептурі. Для вагових тортів і для виробів, виготовлених напівмеханізованим і механізованим способами або поштучно випечених без подальшого пошарового різання, або якщо оздоблення не передбачене рецептурою, бокові поверхні дозволено не оздоблювати. Дозволено на верхній та боковій поверхні виробів наявність незначних ділянок, не покритих оздоблювальним напівфабрикатом або крихтою для виробів, виготовлених потоково-механізованим способом. Не дозволено: розпливчастий малюнок з крему; посивіла шоколадна чи кондитерська глазур; липка, зацукрована з плямами помадна глазур, яка відстає від поверхні виробів; підгорілі поштучні вироби
Начинка	Начинка між шарами може бути такою: суфле, желе, фруктово-зефірна, зефірна, білково-збивна, білково-горіхова, фруктова, фруктово-ягідна, горіхова, желейна, фруктовожелейна, пралінова, кремова, кремова на рослинних жирах тільки для нових видів та інші, що передбачені рецептурою
Колір	Відповідає конкретній назві виробу. У глазурованих виробах — кольору глазурі. Без добавок — білий до світло-кремового; золотисто-жовтий до темно-коричневого; з добавками — відповідає кольору добавок
Вид у розрізі	Відповідає цій назві виробу та виду напівфабрикатів, без слідів непромішування. Тортів — два або кілька шарів, випечених (відформованих) напівфабрикатів без слідів непромішування, промочені або непромочені сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без прошарку. Тістечок — один або кілька шарів випечених (відформованих) напівфабрикатів без слідів непромішування, промочених або не промочених сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без прошарку, а також у вигляді порожнини, заповненої оздоблювальним напівфабрикатом. У напівфабрикатів з доданням сушеного винограду, подрібненої кураги, чорносливу, арахісу, маку, подрібнених обсмажених ядер горіхів, соняшнику, кунжуту, арахісу тощо з доданням відповідної добавки. Дозволено ущільнення випеченого напівфабрикату у місцях, які межують з начинкою
Смак і запах	Відповідні конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма для		
	пралінових мас	випечених напівфабрикатів і готових виробів без оздоблення кремом чи іншими оздоблювальними напівфабрикатами після випікання	оздоблювальних напівфабрикатів
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів		
Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %		
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину (крім листкових, желейних, фруктово-желейних, збивних), %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %		
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше ніж: — у плодових — у листкових (у разі додавання піросульфату)		0,01	0,01
Масова частка сорбінової кислоти (у разі її додавання), %, не більше ніж: — у плодових — жирових			0,05 0,2
Масова частка сахарози у водяній фазі крему, %, не менше ніж			60,0

Таблиця 3.3 – Мікробіологічні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

Група продуктів	КМАФ АнМ КУО в 1 г, не більше ніж	Маса продукту, г, в якій не допускають			Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж
		БГКП (коліформи	S. aureus	Патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonella		
Торти і тістечка бісквітні, пісочні, листкові, повітряні, заварні, крихтові з оздобленням, зокрема заморожені:						
—вершковим	5×10^4	0,01*	0,01*	25	100	50
— білковим збивним, типу суфле	1×10^4	0,01*	0,01*	25	50	100
— помадним, фруктово-ягідним, з шоколадної глазурі	1×10^4	0,01*	0,1*	25	50	100
— жировим	5×10^4	0,01*	0,1*	25	50	100
— сирно-вершковим	5×10^4	0,01*	0,1*	25	—**	—***
— заварним кремом	1×10^4	0,01*	1,0	25	50	100
* Не допускають в 0,1 г продуктів зі строком придатності 5 і більше діб. ** Не більше ніж 50 КУО в 1 г продуктів зі строком придатності 5 і більше діб. *** Не більше ніж 100 КУО в 1 г продуктів зі строком придатності 5 і більше діб.						

Кекси виготовляють відповідно до ДСТУ 4505:2005 [10] за рецептурами та технологічними інструкціями, затвердженими встановленим порядком з додержанням санітарних правил.

Вимоги стандарту для тортів та тістечок

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники

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

Таблиця 3.5 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	**Норма для кексів без начинки**
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	16,0 — 60,8
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,2 — 34,2
Масова частка вологи, %	10,0 — 31,0
Лужність в перерахунку на сухі речовини в кексах, виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж	2,0
Кислотність в кексах, виготовлених на дріжджах, градуси, не більше ніж	2,5
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше ніж	0,1

Характеристика сировини

Таблиця 3.6 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14; Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редукуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металомагнітних домішок, %, не більше – 0,0003.
Борошно пшеничне	ГСТУ 46.004-99	Колір - Білий або білий з жовтуватим відтінком; Запах - Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий; Смак - Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий; При розжовуванні борошно не повинно відчуватися хрускоту	Вологість, %, не більш - 15.0; Зольність в перерахунку на сухі речовини %, не більш – 0,55 -0,75; Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ - 54 і більше; Клейковина сира : кількість, %, не менше – 24,0 Якість - Не нижче за 2-гої групи; Металомагнітні домішки, міліграм на 1 кг борошна, не більш - 3,0; Зараженість шкідниками хлібних запасів - Не допускається

Таблиця 3.6 - Продовження

1	2	3	4
Яєчний меланж	ГОСТ 49-197—83	Консистенція: - в замороженому стані – Тверда, після розморожування - Рідка, однорідна; Колір: - в замороженому стані - Темно-оранжевий; - після розморожування - Від світло-жовтого до світло-оранжевого; Запах і смак - Притаманний даному продукту, без стороннього присмаку і запаху	Масова частка вологи, %, не більше - 75,0 Масова частка жиру, %, не менше - 10,0 Масова частка білкових речовин, %, не менше - 10,0 Кислотність, °Т, не більше – 15 pH - Не нижче 7,0 Температура продукту (всередині маси), °С, не вище - 6-10 Титр бактерій групи кишкової палички, не нижче – 0,1
Масло вершкове	ДСТУ 4339:2005	Колір – світло-жовтий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	Масова частка вологи, %, не більше –16; Масова частка жиру, %, не менше – 82,5; Кислотність, °Т, не більше – 2,5

Таблиця 3.6 - Продовження

1	2	3	4
Молоко цільне згущене з цукром	ДСТУ 4274:2019	Колір - білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі; Смак і запах – солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція - однорідна по всій масі, допускаються борошнистість і незначний осад лактози	Масова частка СР молока, %, не менше –25,5; Масова частка жиру, %, не менше –8,6; Кислотність, °Т, не більше – 60
Вершки питні	ДСТУ 8131:2015	Смак і запах - Вершковий, чистий, солодкуватий, без сторонніх присмаків і запахів Констистенція - Однорідна рідина, без грудочок жиру та пластівців білка Колір - Білий з кремовим відтінком, однорідний за всією масою	Титрована кислотність, Т - 14,0-16,0 Масова частка сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ), % - Від 7,1 до 6,7 включно Густина, кг/м3 - 1014-1008,0
Ванілін	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Запах – ванілі; Колір – від білого до світло-жовтого	Температура плавлення, °С – 80,5-82; Масова частка ванілі, %, не менше –99; Масова частка золи, %, не більше –0,05.

Таблиця 3.6 - Продовження

1	2	3	4
Шоколад білий	ДСТУ 3924-2014	Смак і запах - Характерний, без стороннього присмаку та запаху Зовнішній вигляд - Зовнішній вигляд лицьової поверхні (блискучий або матовий) має відповідати вигляду робочої поверхні відливноїх форми. Не допускається посивіння шоколаду та пошкодження його шкідниками хлібних запасів. Форма - Відповідно до рецептури. Правильна, без деформацій Констистенція – Тверда Структура - Однорідна	Гранулометричні характеристики шоколадної маси: ступінь подрібення не менше ніж, % - 92 середній масимальний розмір частинок не більше ніж, мкм - 30 Масова частка золи нерозчинної в 10-% розчині соляної кислоти не більше ніж, % - 0,1 Масові частки цукру,жиру, вологи в шоколадній масі мають відповідати розрахунковому вмісту за рецептурою з урахуванням граничних відхилів.
Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004	Консистенція - однорідний білий порошок; Колір – білий; Смак та запах – властивий, без сторонніх запахів і присмаків. В ньому не повинно бути хрусту при розжовуванні. Не допускається наявність важких металів	Масова частка вологи, % – 17-20; Масова частка загальної золи, не більше як - 0,30-1; Зокрема золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти масовою часткою 0,03% - 0,3; Кислотність – витрата розчину гідроксиду натрію молярною концентрацію 0,1 моль/дм^3 -7,5-20

Таблиця 3.6 - Продовження

1	2	3	4
		та домішок іншого виду крохмалю.	Кількість вкраплень на 1 $дм^3$ рівної поверхні картопляного крохмалю під час розглядання неозброєним оком,- 60 -700 Масова частка сірчистого ангідриду, % не більше як - 0,005
Есенція (ароматизатор)	ГОСТ 32049-2013	Зовнішній вигляд: Рідкий - Прозорий, або не прозорий; Сухий - Однорідний порошкоподібний, гранульований; Пастоподібний - Однорідна маса; Колір: Рідкий - безбарвний, або підфарбований; Сухий - забарвлений або незабарвлений; Пастоподібний - забарвлений або незабарвлений; Запах - характерний для ароматизатора конкретного найменування	
Кислота лимонна	ДСТУ 908:2006	Зовнішній вигляд і колір – прозорі кристали або порошок без грудочок	Масова частка лимонної кислоти, %,не менше - 99,5 не більше ніж – 100,5;

Таблиця 3.6 - Продовження

1	2	3	4
		Смак – кислий, без стороннього присмаку; Запах – відсутній; Структура – сипка і суха; Механічні домішки – не допускається	Масова частка води, %,не менше - 7,5 не більше – 8,8; Масова частка сульфатів, %,не більше – 0,015; Масова частка оксалатів,%, не більше – 0,01
Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

Гофрокороб (ГОСТ 13512-91)

Використовують гофрокороб №13 так як від призначений для пакування цукерок.

Таблиця 3.7 – Характеристики гофрокороба №13

Номер ящика	Внутрішні розміри, мм			Вміщу-ваність, $дм^3$	Зовнішні розміри, мм			Максимальна маса вантажа, кг
	довжи-на	шири-на	висо-та		довжи-на	шири-на	висота	
13	380	285	126	13,6	390	295	136	10

Ящики і допоміжні засоби для упаковки слід виготовляти з гофрованого картону типу Т2.

На зовнішню поверхню ящиків допускається наносити художнє оформлення відповідно до зразка-етанону.

Клейка стрічка

Скотч пакувальний, який ще називають клейкою стрічною – це полімерна плівка, на поверхню якої нанесений клей.

Скотч можна дуже легко зафіксувати на будь-якій поверхні, наприклад, заклеїти ним картонну коробку або пакет, герметизувати стики та шви. Використання скортча дозволяє знизити трудовитрати на пакування, полегшити завантаження й перевезення, уникнути псування товарів і незапланованих витрат.

Клейка стрічка розрізняється за типорозміром (товщина, ширина, довжина, намотування) і клейовим шаром.

Клейовий шар скотча може бути:

-акриловий

-каучу синтетичний

-каучук натуральний

Пакувальний скотч з акриловою клейовою основою є найменш морозостійким. Діапазон експлуатаційних температур -5…+50°С.

Клеї на основі каучуку забезпечують кращі параметри клейвої стрічки, але мають більш високу вартість. Скотч з клейовим шаром з каучуку може використовуватись для пакуння за температури -25…+50°С

Найбільш поширеним є скотч товщиною 40 мкм, він добре підходить для застосування в побуті, промисловості й торгівлі. У більшості випадків оптимальний вибір і заберзпечує якісне пакування коробок з неважкою продукцією. Має достатню морозостійкість.

Скотч шириною 48-50 мм використовують для пакування гофрокоробів стандартних розмірів, шириною 72-75 мм застосовують для важких коробок або в умовах коли стрічка меншої ширини не забезпечує небхідної якості під час запечатування коробок (пилові, вологі приміщення).

Матеріали пакувальні з ілюстрацією та текстовою інформацією

Таблиця 3.8 – Вимоги до якості пакувальних матеріалів

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	1. Пакувальний матеріал повинен мати гладеньку поверхню з рівною обрізаними краями полотна без отворів, розривів, тріщин, запресованих складок, без яскраво вираженої «гофрованої» поверхні полотна і локальних провисань. 2.Допускаються малопомітні рисочки, нерівність краю до 1 мм Від формуючого інструменту.

	3. Допускаються дефекти площею не більше 15 мм^2 видимий з відстані 1 метра в кількості не

Таблиця 3.8 - Продовження

Назва показника	Характеристика
	більше 25 шт на 1 м^2, такі як точки, мітки, подряпини. 4. Листи/пластини, пакети/накривки) повинен бути нарізані з рівними кромками, без задирок та надривів
Колір	Відповідно до замовлення
Ширина матеріалів в рулоні	1.Відхилення від заданої ширини при застосуванні операції обрізки полотна +- 2 мм. 1.Відхилення від заданої ширини без застосуванні операції обрізки полотна +- 2 % від загальної ширини
Геометричні характеристики листів	Повинні відповідати вимогам замовника. Допускається відхилення характеристик до 3% по кожному з геометричних розмірів
Міцність склеювання шарів покувального матеріалу	Не менше 1,2 Н

Вимоги до якості друкованого зображення

Зміст і зовнішній вигляд зображення повинні відповідати оригінал-макету. Друковане зображення має бути чітким, без зміщення, перекосів і недодрукувань. Текст повинен чітко читатись в нормальних умовах освітлення. Зображення може бути у вигляді малюнка, тексту, або комбінованим, з білим (кольоровим) фоном або без нього.

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

4.1 Обгрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

Борошняна кондитерська продукція представлена великою групою виробів, різноманітною за асортиментом. Це улюблені продукти харчування багатьох верств населення, особливо дітей. Названі вироби займають значну питому вагу в загальному обсязі продукції, що виробляється підприємствами ресторанного господарства і спеціалізованими кондитерськими цехами, представлені в основному борошняними кондитерськими і булочними виробами.

Виробництво борошняної кондитерської продукції зосереджено як на великих підприємствах харчової промисловості, так і в малих спеціалізованих цехах і підприємствах. У деяких європейських країнах і в Україні теж, малі виробництва забезпечують унікальне розмаїття видів виробів, найбагатший спектр їх смакової гами, здатність задовольняти будь-які найвишуканіші потреби населення відповідно до віку, професії, стану здоров'я, національних і побутових звичок.

На підприємстві випікання тортів «Замок» та «Зелений дракон» відбувається в шафній печі, а оформлення та збірка тортів відбувається автоматично на устаткуванні Cakematic. Для випікання кесів «Сирковий» та «Карпатський» встановлено ротаційну піч ROTORFAN. Для випікання мигдально-білкового печива «Шарман» та «Green Freshness» встановлено ротаційну піч ROTORFAN.

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

Підготовка сировини та напівфабрикатів до виробництва здійснюється згідно з "Технологічною інструкцією по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва" та "Інструкцією по попередженню попадання сторонніх предметів у продукцію" з дотриманням санітарних правил та норм.

Процес підготовки сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів до виробництва складається з таких основних операцій:

1) звільнення сировини від тари;
2) очищення сировини від механічних домішок;
3) очищення сировини від металічних і феромагнітних домішок.

Борошно пшеничне вищого сорту

Для виготовлення виробів використовується борошно вищого сорту, яке зберігається безтарно у тканинних силосах Trevira (2). Для подачі в борошнопровід борошна під силосами встановлені шнекові живильники. По трубопроводу борошно подається на просіювання і

відділення металодомішок через просіювач (3), розмір отворів в якому не більше 2мм. Для видалення металевих домішок використовують магніти, які розміщують під просіювачем, під шнеком. Після того борошно надходить на автоваги, зважується та направляється до виробничого бункера (4). Температура зберігання борошна в ємкості становить 15-18˚С, а відносна вологість повітря має становити 60-65 %.

Цукор білий кристалічний

Надходить на підприємство у мішках масою по 50 кг. Кожна партія цукру супроводжується посвідченням про якість, в якому вказують масову частку сахарози, вологи, кольоровість, вміст феродомішок, вміст редукуючих речовин. Зберігається цукор в сухому приміщенні з відносною вологістю повітря 70%. Мішки з цукром складають на стелажі в штабелі по 8 рядів.

Мішки з цукром білим кристалічним готують до виробництва: їх розпорюють по шву, кінці та обривки шпагату видаляють і збирають у спеціальний збірник. Залишки цукру видаляють легким струшуванням спорожнених мішків з їх внутрішньої поверхні у вивернутому вигляді, швом догори. Для очищення цукру та видалення металу і феромагнітних домішок цукор просіюють на просіювачі Піонер (6). При використанні цукру для приготування сиропів сита повинні бути з отворами діаметром не більше 5 мм, а при використанні в сухому вигляді - не більше 3 мм.

Частина цукру розмелюється на цукрову пудру за допомогою молоткової дробарки (8). Молоткова дробарка обладнана рукавами – циклонами для попередження вибухонебезпечної концентрації цукрової пудри в повітрі. Всі рухомі частини обладнані знімальними кожухами. Для виробництва борошняних кондитерських виробів виготовляють цукрову пудру дрібного помелу.

