

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«12» лютого 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«12» лютого 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

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

на тему: Розроблення рецептури зефіру з використанням пюре обліпихи та його впровадження в проєкті кондитерського цеху в м. Біла Церква Київської області

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТХ -2- 15М

Бусько Анастасія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Махинько Людмила Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Лариса ШАРАН

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач

(підпис)

Київ, 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“6” листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бусько Анастасії Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розроблення рецептури зефіру з використанням пюре обліпихи та його впровадження в проєкт кондитерського цеху в м. Біла Церква Київської області»

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “5” листопада 2023 року №906-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 08 лютого 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи впровадження технології зефіру з використанням обліпихового пюре «Сонячне сяйво», уніфіковані рецептури зефіру «Весняний в шоколаді», маршмеллоу «Ванільний», «Журавлиновий», желеино-ягідного мармеладу «Чорна смородина», «Малина»

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Науково-дослідна робота. 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва цеху. 3. Характеристика продукції, 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 і розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специфікація основного технологічного обладнання. 10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення. 11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. 12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності.

5. Перелік графічного матеріалу 1) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш. 2) Апаратурно-технологічні схеми – 1 аркуш. 3) Експлікація обладнання – 1 аркуш.

6. Дата видачі завдання 06.11.2023 р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів курсового проекту (роботи)	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	06.11-15.11	Виконано
2.	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	16.11-20.11	Виконано
3.	Експериментальні дослідження за заданою тематикою	21.11. – 18.12	Виконано
4.	Техніко-економічне обґрунтування роботи . Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми	19.12 – 26.12	Виконано
5.	Вибір ведучого обладнання Технологічні розрахунки: (витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень)	27.12 – 04.01	Виконано
6.	Розрахунок і вибір обладнання	05.01 – 09.01	Виконано
7.	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	10.01 – 17.01	Виконано
8.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності	18.01 – 25.01	Виконано
9.	Креслення технологічних схем	26.01–01.02	Виконано
10.	Оформлення пояснювальної записки та презентації роботи та подання їх на кафедру	02.02 – 08.02	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Анастасія БУСЬКО

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Людмила МАХИНЬКО

_____ (прізвище та ініціали)

Анотація

Кваліфікаційною роботою передбачено впровадження потоково-механізованих та автоматизованих ліній з виробництва пастило-мармеладної групи кондитерських виробів у м. Біла Церква Київської області. В роботі розглянуто розроблення рецептури зефіру "Сонячне саяво" підвищеної харчової цінності з використанням обліпихового пюре з подальшим впровадженням в проєкті кондитерського цеху. Роботою запропоновано виготовлення глазурованого зефіру «Весняний в шоколаді», маршмеллоу «Ванільний», «Журавлиновий», мармеладу «Чорна смородина», «Малина». Відсадку зефіру передбачено проводити високопродуктивною відсаджувальною машиною «EURODROP R600» компанії MIMAC. Виготовлення маршмеллоу здійснюється на автоматизованій лінії «Buhler». Виготовлення мармеладу здійснюється на лінії «Акмалько Інжиніринг» з відливкою у силіконові форми. Пакування здійснюється на пакувальній машині FlowPack-250 для зефіру та мармеладу, а також машині FUJI FW 770 для маршмеллоу у поліетиленові пакети способом «флоу-пак». Роботою передбачено використання спеціальної установки «ЕкоБлок» (ТМ «Kornfeil», Чехія) для нагріву води та водоочисного обладнання фірми «Акваполімер Інжиніринг», що дозволить знизити екологічне забруднення навколишнього середовища.

Пояснювальна записка роботи містить 117 аркушах. Графічна частина представлена на 3 аркушах.

Ключові слова: зефір, цукор білий кристалічний, сухий яєчний білок, обліпиха, мармелад, маршмеллоу, відсадка, відливка, пакування.