Масло вершкове

Масло постачається на підприємство в картонних ящиках та зберігається на підприємстві в холодильній камері (12) при температурі не вище 10 ºС. При розпаковуванні переконуються у відсутності сторонніх предметів. У разі наявності на поверхні цвілі або забруднень їх ретельно зачищають, видаляючи зіпсований шар або ділянку. Перед подачею на виробництво жири звільняють від упаковки на столі (10), очищають поверхню від забруднення та направляються на маслорізку для його подрібнення (13).

Меланж

Меланж попередньо розморожують у ваннах водою (9) з температурою не вище 45^{O}(При розпаковуванні на столі (10) переконуються у відсутності сторонніх предметів, потім протирочній машині (11) протирають через сито з розміром отворів не більше 3 мм.

Молоко згущене

Молоко згущене зберігається на підприємстві в холодильній камері. Перед подачею на виробництво його проціджують через сито з розміром вічок не більш 3,0 мм.

Какао-порошок

Какао - порошок подається на підприємство у ящиках масою 25 кг. Какао-порошок зберігається у сухих чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, за температури (18 ± 5) ˚С і відносної вологості повітря не вищій ніж 75 %. При зберіганні какао-порошок не повинен зазнавати впливу прямих сонячних променів.

Ящики з продукцією під час зберігання на складах повинні бути встановлені на стелажах стосами висотою не більшою ніж два метри. Між стосами і стіною залишають проходи не менші ніж 0,7 м. Перед подачею на виробництво його просіюють на просіювачі(6).

Мигдальне борошно та семола

Зберігаються у сухих чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, за температури (18 ± 5) ˚С і відносної вологості повітря не вищій ніж 75 %. Перед подачею на виробництво його просіюють на просіювачі (6).

Ароматичні речовини

Харчові есенції, ефірні олії, коньяк перед використанням проціджують крізь сито з отворами розміром не більше 0,5 мм.

Родзинки

Перед подачею на виробництво родзинки перебирають, видаляють гілочки, плодоніжки та сторонні домішки і промивають у мийних машинах (20) та висушують на ваганетці (21) .

Бісквітна крихта

Крихту бісквіту отримують подрібненням бісквітного напівфабрикату на подрібнювачі (19) з наступним просіюванням через сито з розміром отворів 2-3 мм.

Підготовка сировини до виробництва здійснюється згідно з «Технологічною інструкцією по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва» та «Інструкцією по попередженню попадання сторонніх предметів у продукцію» з дотриманням санітарних правил та норм.

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

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва тортів

Торти – висококалорійні, художньо оздоблені штучні кондитерські вироби, різні за смаком, ароматом і зовнішнім виглядом. Торти поділяються на групи: бісквітні, пісочні, шаровані, мигдально-горіхові, вафельні, повітряні і комбіновані з різних випечених напівфабрикатів.

Торт «Замок» та торт «Зелений дракон»

- підготовка сировини та напівфабрикатів до виробництва;
- замішування та збивання тіста;
- формування тістових заготовок;
- випікання тістових заготовок;
- охолодження і вистоювання випечених напівфабрикатів;
- підготовка випеченого напівфабрикату до оздоблення;
- приготування оздоблених напівфабрикатів;
- художнє оздоблення тортів;
- укладання і пакування тортів.

Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва здійснюється згідно з «Технологічною інструкцією по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва» та «Інструкцією по попередженню попадання сторонніх предметів у продукцію» з дотриманням санітарних правил та норм.

Збивання тіста

Тісто, для бісквітного напівфабрикату збивається у тістомісильній машині (29). Тривалість збивання 25-45 хвилин для меланж з цукровим піском без підігрівання, або (для прискорення збивання) з попереднім підігрівом суміші меланжу з цукром до 40^0С.

Готова маса повинна збільшитися в об'ємі у 2,5-3 рази, мати світло-жовтий колір і пишну консистенцію.

До готової маси дозується борошно за допомогою дозатора борошна (15), есенцію і перемішують не більше 15 секунд. Температура тіста 25-28^0С. При приготуванні бісквіта масляного, до збитої маси меланжу з цукром добавляють вершкове масло, підігріте до 30^0С, перемішують протягом 1 хвилини, потім добавляють борошно і есенцію і перемішують, як звичайний.

Формування тіста

Готове тісто одразу ж після приготування за допомогою дозатора тіста (16) розливають у форми, змащені маслом.

Випікання бісквітного напівфабрикату

Випікання проводиться на листах а печі (30), тривалість випікання 40-65 хвилин при температурі 170-175^0С і товщині напівфабрикату не менше 30 мм.

Для того, щоб забезпечити максимальний ріст тістової заготовки, подача тепла повинна бути організована таким чином: 2/3 тепла подається із сторони нижньої гріючої поверхні, 1/3 тепла – із сторони верхньої гріючої поверхні.

Охолодження і вистоювання випечених напівфабрикатів

Випечений напівфабрикат охолоджують у тих формах, в яких випікають на вагонетці (31). Після охолодження напівфабрикат виймають із форм і залишають на вистоювання на стелажах при кімнатних умовах не менше 8 годин. Масова частка вологи бісквітного напівфабрикату 20±3%.

Підготовка до оздоблення

Поверхню, вистояних напівфабрикатів, зачищають ножем на столі (10), вирівнюють, звільнивши з кілець (форми), а потім і розрізають ножем по горизонталі.

Приготування крему

Нарізане шматками вершкове масло пом'якшують у збивальній машині (27) при малому числі обертів мішалки протягом 5-7 хвилин. Потім при великому числі обертів мішалки поступово добавляють цукрову пудру, молоко згущене. Масу збивають 7-10 хвилин. У кінці збивання добавляють какао порошок та есенцію. Готовий крем повинен мати структуру пишної піни, глянцеву поверхню і щільно триматися на дерев'яній лопатці. Масова частка вологи крему 14±2%.

Приготування сиропу для промочування

У варильному котлі (23) кип'ятять, при перемішуванні, розчин цукру у воді у співвідношенні 1:1,1. питома вага готового сиропу 1,21-1,25. Готовий сироп перекачують у проміжну ємкість (25) для охолодження до кімнатної температури. Перед використанням додають есенцію. Масова частка вологи сиропу 50±4%.

Оздоблення тортів

Нарізаний басквіт на установці ждя нарізання (32) подається на оформлення. Оформлення та збірка тортів відбувається автоматично на устаткуванні Cakematic (33): перший шар бісквіта промочується сиропом, потім наноситься рівномірний шар крему, потім накривається другим шаром бісквітного напівфабрикату і легко притискається, знову промочується сиропом і наноситься рівномірний шар крему, обсипається бокова поверхня і оздоблюється поверхня торта.

Оздоблення поверхні торта проводиться в залежності від їх різновиду.

Порційне нарізання та пакування

Порційне нарізання проводять на різальній машині Food Tools (34), яка призначена для нарізування різних видів круглих і прямокутних тортів, дозволяє легко і точно порціонувати торти і тістечка.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва кексів

Кекси являють собою борошняні кондитерські вироби, приготовлені з дуже здобного тіста з великим вмістом жиру, яйцепродуктів і цукру, а також з наявністю різних наповнювачів – родзинок, цукатів, фруктів, горіхів та інше.

Технологічна схема виробництва

- *підготовка сировини до виробництва;*
- *замішування тіста;*
- *формування тіста;*
- *випікання;*
- *охолодження;*
- *оздоблення;*
- *пакування.*

Приготування тіста

У збивальній машині(27) збивають вершкове масло, попередньо пом'якшуючи його при малому, а потім при великому числі обертів місильної машини.

До збитого масла добавляють цукор-пісок і продовжують збивати ще 5 – 7 хвилин. Після чого у місильну машину (27) поступово вводять яйцепродукти. Загальна тривалість замішування становить 23 – 35 хвилин. Потім при малому числі обертів машини добавляють розпушувачі, смакові та ароматичні добавки. В останню чергу протягом 2 -3 хвилин отриману суміш перемішують з борошном, яке дозується за допомогою дозатора (15), до отримання однорідної маси. Приготування тіста цим способом забезпечує хорошу рівномірну пористість готової продукції.

Формування тіста

Кекси відрізняються не тільки різноманітним складом, але й різною формою. Форма кексів може бути прямокутна, квадратна, кругла та ворса зрізаного конуса.

Замішане тісто за домогою діжеперекидача (36) потрапляє в бункер відсадної машини (38), проходить через дозуючу групу насосного типу і потрапляє у паперові формочки.

Випікання і охолодження кексів

Випікання проводять у ротаційних печах (41), які використовуються для випікання і для – сушіння борошняних напівфабрикатів.

Раціональний режим випікання кексів передбачає змінний режим обігріву, який збільшується. У перший період, тривалість якого складає 55% від загальної тривалості випікання, температура середовища пекарної камери поступово збільшується від 170 до 230°С, у другому періоді підтримується постійна температура близько 230°С. Подача тепла

здійснюється таким чином, що на початку процесу випікання 2/3 тепла подається з боку нижньої гріючої поверхні и 1/3 з боку верхньої гріючої поверхні; до кінця І періоду температура вирівнюється і у ІІ періоді однакова кількість тепла подається з верхньої і нижньої гріючих поверхонь.

Випечені кекси охолоджують на вагонетках (31) протягом 4 – 5 годин, а потім оздоблюють поверхню цукровою пудрою через сито на столах (10).

Пакування

Кекси пакують в полімерну плівку на установці для пакування (42), кожен окремо. Потім складають в гофроящики, які обмотують плівкою і оформлюють художньою етикеткою.

Готова продукція повинна відповідати вимогам ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови».

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва печива мигдально – білкового

Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва здійснюється згідно з «Технологічною інструкцією по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва» та «Інструкцією по попередженню попадання сторонніх предметів у продукцію» з дотриманням санітарних правил та норм.

Приготування італійської меренги

Приготування цукового сиропу відбувається варильному котлі (43), куди дозується цукор та вода та уварюється до температури 110-120С. В цей час відбувається збивання яєчних білків в збивальній машині (27), куди вливають приготований цукровий сироп тонкою цівкою не зупиняючи процес збивання.

Приготування пасти

Приготування пасти включає в себе перемішування в збивальній машині (27) борошна мигдального, семоли, цукрової пудри, чаю матча та яєчного білку.

Приготування тіста

Приготування тіста включає в себе процес змішування в збивальній машині (27) італійської меренги та пасти. Змішування проходиться при невеликій кількості обертів, щоб не зруйнувати необхідну консистенцію.

Формування печива

Готове тісто одразу ж після приготування за допомогою дозатора тіста (16) відсаджується на листи та направляється на термообробку.

Термообробка

Випікання проводиться на листах а печі (41), тривалість випікання 17-22 хвилини при температурі 160^0С.

Охолодження і вистоювання випечених напівфабрикатів

Випечений напівфабрикат охолоджують у тих формах, в яких випікають на вагонетці (31). Після охолодження напівфабрикат виймають із форм і залишають на вистоювання на стелажах (10) при кімнатних умовах.

Підготовка до оздоблення

Повністю охолоджені половинки печива знімають з листів на столі (10) на направляють на оздоблення.

Приготування крему

Шоколад білий розтоплюють в ємкості з паровою сорочкою (26) та дозують у збивальну машину (27), де збивають разом з вершками та чаєм матча протягом 7-10 хвилин.

Оформлення готового печива

Збірка печива відбувається вручну на столі (10), беруть половинку печива та накладають шар начинка, зверху не щільно притискають другою половинкою печива. Готове мигдально – білкове печиво направляють на пакування на столі(35).

5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок потужності лінії по виробництву тортів

Ведуче обладнання - шафна піч ЕТШп-3Г.

Продуктивність печі, кг/ год, розраховується за формулою

$$P=(Nл^* Nя * Nз^*g^*60^*)/(\tau1+ \tau2), кг/год \quad (5.1)$$

де Nл - кількість листів на поду печі, шт.,

Nя - кількість ярусів у печі ,шт.,

Nз – кількість заготовок на одному листі, кг

g – маса однієї тістової заготовки,кг

τ1- тривалість випікання, хв.

τ2 - тривалість оброблення (3-5),хв.

Продуктивність печі ЕТШп-3Г для торту «Замок» і торту «Зелений дракон»:

$$P=(2^* 3 *4^*1^*60^*)/(50+ 3)= 27,2 кг/год.$$

Продуктивність трьох печей:

$$P= 3*27,2=81,6 кг/год.$$

Для торту «Замок» :

Згідно рецептури торту «Замок» для виготовлення 1 т готової продукції необхідно 388,8 кг бісквітного напівфабрикату (з врахуванням крихти), отже годинна продуктивність по готовій продукції буде:

$$(81,6 *1000,00)/388,8=209,87 кг тортів /год.$$

Для торту «Зелений дракон»:

Згідно рецептури торту «Зелений дракон» для виготовлення 1 т готової продукції необхідно 500,00 кг бісквітного напівфабрикату, отже годинна продуктивність по готовій продукції становить

$$(81,6 *1000,00)/500,0 = 163,2 кг торту/год.$$

Тривалість зміни -12 годин, обладнання працює 11,5 год., з них 5,75 год. виготовляється торт «Замок», а 5,75 год. торт «Зелений дракон».

Змінна продуктивність лінії становить

$$P_{зм.} = (209,87*5,75) + (163,2* 5,75) = 1206,75+938,4 = 2145,15 кг /зм.$$

Добова продуктивність лінії становить:

$$P доб.= 2145,15 * 1 = 2,15 т/добу.$$

Розрахунок потужності лінії по виробництву кексів

Ведуче обладнання – ротаційна піч "Ротор-Арго". Кількість печей – 2 шт.

Продуктивність печі «Ротор-Арго» при виробництві кексу «Карпатський»:

$$P = \frac{N_л \cdot N_з \cdot g \cdot 60}{(t + t_2)} = \frac{15 \cdot 52 \cdot 0{,}075 \cdot 60}{(40 + 5)} = 78{,}00 \text{ кг/год};$$

Згідно рецептури кексу «Карпатський» для виготовлення 1 т готової продукції бхідно 3,46 кг цукрової пудри, отже годинна продуктивність по готовій продукції новить:

1000кг – 3,46 кг цукрової пудри

78,00кг – х кг цукрової пудри

Х = 0,27 кг цукрової пудри

78,00+0,27 = 78,27 кг/год готової продукції.

У відділенні встановлено 2 печі, тоді годинна продуктивність становить

$P_{год}$ = 78,27*2 = 156,54 кг/год.

Продуктивність печі «Ротор-Арго» при виробництві кексу «Сирковий»

$$P = \frac{N_л \cdot N_з \cdot g \cdot 60}{(t + t_2)} = \frac{15 \cdot 52 \cdot 0{,}075 \cdot 60}{(40 + 5)} = 78{,}00 \text{ кг/год};$$

Згідно рецептури кексу «Сирковий» для виготовлення 1 т готової продукції необхідно 56 кг цукрової пудри, отже годинна продуктивність по готовій продукції становить:

1000кг – 10,56 кг цукрової пудри

78,00кг – х кг цукрової пудри

Х = 0,82 кг цукрової пудри

78,00+0,82 = 78,82 кг/год готової продукції

У відділенні встановлено 2 печі, тоді годинна продуктивність становить

$P_{год}$ = 78,82*2 = 157,64 кг/год.

Тривалість зміни - 12 годин, обладнання працює 11,5 год., з них 5,75 год. виготовляється кекс «Карпатський», а 5,75 год. кекс «Сирковий»

$P_{зм}$ = 156,54 *5,75 =900,11 кг/зм.

$P_{зм}$ = 157,64 * 5,75 =906,43 кг/зм.

Добова продуктивність лінії становить:

Р доб.= 1806,54* 1 = 1,81 т/добу.

Розрахунок потужності лінії по виробництву печива мигдально-білкового

Ведуче обладнання - Пароконвектомат Rational SCC 101

Продуктивність печі, кг/ год, розраховується за формулою 5.1

Продуктивність пароконвектомату Rational SCC 101 для печива «Шарман» і печива «Green Freshness»:

$$P=(1* 10 *28*0,0125*60)/(20+ 3)= 9,13 \text{ кг/год.}$$

Згідно рецептури печива «Шарман» і печива «Green Freshness» для виготовлення 1 т готової продукції необхідно 502,52 кг печива мигдально-білкового, отже годинна продуктивність по готовій продукції буде:

$$(9,13 *1000,00)/502,52=18,17 \text{ кг печива /год.}$$

Тривалість зміни -12 годин, обладнання працює 11,5 год., з них 5,75 год. виготовляється печиво «Шарман», а 5,75 год. і печиво «Green Freshness».

Змінна продуктивність лінії становить:

$$P_{зм.} = (18,17*5,75) + (18,17* 5,75) = 104,48+104,48 = 208,96 \text{ кг /зм.}$$

Добова продуктивність лінії становить:

$$P \text{ доб.}= 208,96 * 1 = 0,21 \text{ т/добу.}$$

Таблиця 5.1 – Виробнича потужність цеху в заданому асортименті

Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Продуктивність за зміну, кг	Продуктивність за добу, т	Виробнича потужність, тис.т/рік
Торт «Замок» (1 зміна)	209,87	1206,75	1,2	289,20
Торт «Зелений дракон» (2 зміна)	163,2	938,4	0,94	226,54
Кекс «Карпатський» (1 зміна)	157,64	900,11	0,90	216,90
Кекс «Сирковий» (2 зміна)	157,64	906,43	0,91	219,31
Печиво «Шарман» (1 зміна)	18,17	104,48	0,10	24,10
Печиво «Green Freshness» (2 зміна)	18,17	104,48	0,10	24,10

6 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Торт «Замок»

Шари бісквітного напівфабрикату з'єднані молочним кремом. Поверхня покрита і оздоблена молочним кремом у вигляді хвилеподібних контурів і нанесенням під ними головної букви назви торта. Бокові поверхні оздоблені кремом і крихтою. Форма кругла або квадратна. Маса 1 кг.

Таблиця 6.1.1 - Рецептура торту «Замок»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Бісквіт №1	75,00	382,30	286,73	382,30	286,73
Крем молочний	90,00	380,00	342,00	380,00	342,00
Сироп для промочки № 95	50,00	231,20	115,60	231,20	115,60
Крихта бісквітна жарена №2	94,00	6,50	6,11	6,50	6,11
Всього	-	1000,00	750,44	1000,00	750,44
Вихід	75,04	1000,00	750,44	1000,00	750,44
Бісквіт №1				на 382,30 кг	
Борошно пшеничне в/с	85,50	281,16	240,39	107,49	91,90
Крохмаль картопляний	80,00	69,42	55,53	26,54	21,23
Цукор білий кристалічний	99,85	347,11	346,59	132,70	132,50
Меланж	27,00	578,53	156,21	221,17	59,72
Есенція	0,00	3,47	0,00	1,33	0,00
Всього	-	1279,69	798,72	489,23	305,35
Вихід	75,00	1000,00	750,00	382,30	286,73
Крем молочний					на 380 кг

1	2	3	4	5	6
Цукор білий кристалічний	99,85	236,35	236,00	89,81	89,68
Масло вершкове	84,00	100,54	84,45	38,21	32,09
Молоко згущене з цукром	74,00	789,55	584,27	300,03	222,02
Есенція	0,00	2,50	0,00	0,95	0,00
Какао порошок	95,00	7,51	7,13	2,85	2,71
Всього	-	1136,45	911,85	431,85	346,50
Вихід	90,00	1000,00	900,00	380,00	342,00
Сироп для промочки № 95					на 231,20 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	513,07	512,30	118,62	118,44
Есенція апельсинова	0,00	2,02	0,00	0,47	0,00
Всього	-	515,09	512,30	119,09	118,44
Вихід	50,00	1000,00	500,00	231,20	115,60
Крихта бісквітна смажена №2					на 6,50 кг
Борошно пшеничне в/с	85,50	356,18	304,53	2,32	1,98
Крохмаль картопляний	80,00	87,95	70,36	0,57	0,46
Цукор білий кристалічний	99,85	439,72	439,07	2,86	2,85
Меланж	27,00	732,88	197,88	4,76	1,29
Есенція	0,00	4,40	0,00	0,03	0,00
Всього	-	1621,13	1011,84	10,54	6,58
Вихід	94,00	1000,00	940,00	6,50	6,11

Таблиця 6.1.1 - Продовження

Зведена рецептура					
Борошно пшеничне в/с	85,50	109,81	93,89	113,93	97,42
Крохмаль картопляний	80,00	27,11	21,69	28,13	22,50
Цукор білий кристалічний	99,85	343,99	343,77	356,91	356,37
Меланж	27,00	225,93	61,00	234,42	63,29
Есенція	0,00	2,31	0,00	2,40	0,00
Масло вершкове	84,00	38,21	32,10	39,65	33,31
Молоко згущене з цукром	74,00	300,03	222,02	311,30	230,36
Какао порошок	95,00	2,85	2,71	2,96	2,81
Есенція апельсинова	0,00	0,47	0,00	0,49	0,00
Всього	-	1050,71	776,88	1090,19	806,06
Вихід	75,04	1000,00	750,44	1000,00	750,44

Торт «Зелений дракон»

Шари бісквітного масляного напівфабрикату з додаванням чаю матча з'єднані масляним кремом. Поверхня оздоблюється візерунками із вершкового крему. Маса 0,5 кг і 1 кг.

Таблиця 6.1.2 - Рецептура торту «Зелений дракон»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Бісквіт з маслом і матча	80,00	500,00	400,00	500,00	400,00
Крем вершковий №46	86,00	380,00	326,80	380,00	326,80
Сироп для промочки №95	50,00	120,00	60,00	120,00	60,00

1	2	3	4	5	6
Всього	-	1000,00	786,80	1000,00	786,80
Вихід	78,68	1000,00	786,80	1000,00	786,80
Бісквіт з маслом і чаєм матча на 500 кг					
Борошно пшеничне в/с	85,50	251,79	215,28	125,94	107,68
Крохмаль картопляний	80,00	65,44	52,35	32,73	26,18
Цукор білий кристалічний	99,85	327,20	326,71	163,66	163,41
Меланж	27,00	545,33	147,24	272,78	73,65
Масло вершкове	84,00	54,53	45,81	27,27	22,91
Чай матча	93,00	13,25	12,32	6,62	6,16
Ванілін	-	0,04	-	0,02	-
Всього	-	1257,58	799,71	629,02	400,00
Вихід	75,00	1000,00	750,00	500,00	375,00
Крем вершковий №46 на 380 кг					
Цукрова пудра	99,85	283,72	283,28	107,83	107,66
Масло вершкове	84,00	522,33	438,76	198,49	166,73
Молоко згущене з цукром	74,00	208,92	154,61	79,39	58,75
Коньяк або вино десертне	-	1,72	-	0,65	-
Всього	-	1016,69	876,67	386,35	333,13
Вихід	86,00	1000,00	860,00	380,00	326,80
Сироп для промочки на 120,00 кг					
Цукор білий кристалічний	99,858	513,07	512,30	61,57	61,48
Ароматизатор	-	1,92	-	0,23	-
1	2	3	4	5	6

Коньяк або вино десертне	-	47,95	-	5,75	-
Всього	-	562,94	512,30	67,55	51,48
Вихід	50,00	1000,00	500,00	120,00	60,00
Зведена рецептура					
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/с	85,50	125,94	107,68	131,12	112,11
Цукор білий кристалічний	99,85	225,23	224,89	234,50	234,15
Меланж	27,00	272,78	73,65	284,00	76,68
Крохмаль картопляний	80,00	32,73	26,18	34,08	27,26
Масло вершкове	84,00	225,76	189,64	235,06	197,45
Чай матча	93,00	6,62	6,16	6,89	6,41
Цукрова пудра	99,85	107,83	107,66	112,26	112,09
Молоко згущене з цукром	74,00	79,39	58,75	82,66	61,17
Коньяк або вино десертне	-	6,40	-	6,66	-
Ароматизатор	-	0,23	-	0,24	-
Ванілін		0,02	-	0,02	-
Всього	-	1082,93	794,61	1127,49	827,34
Вихід	78,68	1000,00	786,80	1000,00	786,80

Кекс «Карпатський»

Форма прямокутна або у вигляді конуса. Поверхня обсипана цукровою пудрою. Маса 75г. W= 17,0±2,0%.

Таблиця 6.1.3 - Рецептура кексу «Карпатський»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/с	85,50	244,13	208,73	244,13	208,73
Цукор білий кристалічний	99,85	179,88	179,62	179,88	179,62
Масло вершкове	84,00	179,88	151,10	179,88	151,10
Молоко згущене з цукром	74,00	179,88	133,11	179,88	133,11
Меланж	27,00	251,04	67,78	251,04	67,78
Родзинки	80,00	179,88	143,91	179,88	143,91
Цукрова пудра	99,85	3,46	3,45	3,46	3,45
Вуглекислий амоній	-	0,99	-	0,99	-
Есенція	-	0,69	-	0,69	-
Всього	-	1219,83	887,70	1219,83	887,70
Вихід	83,00	1000,00	830,00	1000,00	830,00

Кекс «Сирковий»

Форма прямокутна або кругла рифлена. Поверхня нерівна, обсипана цукровою пудрою. Маса 75г. W= 20,0±2,0%.

Таблиця 6.1.4 - Рецептура кексу «Сирковий»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/с	85,50	295,72	252,84	295,72	252,84
Цукор білий	99,85	337,96	337,45	337,96	337,45
Масло вершкове	84,00	158,45	133,10	158,45	133,10
Сир кисломолочний 9% жирності	27,00	263,89	71,25	263,89	71,25
Меланж	27,00	168,95	45,62	168,95	45,62
Цукрова пудра	99,85	10,56	10,54	10,56	10,54
Вуглекислий амоній	-	1,02	0,00	1,02	0,00
Сода питна	50,00	0,53	0,27	0,53	0,27
Ванілін	-	0,10	-	0,10	0,00
Всього	-	1237,18	851,06	1237,18	851,06
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1000,00	800,00

Печиво мигдально-білкове « Шарман»

Печиво мигдально-білкове з використанням мигдального борошна. Має круглу форму перешароване начинкою ганаш. В 1 кг міститься не менше 40 шт. Вологість печива 19,50±1,5%.

Таблиця 6.1.5 - Рецептура печива мигдально-білкового « Шарман»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Печиво мигдально-білкове	93,00	502,52	467,34	502,52	467,34
Начинка	68,00	502,52	341,71	502,52	341,71
Всього	-	1005,04	809,05	1005,04	809,05
Вихід	80,50	1000,00	805,00	1000,00	805,00
Печиво магдально-білкове на 502,52 кг					
Борошно мигдальне	94,00	320,24	301,03	160,93	151,27
Цукрова пудра	99,85	320,25	319,77	160,49	160,69
Яєчний білок	12,00	234,83	28,18	118,00	14,16
Цукор білий кристалічний	99,85	320,25	319,77	160,93	160,69
Всього	-	1195,57	968,75	600,35	486,81
Вихід	93,00	1000,00	930,00	502,52	467,34
Начинка на 502,52 кг					
Шоколад чорний	99,10	507,25	502,68	254,89	252,90
Вершки	37,00	507,25	187,68	254,89	94,31
Всього	-	1014,50	690,36	509,78	346,91
Вихід	68,00	1000,00	680,00	502,52	341,71
Зведена рецептура					
Борошно мигдальне	94,00	160,93	151,27	163,56	153,75
Цукрова пудра	99,85	160,49	160,69	163,57	163,32
Яєчний білок	12,00	118,00	14,16	119,92	14,39
Цукор білий кристалічний	99,85	160,93	160,69	163,57	163,32

1	2	3	4	5	6
Шоколад чорний	99,10	254,89	252,90	259,07	256,74
Вершки	37,00	254,89	94,31	259,05	95,85
Всього	-	1110,13	833,72	1128,74	847,37
Вихід	80,50	1000,00	805,00	1000,00	805,00

Печиво мигдально-білкове «Green Freshness»

Печиво мигдально-білкове з використанням мигдального борошна, семоли та чаю матча. Має круглу форму перешароване начинкою на основі білого шоколаду з додаванням чаю матча. В 1 кг міститься не менше 40 шт. Вологість печива 19,50±1,5%.

Таблиця 6.1.6 - Рецептура печива мигдально-білкового «Green Freshness»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Печиво мигдально-білкове	93,00	502,52	467,34	502,52	467,34
Начинка	78,50	502,52	394,48	502,52	394,47
Всього	-	1005,04	861,81	1005,04	861,81
Вихід	85,75	1000,00	857,50	1000,00	857,50
Печиво мигдально-білкове на 502,52 кг					
Борошно мигдальне	94,00	81,73	76,83	41,07	38,61
Семола	85,50	232,91	199,14	117,04	100,07
Яєчний білок	12,00	239,67	28,76	120,42	14,45
Цукрова пудра	99,85	326,83	326,34	164,24	163,99
Чай матча	93,00	12,18	11,33	6,12	5,69
Цукор білий кристалічний	99,85	435,12	326,34	164,24	163,99
Всього	-	1328,44	968,75	613,13	486,81
Вихід	93,00	1000,00	930,00	502,52	467,34

1	2	3	4	5	6
Начинка на 502,52 кг					
Шоколад білий	99,10	666,36	660,36	334,85	331,84
Вершки	37,00	333,19	123,28	167,45	61,95
Чай матча	93,00	9,99	9,29	5,02	4,67
Всього	-	1009,54	792,93	507,30	398,46
Вихід	78,50	1000,00	785,00	502,52	394,47
Зведена рецептура					
Борошно мигдальне	94,00	41,07	38,61	41,88	39,37
Семола	85,50	117,04	100,07	119,33	102,03
Яєчний білок	12,00	120,42	14,45	122,75	14,73
Цукрова пудра	99,85	164,24	163,99	167,46	167,21
Чай матча	93,00	11,14	10,36	11,35	10,56
Цукор білий кристалічний	99,85	164,24	163,99	167,46	167,21
Шоколад білий	99,10	334,85	331,84	341,42	338,35
Вершки	37,00	167,43	61,95	170,73	63,17
Всього	-	1120,43	885,26	1142,38	902,63
Вихід	85,75	1000,00	857,50	1000,00	857,50

6.2 Розрахунок витрат сировини

При виробництві деяких борошняних кондитерських виробів використовується цукрова пудра, що є напівфабрикатом власного виробництва.

Розраховуємо необхідну кількість цукру для приготування рецептурної кількості цукрової пудри, виходячи з вказівок до рецептур, в яких зазначено, що для виробництва 1000 кг цукрової пудри слід витратити 1003 кг цукру білого кристалічного.

Торт «Зелений дракон»:

Розраховуємо необхідну кількість цукру білого кристалічного:

112,26*1003/1000 = 112,60 кг цукру білого кристалічного

загальна кількість цукру білого кристалічного в рецептурі становить:

234,5+112,6 = 347,1 кг.

Кекс «Карпатський»:

Розраховуємо необхідну кількість цукру білого кристалічного:

3,46*1003/1000 = 3,47 кг цукру білого кристалічного

загальна кількість цукру білого кристалічного в рецептурі становить:

179,88+3,47 = 183,35 кг.

Кекс «Сирковий»:

Розраховуємо необхідну кількість цукру білого кристалічного:

10,56*1003/1000 = 10,59 кг цукру білого кристалічного

Загальна кількість цукру білого кристалічного в рецептурі становить:

337,96+10,59 = 348,55 кг.

Печиво «Шарман»:

Розраховуємо необхідну кількість цукру білого кристалічного:

163,57*1003/1000 = 164,06 кг цукру білого кристалічного

Загальна кількість цукру білого кристалічного в рецептурі становить:

163,57+164,06 = 327,63 кг.

Печиво «Green Freshness»:

Розраховуємо необхідну кількість цукру білого кристалічного:

167,46*1003/1000 = 167,96 кг цукру білого кристалічного

Загальна кількість цукру білого кристалічного в рецептурі становить:

167,46+167,96 = 335,42 кг.

Таблиця 6.2.1. – Розрахунок витрати сировини

Сировина	Торт «Замок»		Торт «Зелений дракон»		Кекс «Карпатський»		Кекс «Сирковий»		Печиво «Шарман»		Печиво «Green Freshness»	
	На 1 т	На зміну 1,2 т	На 1 т	На зміну 0,94 т	На 1 т	На зміну 0,9 т	На 1 т	На зміну 0,91 т	На 1 т	На зміну 0,1 т	На 1 т	На зміну 0,1 т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Борошно пшеничне в/с	113,93	136,72	131,12	123,25	244,13	219,72	295,72	269,11	-	-	-	-
Крохмаль картопляний	28,13	33,76	34,08	32,04	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукор білий кристалічний	356,91	428,29	347,1	326,27	183,35	165,02	348,55	317,18	327,63	32,76	335,42	33,54
Меланж	234,42	281,30	284,00	266,96	251,04	225,94	168,95	153,74	-	-	-	-
Есенція	2,40	2,88	-	-	0,69	0,62	-	-	-	-	-	-
Масло вершкове	39,65	47,58	235,06	220,96	179,88	161,89	158,45	144,19	-	-	-	-
Молоко згущене з цукром	311,30	373,56	82,66	77,70	179,88	161,89	-	-	-	-	-	-
Какао порошок	2,96	3,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція апельсинова	0,49	0,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Чай матча	-	-	6,89	6,48	-	-	-	-	-	-	11,35	1,14
Коньяк або вино десертне	-	-	6,66	6,26	-	-	-	-	-	-	-	-
Ароматизатор	-	-	0,24	0,23	-	-	-	-	-	-	-	-
Ванілін	-	-	0,02	0,019	-	-	0,10	0,091	-	-	-	-
Борошно мигдальне	-	-	-	-	-	-	-	-	163,56	16,36	41,88	4,19
Яєчний білок	-	-	-	-	-	-	-	-	119,92	11,99	122,75	12,28
Шоколад чорний	-	-	-	-	-	-	-	-	259,07	25,91	-	-
Вершки	-	-	-	-	-	-	-	-	259,05	25,91	170,73	17,07
Семола	-	-	-	-	-	-	-	-			119,33	11,93
Шоколад білий	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	341,42	34,14
Родзинки	-	-	-	-	179,88	161,89	-	-	-	-	-	-
Вуглекислий амоній	-	-	-	-	0,99	0,89	1,02	0,93	-	-	-	-
Сир кисломолочний 9% жирності	-	-	-	-	-	-	263,89	240,14	-	-	-	-
Сода питна	-	-	-	-	-	-	0,53	0,48	-	-	-	-

Таблиця 6.2.2 – Розрахунок витрати сировини по цеху

Сировина	Витрати сировини по цеху	
	За добу, кг	За рік, т
Борошно пшеничне в/с	748,8	180,46
Крохмаль картопляний	65,8	15,86
Цукор білий кристалічний	1303,06	314,04
Меланж	927,94	223,63
Есенція	3,5	0,84
Масло вершкове	574,62	138,48
Молоко згущене з цукром	613,15	147,77
Какао порошок	3,55	0,86
Есенція апельсинова	0,59	0,14
Чай матча	7,62	1,84
Коньяк або вино десертне	6,26	1,51
Ароматизатор	0,23	0,06
Ванілін	0,11	0,03
Борошно мигдальне	20,55	4,95
Яєчний білок	24,27	5,85
Шоколад чорний	25,91	6,24
Вершки	42,98	10,36
Семола	11,93	2,88
Шоколад білий	34,14	8,23
Родзинки	161,89	39,02
Вуглекислий амоній	1,82	0,44
Сир кисломолочний 9% жирності	240,14	57,87
Сода питна	0,48	0,12

6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

При виробництві борошняних кондитерських виробів до напівфабрикатів власного виробництва будуть відноситися: цукрова пудра, тісто, випечений борошняний напівфабрикат, різноманітні сиропи, оздоблювальні напівфабрикати (креми, начинки, крихта, помада).