Abstract

The qualifying work envisages the introduction of flow-mechanized and automated lines for the production of pastilo-marmalade confectionery products in Bila Tserkva, Kyiv region. The development of the recipe for "Sunshine" marshmallows of increased nutritional value using sea buckthorn puree with subsequent implementation in the project of confectionery enterprise is considered in the work. The production of glazed marshmallow "Spring in chocolate", marshmallow "Vanilla", "Cranberry", marmalade "Blackcurrant", "Raspberry" is proposed in the work. Marshmallow formation is planned to be carried out by a high-performance planting machine "EURODROP R600" of the MIMAC company. The production of marshmallows is carried out on the "Buhler" automated line. Production of marmalade is carried out on the "Akmalko Engineering" line with casting in silicone molds. Packing is carried out on a "FlowPack-250" packing machine for marshmallows and marmalade, as well as a "FUJI FW 770" machine for marshmallows in plastic bags using the "flow-pack" method. It is envisaged the use of a special installation "EkoBlok" (TM "Kornfeil", Czech Republic) for heating water and water purification equipment of the company "Aquapolymer Engineering", which will reduce environmental pollution.

The explanatory note of the work contains 117 sheets. The graphic part is presented on 3 sheets.

Key words: marshmallow, white crystalline sugar, dry egg white, sea buckthorn, marmalade, marshmallow, residue, casting, packaging.

ЗМІСТ

Вступ	5
1. Науково-дослідна робота на тему: «Розроблення технології оздоровчого зефіру з використанням пюре обліпихи»	7
Вступ	7
Аналітичний огляд літератури	9
Об'єкти, методи і методика досліджень	21
Експериментальна частина (розділи і підрозділи)	23
Висновки	40
Список використаної літератури	41
2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва в м. Біла Церква, Київської області	45
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів	49
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	59
4.1 Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва обраної продукції	59
4.2 Опис апаратурно – технологічної схеми прийому та підготовки сировини до виробництва	61
4.3. Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва зефіру	63
4.4. Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва маршмеллоу	66
4.5. Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва желейно-ягідного мармеладу	68
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	70
6. Продуктовий розрахунок	73
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	73
6.2 Розрахунок витрат сировини	78
6.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	80
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	81
7. Розрахунок складських приміщень	83
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання	83
7.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання	85
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів	86
7.4 Розрахунок площ складу готової продукції	86
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	88
9. Специфікація основного технологічного обладнання	89
10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення	91
11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	106
12. Система екологічного управління	110
13. Безпека життєдіяльності	112
Список використаної літератури	118
Додатки	120

Розроблення рецептури зефіру з використанням пюре обліпихи та його впровадження в проєкт кондитерського цеху в м. Біла Церква Київської області					
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата	
Розроб.		Бусько А.О.			
Перевір.		Махінько Л.В.			
Н. Контр.					
Затверд.		Ковбаса В. М.			
Розрахунково- пояснювальна записка			Літера	Аркуш	Акрушів
			КР	4	120
НУХТ ННІХТ ТХ-2-15М					

ВСТУП

Не зважаючи на важкий період для України, кондитерська індустрія є однією з найбільш розвинених сегментів харчової галузі держави. Кількість виготовленої продукції, що задовольняє не лише потреби наших споживачів, але й дозволяє експортувати наші кондитерські вироби.

Асортиментний ряд кондитерської продукції складає близько 2000 найменувань і дозволяє повною мірою задовольнити потреби споживачів.

Кондитерські вироби характеризуються високими, органолептичними показниками, підвищеним вмістом цукру, високою енергетичною цінністю, яка складає на 100 г продукту 1200 – 2300 кДж. Більшість кондитерської продукції легко транспортується та має значний термін зберігання.

Більшу частину продукції виробляють і реалізують не багато великих кондитерських підприємств. До списку найбільших сучасних виробників кондитерських виробів входять корпорація «Roshen», ПрАТ «АВК», корпорація «БісквітШоколад», ПрАТ «Монделіс Україна», ТОВ «Грона», АТ ВО «Конті», АТ «Житомирські ласощі».

На ринку можна спостерігати зростання попиту на пастило-мармеладну групу кондитерських виробів, що викликано зростанням інтересу споживачів до якісних показників виробів.

Зміни на ринку кондитерських виробів України – існування та успіх таких виробників свідчить про те, що за останні п'ять років ринок кондитерських виробів в Україні сильно змінився. У часи економічного спаду багато великих гравців відмовилися від своїх позицій або переглянули свої стратегії виживання. А покупці вже інші, серйозніше ставляться до вибору солодошів.