При виробництв тортів та кексів вода для замісу не використовується, так як в рецептуру тіста входить значна кількість яйце продуктів.

Таблиця 6.3.1 – Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва для тортів

Назва напівфабрикатів	Витрати напівфабрикатів, кг				Усього
	Торт «Замок»		Торт «Зелений дракон»		
	на 1 т виробів	за зміну на 1,2 т	на 1 т виробів	за зміну на 0,94 т	за зміну,кг
Цукрова пудра	-	-	112,26	105,52	105,52
Сироп для промочки №1	231,20	277,44	-	-	277,44
Сироп для промочки№2	-	-	120,00	112,80	112,80
Тісто	1279,69	1535,63	1257,58	1182,13	2717,76
Випечений бісквітний н/ф	382,30	458,76	-	-	458,76
Бісквіт з маслом і матча	-	-	500,00	470,00	470,00
Крем вершковий № 46	-	-	380,00	357,20	357,20
Крем молочний	380,00	456,00	-	-	456,00
Крихта бісквітна обсмажена №2	6,50	7,80	-	-	7,80

Таблиця 6.3.2 – Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва для кексів

Назва напівфабрикатів	Витрати напівфабрикатів, кг				Усього
	Кекс «Карпатський»		Кекс «Сирковий»		
	на 1 т виробів	за зміну, 0,9 т	на 1 т виробів	за зміну 0,91 т	за зміну,кг
Цукрова пудра	3,46	3,11	10,56	9,61	12,72
Тісто	1219,83	1097,85	1237,18	1125,83	2223,68
Випечений напівфабрикат	-	-	989,44	900,39	900,39

Таблиця 6.3.3 – Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва для печива

Назва напівфабрикатів	Витрати напівфабрикатів, кг				Усього
	Печиво «Шарман»		Печиво «Green Freshness»		
	на 1 т виробів	за зміну на 0,1 т	на 1 т виробів	за зміну на 0,1 т	за зміну,кг
Печиво мигдально - білкове	502,52	50,25	502,52	50,25	100,5
Тісто	1195,57	119,56	1328,44	132,84	252,4
Начинка	502,52	50,25	502,52	50,25	100,5

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що використовуються для загортання і пакування готових кондитерських виробів: поліетиленова плівка, картон, скотч, тощо.

Таблиця 6.4.1 – Витрата пакувальних матеріалів для тортів

Назва пакувальних матеріалів і тари	Витрати пакувальних матеріалів, кг				Усього,т	
	Торт "Замок"		Торт «Зелений дракон»			
	на 1 т виробів	за зміну, 1,2 т	на 1 т виробів	за зміну, 0,94 т	за добу	за рік
Коробка складальна	50,00	60,00	50,00	47,00	0,107	25,79
Папір застилочний	10,00	12,00	10,00	9,40	0,021	5,16
Етикетка	3,00	3,60	3,00	2,82	0,006	1,55
Клейова стрічка	2,00	2,40	2,00	1,88	0,004	1,03

Таблиця 6.4.2 – Витрата пакувальних матеріалів для кексів

Назва пакувальних матеріалів і тари	Витрати пакувальних матеріалів, кг				Усього, т	
	Кекс "Карпатський"		Кекс «Сирковий»			
	на 1 т виробів	За зміну, 0,9 т	на 1 т виробів	за зміну, 0,91 т	за добу	за рік
Папір стаканчиковий	27	24,3	27	24,57	0,049	11,78
Етикетка	1,50	1,35	1,50	1,37	0,003	0,66
Полімерна плівка	133,00	119,7	133,00	121,03	0,241	58,02

Таблиця 6.4.3 – Витрата пакувальних матеріалів для печива

Назва пакувальних матеріалів і тари	Витрати пакувальних матеріалів , кг				Усього, т	
	Печиво «Шарман»		Печиво «Green Freshness»			
	на 1 т виробів	За зміну, 0,1 т	на 1 т виробів	за зміну, 0,1 т	за добу	за рік
Декоративна коробка	120,0	12,0	120,0	12,0	0,024	5,78

Таблиця 6.4.4 – Витрати пакувальних матеріалів по цеху

Пакувальні матеріали	Виріб						Всього	
	Торт		Кекси		Печиво			
	за добу, т	за рік, т	за добу, т	за рік, т	за добу, т	за рік, т	за добу, т	за рік, т
Коробка складальна	0,107	25,79	-	-	-	-	0,107	25,79
Папір застилочний	0,021	5,16	-	-	-	-	0,021	5,16
Етикетка	0,006	1,55	-	-	-	-	0,006	1,55
Клейова стрічка	0,004	1,03	-	-	-	-	0,004	1,03
Папір стаканчиковий	-	-	0,049	11,78	-	-	0,049	11,78
Полімерна плівка	-	-	0,241	58,02	-	-	0,241	58,02
Декоративна коробка	-	-	-	-	0,024	5,78	0,024	5,78

Таблиця 6.4.5 – Норми витрат тари

Виріб	Тара	Кількість на 1 т , кг	Вироблено за добу, т	Потреба на добу, шт	За рік, шт
Кекс "Карпатський"	Гофроящик	125	0,9	113	27233
Кекс «Сирковий»	Гофроящик	125	0,91	114	27474
Печиво «Шарман»	Гофроящик	200	0,1	20	4820
Печиво «Green Freshness»	Гофроящик	200	0,1	20	4820

7. РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Для кондитерських підприємств необхідно передбачити роздільне зберігання певних продуктів: цукру білого кристалічного, борошна, смакових і ароматичних речовин, продуктів і напівфабрикатів, які швидко псуються.

Виходячи з цього, всю сировину і напівфабрикати за режимом зберігання можна поділити на наступні групи :

1. Основна сировина – цукор, борошно, сіль, крохмаль, харчова сода, вуглеамонійна сіль. Режим зберігання: температура 15...20°С; відносна вологість 70%. Приміщення добре провітрюється, опалюється.

2. Сировина, що швидко псується – жири, яйцепродукти, молоко, молочні продукти. Режим зберігання: температура -1...4°С; відносна вологість 70%.

3. Смакові, ароматичні речовини та барвники. Режим зберігання: температура 15...20°С; відносна вологість 80%. Приміщення повинно опалюватись, добре провітрюється.

Кожна із цих груп сировини знаходиться в окремих приміщеннях, зручно пов'язаних з відділом підготовки сировини до виробництва.

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Борошно пшеничне зберігається безтарним способом.

Кількість силосів для зберігання борошна N, шт, розраховуються за формулою:

$$N=G_б^{доб}\times 7/V_c, \qquad (7.1.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

$$N= 748,8\times 7/6000=0,9$$

Приймаємо 1 силос Trevira 6T для зберігання пшеничного борошна вищого сорту та 1 запасний.

7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок площі складських приміщень здійснюють за нормами запасів сировини та нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м². площі.

Таблиця 7.2.1 – Розрахунок площі складу основної сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Крохмаль картопляний	65,8	10	0,66	1,05	0,7
Цукор білий кристалічний	1303,06	15	19,55	1,05	20,52
Какао порошок	3,55	30	0,11	2,0	0,22
Борошно мигдальне	20,55	7	0,14	1,05	0,15
Семола	11,93	7	0,08	1,05	0,09
Родзинки	161,89	30	4,86	1,43	6,9
				Разом:	**28,58**

Таблиця 7.2.2 – Розрахунок площі холодного складу

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Меланж	927,94	15	13,92	1,5	20,88
Масло вершкове	574,62	3	1,72	0,95	1,64
Молоко згущене з цукром	613,15	15	9,20	1,6	14,72
Яєчний білок	24,27	5	0,12	1,5	0,18
Шоколад чорний	25,91	15	0,39	0,7	0,27
Вершки	42,98	5	0,21	1,41	0,30
Шоколад білий	34,14	15	0,51	0,7	0,36
Сир кисломолочний 9% жирності	240,14	2	0,48	0,95	0,46
				Разом	**38,81**

Таблиця 7.2.3 – Розрахунок площі складу смакових і ароматичних речовин

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Есенція апельсинова	0,59	30	0,018	1,41	0,025
Чай матча	7,62	30	0,229	1,41	0,322
Коньяк або вино десертне	6,26	30	0,188	1,41	0,265
Ароматизатор	0,23	30	0,007	1,41	0,010
Ванілін	0,11	30	0,003	1,41	0,005
Есенція	3,5	30	0,105	1,41	0,148
Вуглекислий амоній	1,82	30	0,055	1,3	0,071
Сода харчова	0,48	30	0,014	1,05	0,015
				Разом	**0,86**

7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Запаси готової тари на складах при виробничих цехах приймають у розмірі добової потреби виробництва.

Розрахунок проводять за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду тари та пакувальних матеріалів на 1 м^2 площі. Запаси, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду тари та пакувальних матеріалів, кг, на нормативний термін їх зберігання на підприємстві, 30 діб.

Таблиця 7.3.1 – Площа складів пакувальних матеріалів

Найменування	Добові витрати, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Коробка складальна	0,107	30	3,21	1,8	5,78
Папір застилочний	0,021	30	0,63	0,7	0,44
Етикетка	0,006	30	0,18	2,2	0,40
Клейова стрічка	0,004	30	0,12	1,4	0,17
Папір стаканчиковий	0,049	30	1,47	1,4	2,06
Полімерна плівка	0,241	30	7,23	1,4	10,12
Декоративна коробка	0,024	30	0,72	1,8	1,3
				Разом:	**20,27**

Таблиця 7.3.2 – Площа складів тари

Вироби	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Кекс "Карпатський"	113	30	1,0	3,39	1,5	5,1
Кекс «Сирковий»	114	30	1,0	3,42	1,5	5,13
Печиво «Шарман»	20	30	0,015	0,009	1,5	0,01
Печиво «Green Freshness»	20	30	0,015	0,009	1,5	0,01
					Разом:	**10,25**

7.4 Розрахунок складу готової продукції

Борошняні кондитерські вироби добре зберігаються в приміщеннях, де температура повітря 12—20°С, відносна вологість 70–75 % та добра вентиляція.

Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п'ять діб — для виробів тривалого зберігання.

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції. Також в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для диспетчера – 4 м^2 на одного працівника, для комірників готової продукції – 4м^2 на одного працівника, для вантажників – 6 м^2 на одного працівника.

Таблиця 7.4.1 – Розрахунок складських приміщень готової продукції

Вироби	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Кекс «Карпатський»	0,90	5	4,5	2,4	10,8
Всього					**10,8**
Холодний склад зберігання готової продукції					
Торт «Замок»	1,2	0,4	0,48	2,2	1,06
Торт «Зелений дракон»	0,94	0,4	0,38	2,2	0,83
Кекс «Сирковий»	0,91	5	4,55	2,4	10,92
Печиво «Шарман»	0,10	0,4	0,04	2,2	0,1
Печиво «Green Freshness»	0,10	0,4	0,04	2,2	0,1
Всього					**13,01**

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції:

$$S=23,81\times0,2= 4,76 \text{ м}^2=50 \text{ м}^2$$

8. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір виробничого обладнання проводиться згідно з вибраною схемою. При виборі технологічного обладнання велику увагу слід приділяти забезпеченню високої якості продукції, збільшенню обсягів її виробництва і підвищенню продуктивності праці з найменшими втратами матеріальних засобів.

При виборі обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання.

Кількість обладнання розраховується за формулою:

$$N = \frac{Q}{П} \tag{8.1}$$

де Q – змінна витрата сировини, кг;

П – потужність обладнання, кг/год.

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

$$Пм = \frac{60 \cdot G}{тр + тв}, \tag{8.2}$$

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

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

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

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

$$G = V \cdot K \cdot \rho, \tag{8.3}$$

де V – геометричний об'єм ємності, м^3;

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

ρ – густина кондитерської маси, кг/м^3.

Розрахунок кількості міксерів для приготування бісквітного тіста для тортів:

$$G = 0{,}160 \cdot 0{,}8 \cdot 450 = 57{,}6 \text{ кг}$$

$$Пм = \frac{60 * 57{,}6}{20+5} = 138{,}24 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості міксерів для тортів, шт., проводять за формулою:

$$К = \frac{138{,}24 * 5{,}75}{1380} * 0{,}95 = 0{,}5$$

Встановлюємо один міксер.

Розрахунок кількості міксерів для приготування крему для тортів:

$$G = 0{,}170 \cdot 0{,}8 \cdot 980 = 133{,}28 \text{ кг}$$

$$Пм=\frac{60*133,28}{20+5}=319,88\ кг/год$$

Розрахунок кількості міксерів для приготування крему для тортів, шт., проводять за формулою:

$$К=\frac{319,88*5,75}{1380}*0,95=1,3$$

Встановлюємо два міксера для приготування крему.

Розрахунок кількості міксерів для приготування тіста для печива:

$$G = 0,160\cdot 0,8\cdot 450=57,6\ кг$$

$$Пм=\frac{60*57,6}{20+5}=138,24\ кг/год$$

Розрахунок кількості міксерів для печива, шт., проводять за формулою:

$$К=\frac{138,24*5,75}{1380}*0,95=0,5$$

Встановлюємо один міксер.

Розрахунок кількості міксерів для приготування начинки для печива:

$$G = 0,170\cdot 0,8\cdot 980=133,28\ кг$$

$$Пм=\frac{60*133,28}{20+5}=319,88\ кг/год$$

Розрахунок кількості міксерів для печива, шт., проводять за формулою:

$$К=\frac{319,88*5,75}{1380}*0,95=1,3$$

Встановлюємо два міксера для приготування начинки.

Розрахунок кількості міксерів для приготування тіста для кексів:

$$G = 0,080\cdot 0,8\cdot 940=60,16кг$$

$$Пм=\frac{60*60,16}{20+5}=144,38\ кг/год$$

Розрахунок кількості міксерів для кексів, шт., проводять за формулою:

$$К=\frac{144,38*5,75}{740}*0,95=1,6$$

Встановлюємо два міксери.

Таблиця 8.1 - Підбір і розрахунок технологічного обладнання

Виробничий процес	Змінний виробіток, т	Назва	Обладнання, потужність т/зміну	Кількість	
				розрахункова	прийнята
1	2	3	4	5	6
Просіювання борошна	0,75	Дисковий просіювач	5,75	0,13	1
Просіювання цукру	1,30	Просіювач «Піонер» ПП	5,75	0,2	1
Підготовка (подрібнення) масла	0,57	Маслорізка	1,7	0,3	1
Підготовка меланжу	0,93	Протирочна машина	0,97	0,96	1
Підготовка родзинок	0,16	Ізюмомийна машина	0,17	0,94	1
Обладнання для приготування тортів					
Приготування крему	0,456	Міксер RB-120	V-170	1,3	2
Приготування тіста	1,536	МЕ-160	V-160	0,5	1
Випікання	1,536	ЕТШп-3Г	1,536	1	1
Подрібнення крихти бісквіту	0,0078	Машина для подрібнення 722-12М	143,75	0,0005	1
Оформлення тортів	1,21	Cakematic	1,21	1	1
Порційне нарізання виробів	1,21	Foodtools	1,22	1	1
Обладнання для виробництва кексів					
Приготування тіста	1,126	Міксер ВМ-80	0,7	1,6	2
Формування	1,126	формуюча машина Lazer (200 кг/год)	1,15	0,98	1
Випікання	0,91	Ротор-Агро	0,91	1	1
Пакування	0,91	GSP -600-TR-E	2,0	0,5	1
Обладнання для виробництва печива					
Приготування крему	0,456	Міксер RB-120	V-170	1,3	2
Приготування тіста	1,536	МЕ-160	V-160	0,5	1
Випікання	0,1	Пароконвектомат Rotation SCC101E	0,1	1	1

9. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 9.1 – Специфікація технологічного обладнання

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітка
3	Просіювач	1	Дисковий просіювач	Потужність електродвигуна, кВт 1,1 Ємність бункера, кг 50 Габаритні розміри, мм: довжина 1025 ширина 750 висота 1500 Маса, кг 200	
2	Силос	2	Trevira	Габаритні розміри, мм: довжина 1800 ширина 1800 висота 3500	
8	Дробарка для цукру	1	Dezopt HK-820	Потужність електродвигуна, кВт 1,8 Вага – 160 кг Габаритні розміри, мм: довжина 650 ширина 300 висота 450	
43	Котел сироповарильний	2	Bertos Spa E7PI	Габаритні розміри, мм: довжина 800 ширина 900 висота 700	
33	Дозатор декоратор тортів	1	TF D	Потужність, кВт 0,8 Габаритні розміри, мм: довжина 600 ширина 600 висота 1740	

Таблиця 9.1 – Продовження

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітка
29	Тістомісильна машина	1	Laser	Потужність, кВт 4,4 Габаритні розміри, мм: довжина 2010 ширина 1100 висота 1420	
34	Машина порційного нарізання тортів	1	Foodtools	Потужність, кВт 1,5 Габаритні розміри, мм: довжина 1100 ширина 1020 висота 1300	
32	Машина для горизонтального нарізання	1	Anko CS480	Потужність, кВт 11,2 Габаритні розміри, мм: довжина 1400 ширина 850 висота 1200	
30	Піч	1	ЕТШп-3Г	Потужність, кВт 1,2 Габаритні розміри, мм: довжина 1275 ширина 830 висота 1600	
41	Піч ротаційна	2	Ротор-Агро	Потужність, кВт 2,2 Габаритні розміри, мм: довжина 1275 ширина 830 висота 1800	

10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Виробництво високоякісних кондитерських виробів неможливе без постійного технологічного контролю якості сировини, яка переробляється, напівфабрикатів і готової продукції. Від технологічного контролю залежать також облік і контроль за витратами сировини і матеріалів, а відповідно кількість втрат і затрат виробництва.

В основі виробництва кондитерських виробів лежать складні фізичні і хімічні зміни сировини, напівфабрикатів, які відбуваються при відповідних оптимальних технологічних параметрах, при відхиленні від яких погіршується якість продукції і фізико-хімічні показники не відповідають нормативній документації.

З метою контролю показників технологічного процесу використовують контрольно-вимірювальні прилади. Органолептичні і фізико-хімічні показники, які передбачені нормативно-технічною документацією для кожного виду кондитерської продукції, перевіряються службою технічного контролю шляхом аналізів, які проводяться систематично.

Технологічний контроль має велике значення на сучасних великих підприємствах, що оснащені механізованими і автоматизованими лініями.

Безперебійна і чітка робота ліній можлива лише при умові стабільної якості напівфабрикатів і сировини. Таким чином, технологічний контроль, який відповідає вимогам санітарних правил і норм, вимогам виробництва є важливою умовою нормальної роботи підприємства і отримання високих техніко-економічних показників.

Санітарні норми і правила регламентують організацію лабораторного контролю. Лабораторний контроль здійснюється акредитованою лабораторією підприємства і включає перевірку якості сировини і допоміжних матеріалів, готової продукції, контроль за дотриманням технічних і санітарно-гігієнічних режимів виробництва кондитерських виробів.

Центральна лабораторія здійснює контроль якості сировини, води, допоміжних матеріалів, тари. Вона видає висновок про відповідність сировини стандартам і можливості її використання, здійснює періодичний контроль за якістю сировини, матеріалів, які тривалий час зберігаються на складі, вибірково перевіряє контроль якості напівфабрикатів, готових виробів. Центральна лабораторія контролює дотримання рецептур і технологічних інструкцій щодо запобігання попадання сторонніх включень в продукцію, приймає участь в підготовці звіту про витрати сировини, матеріалів, розробці заходів щодо зниження втрат і затрат. Центральна лабораторія керує роботою цехових і перевіряє їх роботу.

Цехові лабораторії контролюють сировину і матеріали лише органолептичними методами, оцінюючи їх смак, запах, зовнішній вигляд і колір, відсутність сторонніх домішок. Вони перевіряють правильність дозування і дотримання рецептури, контролюють хід технологічних процесів, а також якість готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом. На кожну партію продукції, яка випускається цехом, лабораторія видає результат аналізу. Вона також здійснює контроль за виконанням інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів на складах цеху і на всіх виробничих ділянках. В обов'язки також входить: контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого обладнання, інвентарю та посуду, спецодягу працівників, зняття санітарно-гігієнічних змивів на наявність бактерій, здійснює бактеріологічний контроль за носіями патогенних стафілококів у осіб, які поступають на кондитерське виробництво, а потім у працюючих 2 рази на рік.

Лабораторії повинні бути оснащені різними приладами і обладнанням (ваги аналітичні, технічні, сушильні шафи з терморегулятором, муфельна піч, фотоелектроколориметр, сахариметр, рефрактометр, потенціометр, конічний пластометр, термостати, дистилятор та ін.).

Робота, яка виконується лабораторіями, фіксується в журналах.

Всі журнали повинні бути пронумеровані, прошнуровані, число сторінок зафіксовано підписом керівника підприємства або уповноваженої особи. Підпис скріплюється печаткою підприємства. Це потребує від співробітників лабораторій професіоналізму і охайності в роботі.

Для виробництва кожного виду виробів встановлені ділянки виробництва, об'єкти випробувань, періодичність і методи контролю.

При виробництві помадних та молочних цукерок, а також ірису використовується багато видів сировини, яка має різний хімічний склад, фізичний стан, біохімічні властивості, індивідуальні якісні показники і строки придатності. Перераховані особливості відображені в ГОСТ, ГСТУ, ТУ, які є основними нормативними документами, яким повинна відповідати сировина.

Кожен вид сировини повинен відповідати вимогам стандартів і технічних умов і мати посвідчення якості від постачальника. Воно повинно задовольняти медико-гігієнічним вимогам. Відповідність кожної партії встановленим вимогам гарантує виробник. Це є його обов'язком. На імпортні харчові добавки постачальник зобов'язаний представити сертифікат і специфікацію. У випадку надходження нестандартної сировини, разом із постачальником складається акт та забраковану партію сировини повертають постачальнику.

Якість сировини в залежності від умов і термінів зберігання може змінюватись. З урахуванням можливих змін встановлені умови зберігання кожного виду сировини, створення оптимальної відносної вологості повітря і температури в приміщенні для зберігання.

На підприємствах малої потужності функції технохімічного контролю здійснює одна лабораторія.

В функції центральної лабораторії входить:

- контроль за якістю сировини, допоміжних матеріалів, які надходять на підприємство. Контроль здійснюють згідно вимог стандартів.
- контроль за якістю сировини, що зберігається на складах фабрики, та напівфабрикатів.
- Періодичний контроль готової продукції за показниками, наведеними в ДСТУ.
- Перевірка якості палива, води, що надходять на підприємство.
- Встановлення причин браку і розроблення заходів щодо його запобігання.
- Розроблення заходів по зменшенню втрат сухих речовин.

Цехова лабораторія виконує такі функції:

- контроль за якістю сировини, допоміжних матеріалів, які надходять до цеху.
- контроль за додержанням рецептур і технологічних інструкцій.
- систематичний контроль якості готової продукції згідно показників, наведених у стандартах.

Лабораторія має право:

- Призупинити з повідомленням керівництва підприємств, виробничих дільниць, роботу будь-якої ланки технологічного процесу виробництва, якщо вимірюванням встановлено невідповідність якості готової продукції вимогам НД або виявлено порушення затвердженого технологічного процесу;
- Проводити вимірювання показників продукції оформляти результати вимірювань у порядку передбаченим Постановою з якості і видавати експертні висновки на ОК про їх відповідність (невідповідність) вимогам НД;
- Забороняти випуск (реалізацію) готової продукції, яка не відповідає вимогам НД;
- Забороняти виготовлення продукції на окремих дільницях, де не дотримуються санітарно-гігієнічні норми і правила, що може призвести до виготовлення продукції, яка не відповідає вимогам НД. При цьому заборону видавати у вигляді письмових розпоряджень за підписом начальника лабораторії з письмовим повідомленням керівника підприємства. Копії розпоряджень повідомлень зберігаються в лабораторії;

- Посилатись на факт акредитації лабораторії в документах, що видаються; укладати з іншими лабораторіями або підприємствами договори на проведення робіт, що не входить в галузь акредитації лабораторії;
- Проводити вимірювання в галузі акредитації для сторонніх організацій на договірній основі з безпосереднім відбором проб продукції і сировини на підприємстві замовника, видавати протоколи з результатами вимірювань;
- Давати пропозиції керівнику підприємства щодо заходів, направлених на поліпшення якості продукції;
- Заборонити використання несправних і неперевірених ЗВТ на технологічних дільницях;
- Звертатись з питаннями якості продукції і покращення організації технологічного контролю в вищестоячі та державно контролюючі організації;
- Переймати досвід роботи ведучих вітчизняних акредитованих лабораторій;
- Замовляти у встановленому порядку нормативні та керівні документи по діяльності лабораторії.

Методи контролю сировини, напівфабрикатів і готової продукції передбаченої для використання згідно рецептур на обрані види виробів наведені в таблицях 10.1 та 10.2

Таблиця 10.1 - Методи контролю сировини

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Борошно пшеничне	кожна партія	Смак,запах, колір	Органолептично.
	кожна партія	Масова частка вологи	Метод висушування до постійної маси
	кожна партія	Масова частка механічних домішок	Розчиненням у воді та переглядом осаду
	кожна партія	Масова часка металевих домішок	Зважуванням

Таблиця 10.1 - Продовження

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Цукор білий кристалічний	кожна партія	Смак,запах, колір	Органолептично.
	кожна партія	Масова частка вологи	Метод висушування до постійної маси
	кожна партія	Масова частка механічних домішок	Розчиненням у воді та переглядом осаду
	кожна партія	Масова часка металевих домішок	Зважуванням
Крохмаль	кожна партія	Смак,запах, колір	Органолептично.
	кожна партія	Масова частка вологи	Метод висушування до постійної маси
	кожна партія	Масова частка механічних домішок	Розчиненням у воді та переглядом осаду
	кожна партія	Масова часка металевих домішок	Зважуванням
Семола	кожна партія	Смак,запах, колір	Органолептично.
	кожна партія	Масова частка механічних домішок	Розчиненням у воді та переглядом осаду
	кожна партія	Масова часка металевих домішок	Зважуванням
Мигдальне борошно	кожна партія	Смак,запах, колір	Органолептично.
	кожна партія	Масова частка механічних домішок	Розчиненням у воді та переглядом осаду
	кожна партія	Масова часка металевих домішок	Зважуванням
Вершкове масло	кожна партія	Сухі речовини	Рефрактометром
		Смакові властивості	Органолептично
		Механічні домішки	Оглядом, розчиненням у воді

Таблиця 10.1 - Продовження

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Молоко згущене з цукром	Кожна партія	Смак, запах	Органолептично
		Вміст сухих речовин	Рефрактометром
		Кислотність	Титрування
Меланж, яєчний білок	Кожна партія	Смак, запах	Органолептично
		Вміст сухих речовин	Сушка, орієнтовно рефрактометром
Какао порошок	Кожна партія	Вміст механічних та феродомішок	Магнітом, просіювання

Таблиця 10.2 - Методи контролю напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Креми	1-2 рази в зміну по видам	Вміст масової частки вологи	Сушіння при 130^{0}С на протязі 30 хв., або на приладі Чижової
Тісто	1 раз в зміну по видам	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	Сушіння при 130^{0}С на протязі 30 хв., або на приладі Чижової
		Вміст цукру та жиру	Розрахунок по аналітичному методі, жир рефрактометром
		Смак, запах, колір, зовнішня характеристика, співвідношення н/ф	Органолептично, зважуванням

Таблиця 10.3 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадії технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірюваним	Клас точності, похибка, ціна поділки
Визначення вологості напівфабрикатів і готової продукції	Ваги лабораторні електронні ВЛР-1 кг	0-200г	4 клас
	Апарат сушильний АПС-1	0-1000г	3 клас
	Сушильна шафа СЕШ-3М	0-300°С	±1°С
Контроль точності дозування	Ваги циферблатні ВЦ-20 ТУ 4274.697.0026.425.002-98	0,5кг-20кг	0,05кг
	Ваги циферблатні РН-10Ц13У ТУ 25.06.575-77	0-100000г	5г
Контроль точності маси готових виробів	Ваги циферблатні РН-10Ц13У ТУ 25.06.575-77	0-100000г	5г
Контроль температури	Термометри регулятори	0-400°С	5°С
	TRS	10-500°С	5°С

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

Поліпшення якості продукції є комплексною проблемою, яка передбачає удосконалення структури виробництва, планування, організація праці, прискорення темпів науково-технічного прогресу.

Стандарт системи якості ISO 9001-95 спрямований на створення таких умов , які сприяють мінімальному відхиленню від необхідної якості продуктів, ефективній системі боротьби з браком. Акредитація підприємства й постійний контроль зовнішніми інспекторами – основна складова цього стандарту. У системі керування якістю відображено всі елементи керування виробництвом. Система забезпечення якістю підтверджується міжнародним сертифікатом відповідності , який гарантує , що підприємство стабільно виробляє продукцію високої якості.

Застосування системи НАССР у харчовій промисловості дає найбільш повні гарантії безпеки продукції. Водночас керівництво підприємства отримує ефективно кероване виробництво, економію витрат, мінімізацію ризиків і прихильність покупців. Наявність на підприємстві НАССР — це «вхідний квиток» на іноземні ринки. НАССР забезпечує зростання вартості компанії і привертає інвесторів.

Добре організована на підприємстві система керування якістю дає такі результати:

- Максимальну потужність виробництва
- Мінімальний час простоїв обладнання
- Мінімальні затрати на оплату праці (механізація і автоматиз0ація технологічних процесів);
- Відсутність дефектів і браку ;
- Мінімальне збільшення маси під час пакування продукції;
- Виробництво безпечних і корисних кондитерських виробів.
- Виробництво кондитерських виробів, які за всіма показниками оптимально відповідають вимогам , зазначеними у державних стандартах і технічних умовах.

НАССР - це інструмент управління, що забезпечує більш структурований підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, у порівнянні з традиційними методами, такими як інспектування або контроль якості.

Система НААСР ґрунтується на 7 принципах:

1. ***Ідентифікація небезпечних чинників та проведення їх аналізу на всіх стадіях життєвого циклу продукції***. Виявлення умов виникнення небезпечних чинників і вживання заходів щодо їх контролювання на всіх стадіях.

1. ***Визначення критичних точок контролю (ККТ).*** КТК в системі НААСР – це не лише точка контролю технологічного процесу, а точка контролю з метою управління безпечністю харчових продуктів.

2. ***Визначення критичних меж для кожної КТК.*** Дотримання показника в критичних межах означає, що критична точка перебуває під контролем.

3. ***Розробка систем моніторингу за КТК.*** Вона дає змогу забезпечити контролювання у критичних точках технологічного процесу за допомогою запланованого випробовування або спостереження.

4. ***Визначення та застосування коригувальних дій в КТК.*** У випадку, коли результати моніторингу свідчать про відхилення встановлених критичних меж.

5. ***Встановлення процедури верифікації системи.*** Це дає змогу впевнитися в ефективності функціонування системи.

6. ***Документування процедур і реєстрування даних в системі.*** Це важливим доказом того, що процес виробництва перебуває під контролем.

Розроблення плану НААСР складається з наступних етапів

- Створення робочої групу з розроблення та впровадження системи НАССР
- Складання опису харчового продукту
- Визначення використання (призначення) продукту
- Проведення аналізу ризиків (небезпечні чинники)
- Визначення критичних контрольних точок
- Встановлення критичних меж критичних контрольних точок
- Розроблення системи моніторингу для кожної критичної контрольної точки
- Розроблення плану корегувальних дій
- Розроблення процедур перевірки системи
- Впровадження системи документування та зберігання даних
- Перегляд

Система НАССР базується на мінімізації ризиків виникнення нестандартних ситуацій ідентифікацією критичних точок контролю (КТК). Небезпечні чинники можуть виникнути за рахунок біологічного (Б), хімічного (Х), фізичного (Ф) забруднення.

Фізичне забруднення на підприємстві є потенційно можливим за рахунок потрапляння до продукту шкідливих сторонніх предметів. Тому на всіх стадіях технологічного процесу рекомендовано здійснювати безперервний контроль і застосувати спеціальне обладнання (просіювачі, магнітоуловлювачі).

Хімічне забруднення виникає у разі використання сировини, що не відповідає вимогам стандартів, нерегламентованого матеріалу обладнання, який взаємодіє з продуктами під час їх перероблення; забруднення на виробництва мийними хімічними речовинами , отрутою, мастильними матеріалами.

Причиною біологічного забруднення (зростання патогенних мікроорганізмів і грибів) є недостатня підготовка сировини, порушення необхідного температурного режиму технологічних процесів, вологість повітря і температури під час зберігання сировини, напівфабрикатів, готових продуктів. Останнім часом зростає стурбованість використанням як харчової сировини генетично модифікованих рослин; змінами, спричиненими опроміненням; появою алергенів, що негативно впливають на здоров'я певної категорії людей. Ці аспекти не досить вивчені, але зрозуміло, що вони зумовлені технологією харчових продуктів.

Відповіді на запитання наведені у таблиці 2.1 «Об'єкти контролю по дільницям виробництва, рекомендовані методи аналізів і дані про періодичність їх виконання»

Питання № 1 – чи існують контрольні (запобіжні) заходи для попередження Б, Х, Ф забруднення?