В наш час важливу роль у виборі товару відіграє саме країна виробник – споживачі віддають перевагу вітчизняній продукції, що можна пояснити доступнішою ціновою політикою, високою якістю, а також тренду «Зроблено в Україні» для підтримання нашої економіки.

Проблеми кондитерської галузі:

- нестабільність курсу долару, змушує підвищувати вартість імпортованої як готової продукції, так і сировинних інгредієнтів;
- війна з Росією, що позбавляє виробників стабільності роботи;
- значне зниження попиту «преміальної» продукції;
- скорочення доходів споживачів;
- скорочення виробничих потужностей;
- застаріле устаткування на виробництвах (~80%).

Перед виробниками постійно постають забезпечення належного рівня конкурентоспроможності власної продукції на ринку. Подальші напрямки підвищення рівня розвитку українських виробників кондитерської продукції полягають в наступному:

- вихід за межі асортименту лише кондитерської продукції, а саме пошук розширення виробництва харчових продуктів;

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- підвищення рівня якості обладнання на виробництві (зміна формуючих і пакувальних стадій технологічної лінії), що дозволить випускати нову продукцію, недоступну на ринку;

- підвищити якість продукту: якщо низька ціна продукту була важливим фактором у минулому, то тепер споживачі хочуть бачити у продукті високоякісні інгредієнти;

- працюйте зі споживачами за допомогою опитувань, дегустацій, рекламних акцій, щоб зрозуміти переваги та підвищити впізнаваність бренду чи компанії;

- розробка ексклюзивних продуктів для дитячого сегмента, таких як продукти з низьким вмістом цукру, з низьким вмістом жиру, без глютену, з високим вмістом білка;

- розробка єдиної упаковки з новим дизайном, тобто з мінімалістичними елементами, яскравими та контрастними кольорами в різних категоріях упаковок;

- збільшити продажі за рахунок переміщення/розширення кордонів експорту.

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА НА ТЕМУ: «РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЧОГО ЗЕФІРУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЮРЕ ОБЛІПИХИ »

Вступ

Актуальність теми. Серед широко асортименту кондитерської продукції зефір за своїми високими органолептичними показниками набув значної популярності у споживачів. Промисловими виробниками зефіру є корпорація ROSHEN (ТМ «Roshen»), ТОВ «Богуславський завод продтоварів» (ТМ «Богуславна»), ТОВ «ЖАКО» (ТМ «Жако»), ТОВ "СОЛОДКА МРІЯ-ВІННИЦЯ" (ТМ «Солодка Мрія»), ПрАТ «Харківська бісквітна фабрика» (ТМ «Бісквіт-Шоколад»), кондитерська фабрика «Стимул» (ТМ «Stimul»), компанія «КРІОЛІТ-Д» (ТМ «Klim», ТМ «Скринька смаку», ТМ «Vladi»), ТОВ «Ромни-кондитер» (ТМ «Ромни-кондитер»), ТОВ «Кондитер Т Престиж» (ТМ «Т-Prestige»), ПрАТ "Гощанський завод продтоварів" (ТОВ «Пригощайся»). Серед закордонних виробників зефіру на ринку представлено продукцію ТМ «Chocmod» (Франція), ТМ «Mellow Mellow» (Німеччина).

В сучасному ритмі життя харчування споживачів часто є не достатньо збалансованим. Більшість населення з їжею не отримує достатньої кількості необхідних біологічно-активних речовин. Основною сировиною для виробництва зефіру є ячний білок, яблучне пюре та цукор. Харчова цінність зефіру не є досить високою, тому перед науковцями постійно постає завдання у збагаченні зефіру різноманітною плодово-ягідною сировиною.

Аналіз літературних джерел показав, що багато науковців займаються удосконаленням технології зефіру, однак можливість використання пюре обліпихи та її впливу на якість зефіру вивчено не було. Таким чином, розроблення технології оздоровчого зефіру є актуальним питанням подальшого розвитку кондитерської галузі.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Магістерську роботу виконано згідно з тематикою напряму науково-дослідних робіт Національного університету харчових технологій і тематичними планами наукових досліджень кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було проведення досліджень з розроблення технології оздоровчого зефіру з додаванням обліпихового пюре.