Питання № 2 – яка операція спеціального призначення існує для усунення або зменшення виникнення небезпечного чинника до допустимого рівня?

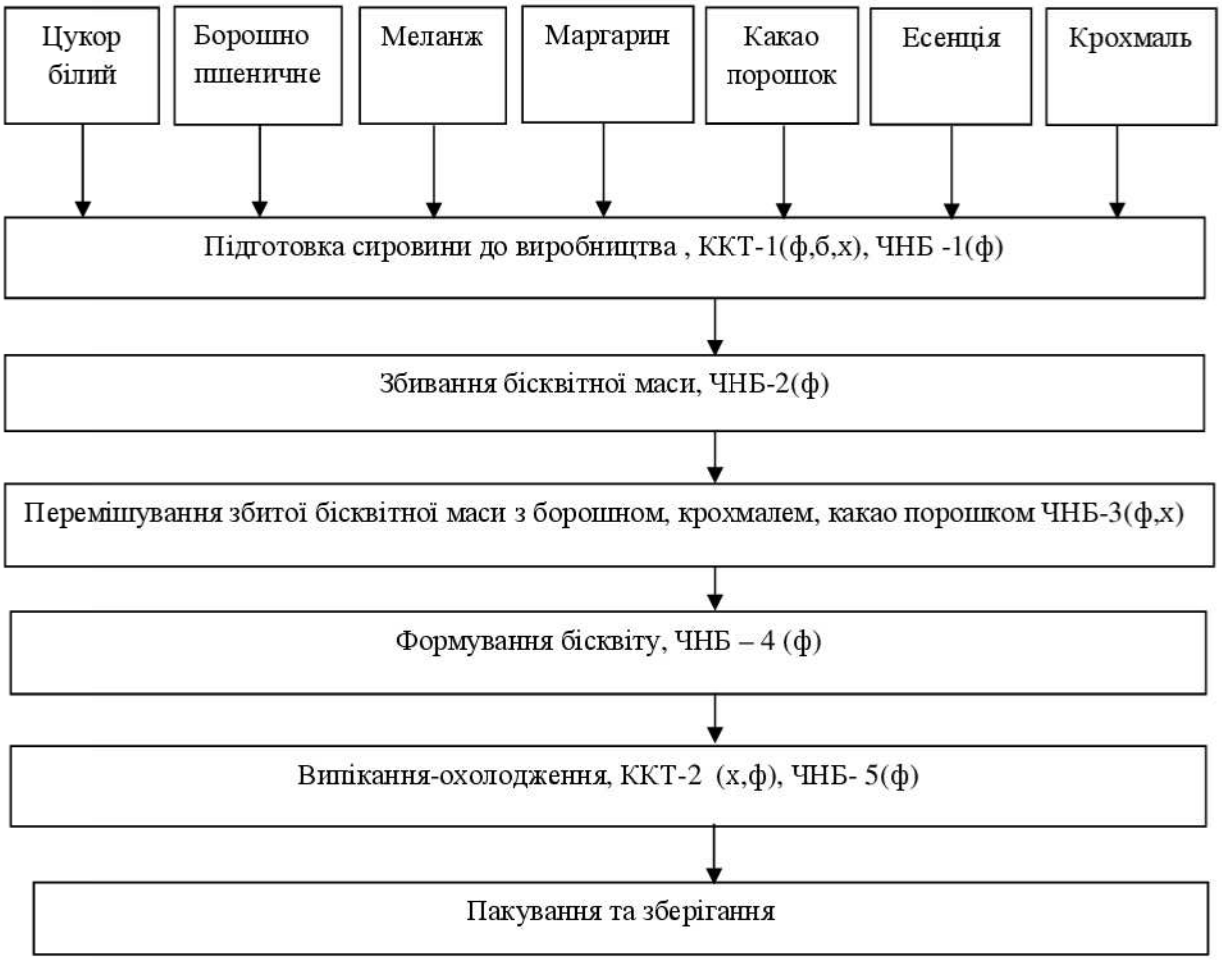
Питання № 3 – чи може забруднення ідентифікованих небезпечних чинників перевищувати допустимий рівень або чи можуть вони збільшуватися у процесі виробництва до недопустимих рівнів?

Питання № 4 – чи зможе наступна операція усунути ідентифікований небезпечний чинник або знизити можливість його виникнення до допустимого рівня?

Таблиця 11.1 - Обгрунтування контрольно-критичних точок

Вхідний матеріал (етап процесу)	Вид та ідентифіко-вана небезпека	Питання №1	Питан-ня №2	Питан-ня №3	Питан-ня №4
Сухі компоненти (цукор, полідекстроза) - постачання	Б - патогенні спори бактерій,експеримен ти гризунів Х – теплостійкі токсини, солі важких металів Ф - шкідливі сторонні матеріали (ШСМ)	Так (термічне оброблення) Ні Так (просіювання)	Ні	Ні	Так (терміч не обробл ення)
Жирові компоненти	Х – окислені ліпіди, вільні радикали Ф – ШСМ Б - сальмонели	Так (дотримання санітарно-гігієнічних норм, правил зберігання, СГНПЗ) Так Так	Ні Ні Так термічн е обробл ення)	Так Ні Так	Ні Ні Так
Збивання бісквітної маси	Ф- сторонні предмети	Так (проціджування)	Ні Ні	Ні Ні	Так Так
Формування бісквіту	Ф- сторонні предмети	Так(проціджування)	Ні	Ні	Так
Випікання - охолодження	Ф- сторонні предмети Х – глибокій розклад ених речовин	Так(встановлення магнітних сигналізаторів) Так(дотримання точних параметрів процесу)	Ні Ні	Ні Ні	Так Так

Рис.11.1. Технологічна схема виробництва бісквітного напівфабриката



12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Опалення

Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання підприємства може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50-70 ºС.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o *обчислюємо за формулою*

$$Q_m^o = 0{,}8 \cdot V_б \cdot g_o \cdot (t_п - t_з), \qquad (12.1)$$

де $V_б$ - будівельний об'єм підприємства, м^3; 0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - питомі втрати тепла на 1 м^3 будівлі, Вт/м^3·К; $t_п$ - середня температура опалюваних приміщень (16…18º С); $t_з$ - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20º С).

$$Q_{о.год.} = 0{,}8 \cdot 1362 \cdot 0{,}33 \cdot (18-(-10)) = 10{,}10 \text{ кВт};$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{річ} = 0{,}8 \cdot V_б \cdot g_o \cdot (t_п - t_н) \cdot T_o \cdot П_o, \qquad (12.2)$$

де $t_н$ - середня температура опалювального сезону, ° С;

$П_o$ – число днів опалювального сезону, $П_o$ =212 днів;

T_o – тривалість роботи системи опалення за добу, год; T_o = *24 год.*

$$Q_{о.год.} = 0{,}8 \cdot 1362 \cdot 0{,}33 \cdot (18-(-10)) \cdot 24 \cdot 180 = 44 \text{ МВт/рік};$$

Вентиляція і кондиціювання

Вентиляція підприємства поділяється на виробничо-технічну, місцеву та санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція:

для подавання теплого повітря;

для подавання холодного повітря в охолоджуючі шафи;

для видалення різноманітних виробничих видалень - пари, пилу та ін.

Санітарно-технічна вентиляція слугує для зниження високої температури та відносної вологості в цехах, а також для видалення пилу, місцева витяжна вентиляція встановлюється на робочих місцях біля печей.

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_в = \frac{60 \cdot V_б \cdot n}{100}, \qquad \text{м}^3/\text{год} \qquad (12.3)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентилюється; *n* - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентилюються, за годину (приймаємо 4 рази)

$$L_п=(60\cdot1362\cdot4)/100=3268,8\ м^3/год;$$

Годинна витрата тепла на вентиляцію, Вт:

$$Q_{год}=[L_п\cdot р\cdot c(t_п-t_п')]/3,6 \qquad (12.4)$$

де р - густина повітря, кг/м^3;

с - питом□теплоємн□сть пов□тря, кДж/кг·К;

$t_п$ - середня температура опалювальних споруд,°С;

$t_п'$- середня температура повітря опалювального сезону,°С;

$$Q_{год}=[3268,8\cdot1,2\cdot1,0*(18-10)]/3,6=8,72\ кВт;$$

Витрати тепла на вентиляцію за рік, Вт:

$$Q_{рік}=Q_{год}\cdot T\cdot d \qquad (12.5)$$

де Т-тривалість роботи підприємства на добу, год.;

d- кількість днів опалювального сезону на рік;

$$Q_{рік}=8,72\cdot24\cdot180=37,67\ МВт;$$

Номінальна потужність електродвигунів у вентиляційних установках, кВт:

$$N=(L_п\cdot H\cdot1,2)/(1000\cdot3600\cdot ή) \qquad (12.6)$$

де Н- середній опір припливних та витяжних систем вентиляції;

ή-ККД вентилятора та приводу;

1,2-середній коефіцієнт запасу на номінальну потужність.

$$N = (3268,8\cdot500\cdot1,2)/(1000\cdot3600\cdot0,8)=0,68\ кВт;$$

Витрати елекроенергії на вентиляцію на рік, кВт·год:

$$N_{рік}=N\cdot T\cdot D \qquad (12.7)$$

де D-кількість робочих днів підприємства за рік,

$$N_{рік}=0,68\cdot24\cdot241=3987,9\ кВт\cdot год$$

Система водопостачання

Джерелом водопостачання є міська мережа, яка розташована неподалік від території заводу. Вода спочатку подається в резервуар ємністю 300 м^3, звідки потрапляє в мережу виробничого водопроводу. З метою створення постійного тиску холодної та гарячої води в найвищій частині виробничого корпусу встановлюють баки холодної та гарячої води.

Холодну воду подають у бак холодної води. З нього її через трубопровід зі зворотним клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається парою, яку подають від парового котла у змійовик. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Гаряча вода на підприємстві підігрівається в баку гарячої води за допомогою змієвика, в який подається водяна пара.

Для отримання води необхідної температури в місцях споживання встановлені водозмішуючі бачки, змішувальні крани, до яких підводиться холодна і гаряча вода.

Вода витрачається на технологічні, побутові потреби, гаряче водопостачання, підживлення систем зворотного водопостачання компресорних установок.

Витрати гарячої води розраховують за формулою:

$$B_г = B_х * \frac{t_{см} - t_х}{t_г - t_х} \qquad (12.8)$$

де: $t_{см}$ – необхідна температура води, °С;

$t_х$ – температура холодної води, °С ($t_х$=+5 °С);

$t_г$ – температура гарячої води, °С ($t_х$=65 °С).

$$B_г = 1{,}2 \times \frac{58-5}{65-5} = 1{,}1 м^3 / год$$

Таблиця 12.1-Витрати холодної води

Вид витрати води	Одиниці виміру	Кількість одиниць	Норма розходу води на одиниць в зміну, $м^3$	Розхід води за розрахунками в зміну, $м^3$	Розхід води за розрахунками за годину, $м^3$
Виробничо-технічні потреби					
- виробничі потреби	кг	-	-	0,16	0,014
- миття інвентарю	шт.	2	0,8	1,60	0,14
- миття обладнання	шт.	5	0,025	0,125	0,01

Господарчо-побутові потреби					
- господарчо-питні потреби	чол.	50	0,008	0,4	0,03
	шт.	8	0,04	0,32	0,03
- душ	шт.	6	0,25	1,5	0,13
- раковина	шт.	4320	0,002	8,64	0,8
- миття підлоги					
Всього			1,125	12,7	1,2

За годинною витратою гарячої води розраховують місячну витрату тепла на нагрів води за формулою:

$$Q_{\text{міс}} = 1{,}16 \times B_г \times C \times (t_г - t_х) \qquad (12.9)$$

де: $B_г$ – кількість нагрітої води за годину, м^3;

C – теплоємність води (1ккал/кг*град);

$t_г$ – температура гарячої води, ^{o}C;

$t_х$ – температура холодної води, ^{o}C.

$$Q_{\text{міс.}} = 1{,}16 \times 1{,}1 \times 1{,}0 \times (65 - 58) = 8{,}93 ккал/год$$

Річні витрати тепла на нагрівання води розраховують за формулою:

$$Q_{\text{рік}} = Q_{\text{міс.}} \times T \times n \qquad (12.10)$$

де T - тривалість роботи підприємства за добу, T = 24 год;

n - кількість днів опалювального сезону за рік, n =180 днів.

$$Q_{\text{рік}} = 8{,}93 \times 24 \times 180 = 38577{,}6 ккал/рік$$

На підприємстві повинен бути 4-х годинний запас гарячої і 3-х годинний запас холодної води. Розрахуємо об'ємів баків для гарячої і холодної води за формулою:

$$Wr_{\min} = Q_{\text{год}} \times n \qquad (12.11)$$

де n - кількість годин мінімального запасу.

3-х годинний запас холодної води:

$$Wx_{\min} = 1{,}2 \times 3 = 3{,}6 м^3$$

4-х годинний запас гарячої води:

$$Wx_{\min} = 1{,}1 \times 4 = 4{,}4 м^3$$

Об'єм бака для створення необхідного запасу гарячої чи холодної води розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{Wr_{\min} \times 1{,}1}{\rho} \qquad (12.12)$$

де $Wr_{\min}$ – необхідний запас води, м³;

1,1 – коефіцієнт запасу об'єму;

ρ – густина води, кг/ м³.

$$V_x = \frac{3{,}6 \times 1{,}1}{0{,}975} = 4{,}0 м^3$$

$$V_г = \frac{4{,}4 \times 1{,}1}{0{,}975} = 5{,}0 м^3$$

Приймаємо об'єм бака для гарячої води 4,0 м³, а для холодної води 5,0м³.

Каналізація

Скидання виробничих забруднень і побутових стоків передбачається в міську каналізацію, дощових вод з ділянки і покрівлі через водозбірник, на даху в міський водостік.

Для прийому і перекачування стічних вод від підприємства проектується насосна станція. Стічні води по характеру забруднення поділяються на виробничі (використаними технологічними процесами) і господарсько-побутові.

Виробничі води розділяються на забруднені і незабруднені.

Стічні води від санітарних приладів і технологічного устаткування викидаються в єдину виробничу каналізаційну мережу.

Внутрішня мережа каналізацій прокладена від чавунних труб діаметром 100 – 150 мм. Для прийому і відводу стічних вод у підлоги встановлені лійки із сифонами.

Кількість стічних вод залежить від потужності підприємства і орієнтовно приймається 4,2м³ на 1т готової продукції, що складає:

4,2·4,15=17,4 м³/добу

Газопостачання

Витрати палива для печей розраховуються за формулою:

$$Q_n^{год} = \frac{Q_n^{год} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4{,}187}{Q_p} \qquad (12.13)$$

де $Q_n^{год}$ - продуктивність печей за годину, т;

g_n - питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 60-70 кг);

Q_p - теплотворна здатність палива, кДж/м^3 (для газу 33500 кДж/м^3).

$$Q_n^{год} = 0,72*65*7000*4,187/33500=40,95 \text{ м}^3$$

Паропостачання

Виробнича пара використовується на технологічні цілі, а також для обігріву кондитерського цеху.

Для отримання пари проектом передбачено екоблок. Теплові мережі виконані по двотрубній схемі в надземній прокладці, трубопроводи мають теплову ізоляцію з мінеральної вати.

До виробничих споживачів насиченої пари відносяться: печі, а також теплонагрівачі для нагрівання гарячої води на гаряче водопостачання, частково на опалення й вентиляцію.

Витрати пари на парові сорочки обладнання, т/год, визначаємо за формулою

$$Д_1 = P_{год} \cdot q_1, \qquad (12.14)$$

де q_1 – питомі витрати пари на 1 т виробів, кг; q_1 = 200 кг

Д1=0,72*200=144 кг/год

Витрати пари на гаряче водопостачання, кг/год, визначаємо за формулою

$$Д_2 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_к)\eta_б}, \qquad (12.15)$$

де Q – кількість тепла на підігрів води, кВт; Q = 2000,0 кВт;

i_n – ентальпія пари, кДж/кг;

$i_к$ – ентальпія конденсату, кДж/кг;

$\eta_б$ – коефіцієнт корисної дії бойлера, $\eta_б$ = 0,95

$$Д_2 = \frac{3,6 \cdot 2000,0}{(2710-212)0,95} = 3,0 кг/год$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби

$$Д_{заг} = Д_1 + Д_2, \text{ кг/год} \qquad (12.16)$$

Дзаг = 144+3=147 кг/год

Холодозабезпечення

Постачання цехів холодом здійснюється в централізованому порядку. Для зберігання продуктів, які швидко псуються є фреоні і розсільні холодильні камери, де температура ±8ºС. В розсільних - зберігається масло, маргарин (+4ºС).

Площу холодильної камери F, м², обчислюють за формулою

$$F = \frac{G}{0,2} \qquad (12.17)$$

де G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

0,2 – норма завантаження, т/м².

$$F=2.5/0.2=12.5 \text{ м}^2$$

У кондитерському цеху холод використовують у камерах зберігання сировини, яка швидко псується, в камерах і шафах охолодження напівфабрикатів, в установках для кондиціювання повітря.

Витрати холоду в кондитерському цеху $Q_x^г$, кВт, визначають за формулою

$$Q_x^г = \frac{Q_ф^г \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3} \qquad (12.18)$$

де $Q_ф^г$ – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т;

g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції .

$$Q_x^г = \frac{0,3 \cdot 100000}{1,163 \cdot 10^3} = 26,87 кВт$$

Холодопродуктивність холодильної камери $Q_x^{кам}$, ккал/доб., обчислюють за формулою

$$Q_x^{кам} = q_x \cdot F \qquad (12.19)$$

де q_x – витрати холоду на 1 м² площі камери, ккал/м² за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м² або більше 100 м²); F – площа камери, м².

$$Q_x^{кам} = 717,02 \cdot 12,5 = 8962,75 \text{ ккал/добу}$$

Після визначення параметрів камери (площі та холодопродуктивності) можна вибирати марки холодильної установки та марки компресора.

Робочу продуктивність компресора $Q_{к.роб}$, ккал/год, обчислюються за формулою

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \cdot K, \qquad (12.20)$$

де T – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.);

K – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{к.роб}=8962,75/22*0,9=366,7 \text{ ккал/год}$$

13 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Економія енергоресурсів є актуальним питанням, оскільки від даний фактор суттєво впливає на собівартість готової продукції.

При проектуванні запропоновано наступні заходи з енергозбереження:

1. Зберігання борошна безтарним способом у силосах Trevira. При безтарному зберігання борошна втрати його зменшуються, оскільки виключається розсипання борошна при перекиданні мішків, втрати від залишків борошна у мішку. Кім того, борошняний пил шкодить здоров'ю працюючих, оскільки запилює приміщення цеху. Силоси з тканини "Trevira" пристосовані для зберігання борошна. Вони стійкі до ультрафіолетового випромінювання, виготовлені з антистатичного полістиролу, міцні і зносостійкі. У них борошно не злежується.

2. Для оздоблення тортів проектом передбачено встановлення машини TF D. Кондитерська машина TF D призначена для відсадження бісквітних і інших видів здобного тіста, прошарку коржів багатошарових тортів, верхнього і бокового змащування виробів, виконання функцій декорування виробів. Кондитерська машина може дозувати масляний, білковий, вершковий крем і інші схожі по консистенції продукти. Також використовується для автоматизації нанесення крему при склеюванні і глазуруванні тортів. Декоратор TF D може використовуватися як окремо, так і в складі лінії.

3. Встановлення машини для нарізання тортів і пирогів на шматочки. Машина Danler GRE-400 призначення для вертикальної нарізки тортів, не порушуючи їх привабливий вигляд і структуру. За допомогою PLS дисплея «SIEMENS» легко встановлюються параметри нарізки шматочків (секцій), вбудований мікропроцесор дозволяє зберігати в пам'яті 60 програм нарізки. Ніж виготовлений з харчової нержавіючої сталі і має автоматичне очищення і підігрів. Машина виконана з нержавіючої сталі. Можливість одночасного нарізування двох круглих тортів завдяки можливості установки на машину двох обертових столів. Широкий діапазон налаштування параметрів режимів роботи для отримання необхідних розмірів і форм (розмірів і форми шматка, швидкості роботи машини і т.п.). Точність розмірів одержуваних виробів завдяки двом серводвигунам забезпечує точну роботу ножа і повороту установочного столу. Якісна автоматична система очищення ножа збереже бездоганний вигляд виробів і виключить необхідність ручного протирання ножа перед здійсненням кожного різання. Накопичувальні контейнери для збору залишків виключать необхідність частого протирання машини і прилеглої робочої зони. Обладнання оснащене колесами з фіксаторами для забезпечення легкості транспортування машини в потрібне місце з її надійною наступною фіксацією.

4.Для замісу тіста для кексів пропонується встановлення тістомісильної машини Laser. Машина тістомісильна горизонтальна високошвидкісна, призначена для замісу м'якого і крутого тіста. Завантаження сировини відбувається вручну або автоматично на замовлення. Машина тістомісильна оснащена двошвидкісним двигуном (35-70 об/хв) з автоматичною передачею між швидкою і повільною швидкостями, програмованим робочим циклом з електромеханічною панеллю керування, вбудованої в корпус машини. Вивантаження тіста здійснюється шляхом перекидання діжі тістомісильної машини з допомогою гідравлічного поршня. Машина виготовлена відповідно до норм ЄС з гігієни та безпеки.

5.Для формування кексів пропонується встановлення формуючої машини, для механізації процесу виробництва.

14 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Територія цеху огороджена металевою сіткою натягнутою на залізобетонні стовпи. Головний фасад кондитерського цеху орієнтований на головну вулицю.

Ширина експедиційної площадки 18 м. Навколо виробничого корпусу по периметру влаштовано асфальтний тротуар шириною 1,2 м.

Навколо огорожі виконані зелені насадження. Озеленення території є основним елементом благоустрою, що забезпечує необхідну чистоту повітря, захищаючи споруди від вітру та пилуі. Озеленення передбачається у вигляді посадки дерев і газонів.

Споживання електроенергії забезпечує підстанція міста. Вода постачається від центральної водомережі міста. Стоки відходять до міської каналізації.

В комплекс будівель кондитерського цеху входять: головний корпус (виробничий цех), підсобні приміщення (гараж, склад матеріалів, прохідна з автовагами).

На території кондитерського цеху є два заїзди. Покриття основних проїздів, а також площадок перед експедицією і складом виконано асфальтобетонованим, решта незабудованої території озеленена. Контрольно-пропускний пункт вбудований в АБК.

Передбачаємо площадку для розвороту автотранспорту 25х25м. Крім того передбачена резервна площа для подальшого розширення підприємства.

В будівлі розміщено склади сировини, виробничі приміщення, цех, склад пакувальних матеріалів, склад готової продукції та експедиція.

Поряд зі складом зберігання основної сировини розташовано просіювальне відділення, холодильну камеру та склад решти сировини. Для приймання сировини передбачено окремий вхід в будівлю цеху з шириною дверей 2200 мм. Коридори в складі запроектовано шириною 2000 мм.

Для відділення приготування напівфабрикатів відведено окреме приміщення. Розміщення даних відділень дозволяє легко транспортувати сировину зі складу.

Будівля кондитерського цеху каркасного типу зі збірних залізобетонних конструкцій. Сітка колон в цеху 6×6. Колони опираються на фундаменти. Вікна та двері запроектовано з металопластику. Покриття безгорищне, ферми та плити являються несучими елементами і служать одночасно опорою, на яку укладається теплоізоляція і настилаються покрівельні матеріали. Для покриття поперечних прольотів застосовуються балки. Плити покриттів в напрямку кроку колон мають довжину 6 м.

Для захисту будівлі від температурних коливань на покриття передбачено укладати шар теплоізоляції. По основі з цементного розчину, укладеного по термоізоляції, встелено 4 шари руберoїду на бітумній мастиці. Балки покриття передбачено збірні залізобетонні з

прольотом 6 м. Стіни самонесучі цегляні товщею 51 мм. Для захисту від зволоження парами з приміщення плити покриття попередньо 2-3 рази промащуються зверху бітумом. Для приміщень із значною вологістю прокладається толь, руберойд, полімерні плівки.

В кондитерському цеху передбачено горизонтальне розміщення технологічного процесу. По закінченню технологічних ліній запроектовано склад готової продукції та експедицію.

Підлоги запроектовані з керамічних плит. Підлога в санвузлах і душових зроблена з ухилом до трапів і з прокладкою гідроізоляції з двох шарів гідрозолей по бітумній мастиці. У виробничих приміщеннях також підлоги влаштовані з нахилом до трапів, з'єднанних з каналізаційною мережею. Це значно полегшує працю з миття підлоги і покращує санітарний стан харчових підприємств. В адміністративно-побутових приміщеннях підлога влаштована дощата.

Фасад головного корпусу, що виходить на основну магістраль міста, облицьований керамічною плиткою.

У виробничому корпусі передбачено наступне інженерне обладнання:

водопровід – об'єднаний: господарсько-питний, виробничий і пожежний;

каналізація – об'єднана: виробнича і господарсько-побутова;

опалення – водяне з параметрами 150…70 ^{0}С.

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Всі технологічні операції виробництва проводяться всередині виробничих приміщень. Викид забруднюючих речовин в атмосферу, що виділяються джерелами утворення забруднюючих речовин при технологічних процесах здійснюється за допомогою витяжної вентиляції з кожного приміщення.

В кондитерській галузі основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива. Склад їх залежить від виду палива. При роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю.

Концентрація забрудників атмосфери і води на підприємстві та відповідність їх гранично допустимим концентраціям в цілому відповідають санітарним нормам.

Велике екологічне значення мають охоронні заходи з забезпечення чистоти води. Воду використовують не лише як сировину для приготування продукції, а й для миття обладнання, лотків, трубопроводів, а також санітарно-побутових потреб.

Відпрацьована вода скидається у каналізацію. Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води проходять механічне очищення через сита. Виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін проводитися своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому на підприємстві систематично проводять дезінфекцію побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства.

Для попередження забруднення навколишнього довкілля необхідно суворо дотримуватись всіх правил охорони праці.

Перевірка органів контролю не виявила перевищення викидів забруднюючих речовин: оксиду вуглецю, оксиду та діоксиду азоту. Рівень забруднення атмосферного повітря менше 0,1 ГДК, переважно менше 0,05 ГДК, еталонної концентрації, при якій атмосферне повітря вважається практично чистим.

Отже зона забруднення відсутня.

Озеленення кондитерського цеху проходить відповідно до вимог. Зелені насадження можна спостерігати по периметру усього цеху та за його межами.

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Охорона праці в Україні є одним із важливих соціально – економічних завдань. Вона передбачає систему правових, технічних, економічних, санітарно – гігієнічних мір, націлених на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

Організація охорони праці повинна здійснюватись за Законами України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», Правилами з техніки безпеки і виробничої санітарії на кондитерських підприємствах, Санітарними правилами для підприємств кондитерської промисловості.

На підставі вищезазначених документів на підприємствах мають бути розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки для всіх професій згідно з положенням про розробку інструкцій з охорони праці.

Керівники підприємства та структурних підрозділів повинні забезпечити навчання робітників з правил безпеки праці. Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки у відповідності з розробленими і затвердженими керівником підприємства нормативними актами згідно з Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці, Типовим положенням про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

На кожній ділянці виробництва всім співробітникам необхідно виконувати загальні вимоги безпеки.

Працівник повинний знати технологію приготування кондитерських виробів, пристрій і правила експлуатації машин, контрольно-вимірювальних приладів і засобів колективного захисту.

Працівник повинен бути підготовлений до процесу проведення навчання і відповідного інструктажу.

Цільовий інструктаж працівники проходять у наступних випадках: при виконанні разових робіт, не зв'язаних із прямими обов'язками за фахом (навантаження, вивантаження, збирання території, разові роботи поза організацією, цеху і т.п.); при ліквідації наслідків аварій, стихійних лих, катастроф; при провадженні робіт, на які оформляється наряд-допуск. Проведення цільового інструктажу фіксується в наряді-допуску або іншій документації, що дозволяє виконання робіт.

Вступний інструктаж проводить фахівець з охороні праці або співробітник, на який наказом (розпорядженням) покладені функції фахівця з охорони праці, по розробленому і

затвердженій у встановленому порядку програмі. Проведення інструктажу оформляється в журналі реєстрації вступного інструктажу.

Первинний інструктаж на робочому місці, повторний, позаплановий і цільовий проводить безпосередній керівник робіт з розробленому і затвердженій у встановленому порядку програмі. При перерві в роботі більш ніж 60 календарних днів працівник повинний пройти позаплановий інструктаж з безпеки праці. Проведення цих видів інструктажу оформляється в журналі реєстрації інструктажу на робочому місці.

Працівники мають бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні мати необхідні площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, драбини, площадки огороджують поручнями.

Всі частини обладнання, що рухаються, оснащують сітчастим або суцільним огородженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолюють. Машини, транспортери й огородження повинні мати механічне та електричне блокування, бути заземлені, а також обладнані сигналізацією, яка при пуску і зупинці машини автоматично приводиться удію. Між обладнанням мають бути проходи і проїзди, що забезпечують безпечне обслуговування та ремонт.

Особливу увагу слід приділяти охороні ізоляції електромереж від руйнування та вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися лише низьковольтною напругою.

Мікрокліматичні умови на виробництві

Несприятливі умови погіршують фізіологічний стан, знижують продуктивність праці, можуть привести до різних захворювань. Для підтримки оптимального мікроклімату здійснюється кондиціонування і вентиляція повітряного середовища. Це актуально у варильних відділеннях, де температура приміщення доходить до 35 °С. У виробничих приміщеннях встановлюються опалювальні установки, які підтримують оптимальну температуру повітря в холодну пору року. У приміщенні для зберігання швидкопсувної сировини повинна підтримуватися температура 4 °С, в складі іншої сировини - 18-20 °С.

Нормується інтенсивність теплового опромінення на робочих місцях. В цілях профілактики теплових травм температура нагрітих поверхонь машин, устаткування або конструкцій, що захищають їх, має бути не більше 45 °С.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за ДСТУ 2867-94 «Шум. Методи оцінювання. Виробничого шумового навантаження. Загальні вимоги», а також ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». Допустимий

рівень шуму на робочих місцях кондитерського цеху становить 75 дБ. Гранично допустимий рівень шуму (ГДР) на постійних робочих місцях на території підприємства не повинен перевищувати 80 дБА. ГДР на робочих місцях необхідно знижувати в залежності від важкості та напруження праці. Щоб знизити рівень шуму потрібно замінити технологію виробництва, впровадження безшумних машин, використання засобів індивідуального захисту (навушники, шоломи), раціональний режим праці та відпочинку. Приміщення, в яких розміщене устаткування з підвищеним рівнем шуму та вібрації, повинні бути ізольовані та обладнані засобами шумо- та віброізоляції, а також працівникам видаються засоби індивідуального захисту і інструктуються про їх використання.

Гігієнічні нормування вібрацій передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості. Норми загальної технологічної вібрації наведені в ДСТУ 26568:2009 «Вібрація. Методи і заходи захисту. Класифікація.», а також ДСН 3.3.6.039-9 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації». Рівень вібрації на робочих місцях, що не перевищує гранично-допустимого рівня 100дБ.

Освітлення виробничих приміщень

При освітленні виробничих приміщень використовують природне бічне освітлення, здійснюване через світлові отвори в зовнішніх стінах, і штучне загальне освітлення, яке створює рівномірний розподіл світлового потоку. В якості джерел світла на підприємстві використовуються люмінесцентні лампи. При застосуванні таких ламп для освітлення приміщень з невеликою запиленою і нормальною вологістю (цехові приміщення) використовують відкриті світильники ЛОУ, ДСП. Для приміщень з великим змістом пилу (склади) або з великою вологістю (варильні відділення) - вологозахищені світильники ПВЛП. Цехи забезпечують аварійним освітленням для евакуації людей при надзвичайних ситуаціях. Для поліпшення природного освітлення устаткування забарвлене у світлі тони, стіни побілені.

Електричний струм

Електронасиченість сучасного виробництва формує електричну небезпеку, джерелом якої можуть бути електричні мережі, електрофіцироване устаткування і інструмент, обчислювальна і організаційна техніка.

Для захисту від електричного струму використовуються заходи:

- заземлення устаткування;

- недоступність частин устаткування, що знаходиться під напругою для випадкового дотику. Встановлені обгороджування на пакувальних машинах;

- подвійна ізоляція на відкритих ділянках електромереж;

- попереджувальні написи на устаткуванні, що знаходиться під напругою;

- засоби індивідуального захисту (гумові рукавички) при ремонті і обслуговуванні електроустановок і електромереж;

Механічне травмування

Джерелом травм на підприємстві можуть бути конвеєри, рухливі частини машин, що обертаються. Перед початком роботи необхідно переконатися в справності устаткування. За наявності неполадок слід починати роботу тільки після їх усунення. Частини, що обертаються

устаткування мають бути закриті кожухами, шнеки - кришками. Конвеєри мають бути ізольовані загородженнями. Для руху людей використовуються перехідні містки з перилами. Забороняється очищення, мастилом, регулювання устаткування без його повної зупинки. Робітники мають бути в захисному одязі (халати, косинки).

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

Кондитерське підприємство оснащено побутові приміщення:

- Роздягальні для робочого одягу. Роздягальні для домашнього одягу обладнані крамницями та шафами, які розподілені на окремі комірки для робітника.
- Душові розміщенні поруч з роздягальнями та мають передбанники. Кількість душових сіток розраховується за кількістю людей на одну сітку, які працюють у найбільш численній зміні.
- Умивальні розташовані в окремих приміщеннях поруч з роздягальнями, частина умивальників розміщенні в приміщенні виробничого цеху.

Кондитерський цех за вибухо- і пожежонебезпекою відноситься до пожежонебезпечної території В, за ступенем вогнестійкості будівель і споруд – до II ступеня. Причини вибухів і пожеж: порушення режиму експлуатації обладнання, систем опалення і вентиляції, паління в недозволених місцях, самозаймання ганчір'я та інше.

На підприємстві мають бути передбачені такі первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники, внутрішні пожежні крани з комплектом обладнання (рукава, стволи), бочки з водою, азбестове полотно, волок, відра.

Для покращення стану охорони праці на виробництві необхідно дотримуватись техніки безпеки на робочих місцях, встановити додаткові контрольно-вимірювальні прилади, які будуть підтримувати технологічний режим, і користуватися засобами індивідуального захисту.