Поставлена мета реалізується за рахунок комплексу досліджень, що включає наступні взаємопов'язані завдання:

- проаналізувати дослідження вітчизняних та закордонних науковців згідно обраної тематики;
- встановити різницю впливу нативного та сухого білку на органолептичні та структурно-механічні властивості зефіру;
- встановити дозування сировинних компонентів в технології оздоровчого зефіру з використанням обліпихового пюре;
- визначити параметри технологічного процесу приготування

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

оздоровчого зефіру;

- визначити показники якості розробленого свіжеприготовленого зефіру та при зберіганні;
- визначити харчову цінність нового зразку зефіру;
- розробити проект нормативної документації (рецептури, технологічні інструкції) на новий продукт.

Об'єкт досліджень – технологія виготовлення зефіру;

Предмет досліджень – зефір з використанням пюре обліпихи.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі проведених досліджень обґрунтовано технологічні параметри та рецептурний склад оздоровчого зефіру з використанням обліпихового пюре.

На основі отриманих досліджень встановлено наступні наукові положення:

- досліджено вплив нативного і сухого білку на якісні показники зефірної маси;
- встановлено раціональне дозування обліпихового пюре у рецептурі оздоровчого зефіру;
- розроблено удосконалену технологію оздоровчого зефіру з обліпиховим пюре;
- досліджено органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості нового виду оздоровчого зефіру свіжеприготовленого та під час зберігання;
- визначено енергетичну цінність нового зразку зефіру.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено проект рецептури і технологічних інструкцій оздоровчого зефіру «Сонячне сійво».

Структура та обсяг роботи. Робота складається з вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, який включає 54 найменування. Матеріали викладено на 45 сторінках друкованого тексту.

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

1. Аналітичний огляд літератури

1.1 Характеристика ринку зефіру в Україні

Охарактеризувати стан кондитерської галузі важко через війну та постійні обстріли, економічну нестабільність, окупацію частини територій України.

До війни вітчизняне виробництво кондитерських виробів було однією з найрозвинутіших галузей харчової промисловості. Довоєнний обсяг виробництва кондитерської промисловості становив 3% ВВП країни. Частка України на світовому ринку (93 млрд USD) досягала 1%. Виробнича потужність галузі становила 1,5 млн т [1,2].

Кондитерська промисловість України представлена підприємствами, що входять до Державного департаменту продовольства України: ЗАТ «Укркондитер», «Укрпродсоюз», «Укрхліб» і неасоційованими підприємствами приватного сектору. В систему «Укркондитер» входить 28 фабрик, заводи продтоварів, цехи і підприємства громадського харчування. Сумарна виробнича потужність 28 кондитерських підприємств системи ЗАТ «Укркондитер» становить до 3/4 обсягу виробництва кондитерської промисловості України [3].

Більшу частину продукції виробляють і реалізують 5-10 кондитерських підприємств. До списку найбільших сучасних виробників кондитерських виробів входять корпорація «Roshen», ПрАТ «АВК», корпорація «БісквітШоколад», ПрАТ «Монделіс Україна», ТОВ «Грона», АТ ВО «Конті», АТ «Житомирські ласощі». Ринок кондитерської продукції умовно ділиться на три основних сегменти: цукристі, борошняні і шоколадні вироби. Найзначніший сегмент – цукристі кондитерські вироби (карамель, драже, цукерки, пастило- мармеладні вироби). Сегмент борошняних виробів (печива, вафлі, торти і крекери) займає до 38,6% всього обсягу продукції, а сегмент шоколадних виробів – 5,7%. Практично всі товарні групи кондитерської промисловості розвиваються завдяки освоєнню виробниками нових рецептур і поліпшенню технологічного обладнання [3,4,5].

Серед широкого асортименту кондитерських виробів пастильна група займає досить високе місце, користується популярністю у споживачів, тому перспективним розширення даної групи виробів. Зараз пастильні вироби виробляють згідно ДСТУ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови» [6], який визначає пастильні кондитерські вироби, як ті, що виготовляють з фруктово-ягідного пюре з цукром білим кристалічним, піноутворювачем, з або без додавання драглеутворювача. Пастильні вироби в залежності від способу формування поділяються на:

- різні (пастила);
- відсадні (зефір).