17 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ ТОРТА «ЗЕЛЕНИЙ ДРАКОН»

Метою магістерської роботи було: дослідження способів отримання бісквітного напівфабрикату з додаванням зеленого чаю матча; та дослідження зміни показників якості готових виробів під час їх зберігання.

Метою обліку собівартості продукції є своєчасне, повне і достовірне визначення фактичних витрат, пов'язаних з виробництвом і збутом продукції, обчислення фактичної собівартості окремих видів і всієї продукції, а також контроль за використанням матеріальних, трудових і грошових ресурсів. Дані обліку витрат використовують для оцінки та аналізу виконання планових показників, вивчення результатів діяльності окремих цехів і підприємства в цілому. У зв'язку з цим повинно бути забезпечене зіставлення планових і звітних даних за складом і класифікації витрат, методів розподілу їх за плановими (звітним) періодам.

Ефективність роботи будь-якого підприємства багато в чому визначається рівнем собівартості продукції.

Собівартість продукції - виражені в грошовій формі сукупні витрати на підготовку і випуск продукції (робіт, послуг). Собівартість характеризує ефективність всього процесу виробництва на підприємстві, оскільки в ній відображаються рівень організації виробничого процесу, технічний рівень, продуктивність праці та ін. Чим краще працює підприємство, ефективно використовує виробничі ресурси, тим нижча собівартість продукції (робіт, послуг).

При обчисленні собівартості важливе значення має склад витрат, в неї входять. Собівартість повинна включати до свого складу витрати необхідної праці, тобто витрати, що забезпечують процес відтворення всіх факторів виробництва (предметів і засобів праці, робочої сили і природних ресурсів), і не включати витрат додаткової праці, відшкодовуються за рахунок прибутку. Важлива роль у забезпеченні оптимального рівня собівартості належить аналізу, головна мета якого - виявлення можливості раціональнішого використання виробничих ресурсів, зменшення витрат на виробництво, реалізацію і забезпечення зростання прибутку. Для виробництва торта «Зелений дракон» існують всі умови для їх виготовлення, крім того на ці продукти передбачається великий попит.

Стаття 1. Розрахунок витрат на сировину і матеріали

До статті «Сировина та матеріали» включається вартість: сировини та основних матеріалів, які входять до складу продукції, що виготовляється, утворюючи її основу; допоміжних матеріалів, що використовуються при виготовленні продукції у виробничому процесі і пакування продукції (якщо пакування відповідно до встановленого технологічного процесу проводиться у процесі виробництва продукції (цехах) до здавання її на склад готової продукції.

Таблиця 17.1 - Розрахунок вартості сировини на виробництво 1000 кг торта «зелений дракон»

Вид сировини	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн.	Сума, грн.
Борошно пшеничне в/с	кг	131,12	17,0	2229,04
Цукор білий кристалічний	кг	234,50	20,0	4690,0
Меланж	кг	284,00	62,0	17608,0
Крохмаль картопляний	кг	34,08	35,0	1192,8
Масло вершкове	кг	235,06	145,0	34083,7
Чай матча	кг	6,89	1700,0	11713,0
Цукрова пудра	кг	112,26	35,0	3929,1
Молоко згущене з цукром	кг	82,66	90,0	7439,4
Коньяк або вино десертне	кг	6,66	115,0	765,9
Ароматизатор	кг	0,24	900,0	216,0
Ванілін	кг	0,02	190,0	3,8
Разом витрат на сировину				**83870,74**
Пакувальні матеріали				
Коробка складальна	кг	50,00	27,0	1350,0
Клеєва стрічка	кг	2,0	38,0	76,0
Етикетка на короби	кг	3,0	180,0	540,0
Папір застилочний	кг	10,0	45,0	450,0
Разом пакувальні матеріли		**-**	**-**	**2416,0**
Транспортно-заготівельні витрати				**4314,34**
Всього по статті				**90 601,10**

Транспортно-заготівельні витрати на 1 т:

(83870,74 + 2416,0) * 0,05 = 4314,34

Стаття 2. Розрахунок витрат на водопостачання та електроенергію на технологічні потреби

До цієї статті належать витрати на ресурси, що безпосередньо використовується в процесі виробництва продукції.

Таблиця 17.2 -Розрахунок витрат палива та електроенергії

№ п/п	Види палива	Норми витрат на 1 т. продукції	Ціна за одиницю, грн.	Вартість на 1 т. продукції, грн..
1.	Електроенергія	380	1,68	638,4
2.	Водозабезпечення	106,0	14,31	1516,86
	Всього			**2155,26**

Стаття 3. Основна заробітня плата

До статті калькуляції "Основна заробітна плата" відносяться витрати на виплату основної заробітної плати робітників, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції.

Заробітна плата робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції, безпосередньо відноситься на собівартість цих видів продукції.

Частина основної заробітної плати робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції, віднесення якої безпосередньо до собівартості окремих видів продукції ускладнене, включається в калькуляцію на основі розрахунку кошторисної ставки.

Погодинна форма оплати праці використовується при виробництві продукції на поточних лініях, на ділянках при виконанні робіт по регламентованих режимом виробництва тощо. Фонд основної заробітної плати визначається, виходячи з прийнятих на підприємстві годинних тарифних ставок, розміщення робочих на лініях здійснюється відповідно технологічного процесу, при обліку кількості змін роботи обладнання і тривалості зміни. Тривалість даного зміни визначається технологічним процесом і встановлюється на рівні 12.00.

Змінність роботи обладнання визначається технологією виробництва і обсягами виробництва продукції. Явочна чисельність робітників у зміну розраховується як добуток змінної чисельності та кількості змін на добу.

Таблиця 17.3- Розрахунок трудових витрат на виробництво 1 т продукції

Професія	Кількість робітників на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Тарифний фонд заробітної плати за зміну, грн.
Оператор дозування компонентів	2	4	37,00	12	888,00
Оператор лінії	1	5	48,00	12	576,00
Працівник лінії	2	3	32,00	12	768,00
Майстер лінії	1	4	37,00	12	444,00
Укладальник-пакувальник	2	3	32,00	12	768,00
Всього					**3444,0**

Витрати по заробітній платі (ЗП) на 1 т продукції складають

$$S_3 = \frac{S_2}{N} \qquad (17.1)$$

де N - норма виробітку продукції за зміну, т; τ зміни;

S_2 - витрати по ЗП на зміну, грн.

S_3 =3444/0,94= 3663,83 грн.

Стаття 4. Розрахунок додаткової заробітної плати

До додаткової заробітної плати відносяться виплати виробничому персоналу підприємства, нараховані за працю понад установлені норми, за трудові і винахідливість успіхи і за особливі умови праці.

Вона включає доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, повьязані з виконанням виробничих завдань, оплату відпусток і іншого невідпрацьованого часу.

Розмір доплат складає 95%

ДЗП=3663,83 ·0,95=3480,64грн.

ΣЗП=3663,83 +3480,64 =7144,47 грн.

Стаття 5. Нарахування на заробітну плату

Згідно законодавства єдиний соціальний внесок (єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування) становить 22 % від фонду оплати праці.

НЗП=7144,47 ·0,22=1571,78 грн.

Стаття 6. Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

Витрати на утримання і експлуатацію обладнання відносяться тільки на ту продукцію, яка виготовляється на цьому обладнанні. Розподіл витрат на утримання і експлуатацію устаткування за видами продукції відбувається за допомогою бази розподілу (годин праці, заробітної плати, обсягу діяльності, ваги продукції в структурі виробництва), яка прийнята підприємством.

Для розрахунку витрат на утримання і експлуатацію обладнання їх розмір приймаємо на рівні 70% від суми основної заробітної плати робітників.

УЕО =3663,83 ·0,7=2564,68

Стаття 7. Розрахунок загальновиробничих витрат

Загальновиробничі витрати кожного цеху включаються до собівартості продукції, що виготовляється тільки цим цехом.

За відсутністю заводських даних загальновиробничі витрати можна приймати в розмірі 70% від основної заробітної плати робітників.

ЗВ=3663,83 ·0,7=2564,68

Стаття 8. Розрахунок адміністративних витрат

Адміністративні витрати включають загальні комерційні витрати на обслуговування та управління підприємством:

– витрати, пов'язані з управлінням підприємством (винагорода та витрати на матеріально-технічне забезпечення керівного персоналу підприємства, придбання літератури, оплата відряджень, участь у семінарах, придбання ліцензій тощо);

– витрати на утримання та обслуговування основних засобів та інших матеріальних основних фондів (вартість палива, енергоносіїв, оплата праці працівників служби, амортизаційні відрахування, витрати на пожежу та охорону тощо), які мають загальне призначення;

– витрати на утримання виробничого процесу;

– витрати, пов'язані з професійною підготовкою чи перепідготовкою працівників апарату управління;

– Інші витрати.

Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 10 % від виробничої собівартості.

АВ=106 601,97·0,1=10660,20

Стаття 9. Розрахунок витрат на збут

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

ВЗ=106 601,97·0,09=9594,18

Таблиця 17.4 – Планова калькуляція 1 т торта «Зелений дракон» на 2021 рік

№ п/п	Статті калькуляції	Витрати на 1т,грн.
1	Сировина та пакувальні матеріали	**90 601,10**
2	Електроенергія та водозабезпечення	**2155,26**
3	Основна заробітна плата	**3663,83**
4	Додаткова заробітна плата	**3480,64**
5	Нарахування на заробітну плату	**1571,78**
6	Утримання та експлуатація устаткування	**2564,68**
7	Загальновиробничі витрати	**2564,68**
8	**Виробнича собівартість**	**106 601,97**
9	Адміністративні витрати	**10660,20**
10	Витрати на збут	**9594,18**
	Повні витрати	**126856,35**

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

$$Ц = ВС + Ва + Вз + П \quad (17.2)$$

де: $Ц$ — ціна;

$ВС$ — виробнича собівартість продукції;

$Ва$ — адміністративні витрати;

$Вз$ — витрати на збут;

$П$ — сума прибутку;

Ц=106 601,97+10660,20+9594,18+12685,64=139541,99 грн.

Суму прибутку визначають за формулою

$$П = \frac{Р \times (ВС + Ва + Вз)}{100} \quad (17.3)$$

де Р – рівень рентабельності, що планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Приймаємо 10%.

П= 10* 126856,35/ 100 =12685,64

Витрати на 1 грн. продукції, грн.:

$$В_{1грн}=Повні\ витрати/Ц \quad (17.4)$$

$В_{1грн}$=126856,35/139541,99 =0,91грн

Також враховується ПДВ. Ставка податку складає 20%

ПДВ=Ц*0,2. = 139541,99 *0,2 =27908,40 грн

Відпускна ціна підприємства складає

ВЦ=Ц+ПДВ=139541,99 +27908,40 =167450,39грн

Відпускна ціна за 1 кг складає 167,45 грн.

При торгівельній націнці 15%

ТЦ=167,45*1,15=192,60 грн.

Таблиця 17.5 - Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тону

№ п/п	Показники	Торт «Зелений дракон»
1.	Виробнича собівартість	106 601,97
2.	Адміністративні витрати	10660,20
3.	Витрати на збут	9594,18
4.	Повні витрати	126856,35
5.	Рентабельність, %	10
6.	Прибуток	12685,64
7.	Відпускна ціна підприємства (ціна без ПДВ)	139541,99
8.	ПДВ (при ставці податку 20%)	27908,40
9.	Відпускна ціна	167450,39
10.	Відпускна ціна за 1 шт., грн.	167,45
11.	Торгівельна націнка, %	15
12.	Роздрібна ціна 1 кг виробу	**192,60**

Висновок: Під час виконання даної роботи були проведені розрахунки витрат, прибутку, витрати на одну гривню та ціни для торта «Зелений дракон»

Проаналізувавши український ринок тортів було встановлено, що середня ціна на цей продукт становить 190-250 гривень/кг. Згідно наших розрахунків роздрібна ціна для торта «Зелений дракон» становить 192,60 грн, що дозволяє припустити їх високу конкурентоспроможність завдяки наявності більш високих фізіологічних впливів на організм людини з відповідно низьких цін.

Список використаної літератури:

1. Аянот К.Ю. Сучасний стан розвитку ринку кондитерських виробів в Україні//К.Ю. Аянот/ Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я.-2018.-№3. - С.28.
2. Бассова О.О. Аналіз сучасного стану та перспективи розвитку кондитерської галузі України /О.О. Бассова /Ефективна економіка. – 2018. – №5.- С 32-35
3. Бутейкис Н.Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. Учебник. – 13-е изд., стер. – М . : Академия, 2014. – 336 с.
4. Технологія борошняних кондитерських виробів. Навчальний посібник / за ред.Т.М. Лисюк, Суми: ВТП Університетська книга, 2009, –464 с.
5. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних кондитерських виробів. – Київ, 1996. – 287 с.
6. Лебедева, Л.Н. Производство кондитерских изделий на предприятиях и в цехах малой мощности./ Л.Н. Лебедева, С.Д. Дудко, В.И. Оболкина. – К., «ІНКОС», 2010. – 312 с.
7. Соколовский А.Л.Технология кондитерских изделий: учебник для техникумов технологических специальностей вузов пищевой промышленности / А.Л Соколовский-2-е изд.,перераб. и дополн. –М.: Пищ.пром-сть,1959 - 710с
8. Бісквіт. Загальні технічні умови: ДСТУ 8001:2015 - [Чинний від 2005 – 01 – 01]. – К. : Держстандарт України, 2005. – 24 с. – (Національний стандарт України
9. Торти і тістечка. Загальні технічні умови: ДСТУ 4803:2007 [Чинний від 2009 – 01 – 01]. – К. : Держстандарт України, 2009. – 24 с. – (Національний стандарт України
10. Кекси Загальні технічні умови: ДСТУ 4505:2005 [Чинний від 2006 – 10 – 01]. – К. : Держстандарт України, 2006. – 13 с. – (Національний стандарт України
11. Лурье И. С. Технология кондитерских изделий / И. С.Лурье – М.: Агропромиздат, 2001. – 399 с.
12. Методичні рекомендації до виконання випускного кваліфікаційного дипломного проекту для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво) / уклад. А.М. Дорохович, В.І. Оболкіна, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2018. – 91 с.
13. Цукор білий кристалічний. Технічні умови. ДСТУ 4623-2006. – [Чинний від 29.06.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. – (Національний стандарт України).

14. Масло вершкове. Технічні умови. ДСТУ 4399:2005 – [Чинний від 2006 – 07– 01]. – К. : Держстандарт України, 2006. – 15 с. – (Національний стандарт України)
15. Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови. ДСТУ 4274:2019 – [Чинний від 01.11. 2020]. – К.: Держстандарт України, 2019. – 19с. - (Національний стандарт України).
16. Вершки питні. Технічні умови. ДСТУ 8131:2015 – [Чинний від 2017 – 01– 01]. – К. : Держстандарт України, 2015. – 15 с. – (Національний стандарт України)
17. Борошно пшеничне. Загальні технічні умови: ГСТУ 46.004-99. – [Введений в дію 15.08.99]. – К.: Держстандарт України, 1999. – 12 с. – (Галузевий стандарт України); в дію 01.01.1970]. – К.: 1969. – 4 с. – (Межгосударственный стандарт);
18. Ванільний цукор Технічні умови. ДСТУ 1009:2005– [Чинний від 01.01. 2006]. – К.: Держстандарт України, 2006. – 15с. - (Національний стандарт України).
19. Шоколад. Загальні технічні умови: ДСТУ 3924-2014 [Чинний від 2015 – 07 – 01]. – К. : Держстандарт України, 2015. – 19 с. – (Національний стандарт України
20. Крохмаль картопляний. Технічні умови ДСТУ 4286:2004 [Чинний від 2005 – 07 – 01]. – К. : Держстандарт України, 20005. – 21 с. – (Національний стандарт України
21. Собівартість продукції [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki.
22. Форми та системи оплати праці [Електронний ресурс] // Вороная Наталія, податкові експерти Білова Наталя, Чернишова Наталія. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: https://i.factor.ua/ukr/journals/nibu/2016/june/issue-50/article-18968.html.
23. Скурихина И.М. и проф., д-ра мед. наук Волгарева М.Н. — 2-е изд., перераб. и доп. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро - и микро - элементов, органических кислот и углеводов [Електронний ресурс] / Скурихина И.М. и проф., д-ра мед. наук Волгарева М.Н. — 2-е изд., перераб. и доп // Агропромиздат. – 1987. – Режим доступу до ресурсу: https://www.twirpx.com/file/37396/.
24. Методичні вказівки до виконання курсової роботи «Розрахунок собівартості продукції на підприємствах хлібопекарської промисловості» для студентів спеціальності 6.091701 денної та заочної форми навчання/ Т.Л Мостенська , М.П. Сичевський, Т.В. Рибачук-Ярова, Т.М. Крупська.-К.: НУХТ,2008. – 25с.
25. Собівартість продукції [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: https://uk.wikipedia.org/wiki.
26. Менеджмент якості та безпеки борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів -[Електронний ресурс] : метод. рекомендації до виконання курсової

роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денна та заоч. форм навч. / уклад.: Ю.В. Камбулова. – К. : НУХТ, 2019. – 38 с.

27. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для здобувачів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 58с.

28. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для здобувачів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Г. Р. Ашмаріна. – К.: НУХТ, 2013 – [Електронний ресурс.]