В залежності від драглеутворюючої основи пастильні вироби поділяють на наступні види:

- клейові – з використанням в якості драглеутворюючої основи агару, агароїду, пектину, желатину та ін.;

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- заварні – з використанням в якості драглеутворюючої основи мармеладної маси.

Зефір – різновид клейової пастили, отриманий збиванням суміші фруктово-ягідного пюре з цукром і яєчним білком. Зефір формується методом відсадження у вигляді виробів різноманітної форми, частіше за все напівкулі. Зефір виробляється на агарі, пектині, фурацелларані і желатині. Він буває глазурований і неглазурований, обсипаний цукровою пудрою [6].

Органолептичні показники зефіру наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Органолептичні характеристики пастильних виробів

Назва показника	Характеристика
Смак, запах	Характерні для даної назви виробу з урахуванням смакових добавок стороннього присмаку та запаху. Не допускається присмак сірчастого ангідриду, різкий запах і смак використаних есенцій.
Колір	Властивий даній назві виробу, рівномірний. У зефіру на пектині, желюючому крохмалю допускається сіруватий відтінок.
Консистенція	М'яка, легко піддається розлому. Злегка затяжиста для виробів на пектині, желатині желюючому крохмалю з різними добавками
Структура	Властива даній назві виробу, рівномірна, дрібнопориста
Форма	Властива даній назві виробу
Поверхня	Властива даній назві виробу, без грубого затвердіння на бокових поверхнях, без виділення сиропу. Глазуровані вироби повинні мати чітку поверхню, глазуровані шоколадною глазур'ю – блискучу поверхню. Допускається незначне просвічування корпусів над виробу.

Фізико-хімічні показники зефіру наведені в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники зефіру

Назва показника	Норма для зефіру
Масова частка вологи, % не більше	Відповідно рецептурі
Густина, г/см ³ , не більше	0,6
Загальна кислотність, град, не менше	
для зефіру на желатині	3,0
для зефіру на агарі і фурацелларані	0,5
з використанням інших драглеутворювачів	5,0
Масова частка редуруючих речовин, %, не більше	7,0–14,0
Масова частка золи, нерозчинної в 10-ному розчині HCl, %, не більше	0,05
Масова частка загальної сірчаної кислоти, %, не більше	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07
Масова частка глазури, %	Відповідно рецептур, максимальне відхилення від розрахункового $\pm 2, \%$

На ринку України виробництво зефіру представлено як вітчизняними, так і закордонними виробниками. Промисловими виробниками зефіру є корпорація ROSHEN (ТМ «Roshen»), ТОВ «Богуславський завод продтоварів» (ТМ «Богуславна»), ТОВ «ЖАКО» (ТМ «Жако»), ТОВ "СОЛОДКА МРІЯ-ВІННИЦЯ" (ТМ «Солодка Мрія»), ПрАТ «Харківська бісквітна фабрика» (ТМ «Бісквіт-Шоколад»), кондитерська фабрика «Стимул» (ТМ «Stimul»), компанія «КРІОЛІТ-Д» (ТМ «Klim», ТМ «Скринька смаку», ТМ «Vladi»), ТОВ «Ромни-кондитер» (ТМ «Ромни-кондитер»), ТОВ «Кондитер Т Престиж» (ТМ «Т-Prestige»), ПрАТ "Гощанський завод продтоварів" (ТОВ «Пригощайся»). Серед закордонних виробників зефіру на ринку представлено продукцію ТМ «Chocmod» (Франція), ТМ «Mellow Mellow» (Німеччина) [7-16].

В сучасному ритмі життя харчування споживачів часто є не достатньо збалансованим. Більшість населення з їжею не отримує достатньої кількості необхідних біологічно-активних речовин. Основною сировиною для виробництва зефіру є яєчний білок, яблучне пюре та цукор. Харчова цінність зефіру не є досить високою, тому перед науковцями постійно постає завдання у збагаченні зефіру різноманітною плодово-ягідною сировиною.

1.2 Дослідження науковців у збагаченні зефіру біологічно-активними речовинами

На базі НУХТ під керівництвом Дорохович А. М., студенткою Луценко І. було розроблено рецептури зефіру спеціального призначення з використанням ди- і моносахаридів з додаванням абрикосового пюре. Науковцями встановлено вплив обраних рецептурних компонентів на реологічні, пружно-пластичні властивості зефірної маси, ПУЗ [17].

Студенткою Столяр Ю.М. під керівництвом Дорохович А.М. розроблено рецептуру зефіру спеціального призначення з використанням поліолів ізомальтитулу/мальтитулу та кріопорошку чорниці «Чорнична мить». Експериментально встановлено зростання антиоксидантних властивостей, вмісту фенольних сполук та флаваноїдів з внесенням кріопорошку чорниці [18].

Також в НУХТ к.т.н. Башта А.О. та студентка Ковальчук В.В. розробили спосіб отримання зефіру оздоровчого призначення з повною заміною яблучного пюре на суміш пюре дикорослих рослин – 5 % калини, 15 % фізалісу, 10 % терену. Використання натуральної рослинної сировини надає продукту властивостей, що на 25 % забезпечують стійкість організму до несприятливих впливів навколишнього середовища. Встановлено вплив обраного співвідношення дикорослих рослин на фізико-хімічні показники якості зефіру та їх зміну в процесі зберігання [19,20].

Під керівництвом к.т.н. Гойко І.Ю. в НУХТ запропоновано збагачення зефіру шляхом додавання пюре журавлини. Розроблений зефір не поступається за органолептичними, фізико-хімічними та технологічними показниками контрольному зразку та має високу поживну цінність, що дозволяє розширити асортимент кондитерських виробів оздоровчого призначення [21].

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Науковцями НУХТ Корецькою І.Л., Юрченко Д.Ю. запропоновано шляхи підвищеної біологічної цінності зефіру за рахунок використання нетрадиційної сировини - щавнату. В новому продукті зефір «Смарагд» частково яблучне пюре замінено на гомогенізовану пасту з щавнату, внесення якої задовольняє 3,5% добової потреби білкових речовин. Аналіз фізико-хімічних показників свідчить про кращу збалансованість продукту з амінокислотним складом та значний вміст харчових волокон [22].

Науковцями КНТЕУ було розроблено технології зефіру підвищеної біологічної цінності з використанням добавки, виготовленої шляхом низькотемпературного гідролізу екстрактів ламінарії. Також в розробленій технології запропоновано 20% цукру у рецептурі замінити цикорлактом – сухою сумішшю екстракту цикорію та знежиреного молока. Дослідженнями встановлено ефективність використання обраної добавки для зниження вмісту цукру у готових виробих та збагачення їх макро- та мікроелементами для профілактики йодселенодефіцитних станів та надання фізіологічно-функціональних властивостей виробу [23].

Значною мірою удосконаленням технології зефіру займалися науковці ОНАХТ. Було розроблено нові зразки зефіру з модифікованими соєпродуктами. Медико-біологічними дослідженнями встановлено, що пробіотичний зефір із соєпродуктами володіє лікувально-профілактичним ефектом, в тому числі сприяє нормалізації мікрофлори кишечника у дітей. Доведено, що внесення в рецептуру функціональних рослинних добавок як рецептурних компонентів приводить до покращення співвідношення нутрієнтів, знижує рівень і швидкість накопичення глюкози, надає виробам пробіотичні властивості [24].

Науковцями Капрельянц Л. В. та Іоргачовою К. Г. запатентовано спосіб виробництва зефіру з повною заміною вмісту білка та пектину на сухий ячмінний екстракт в кількості 7% від маси зефіру, досліджено вплив обраних рецептурних компонентів на структурно-механічні та фізико-хімічні показники якості [25].

Також цими вченими розроблено дієтичний зефір в якому цукор білий кристалічний замінено на суміш сорбіту та фруктози з використанням топінамбурового пюре, досліджено вплив обраних компонентів на якість зефіру, його фізико-хімічні та структурно-механічні показники [26].

Магістром Бондарчук М.Б. під керівництвом доц. Усатюк С.І. в НУХТ розроблено систему управління безпечністю виробництва зефіру з насінням чіа за стандартом IFS Food. У роботі запропоновано технологію виробництва зефіру насіння чіа у кількості 7%, що дозволяє отримати виріб високої біологічної цінності, у складі якого містяться білки, жири, харчові волокна, а також антиоксиданти, ліноленова та інші поліненасичені жирні кислоти [27].

Науковцями ОНАХТ Аветісян К.В. та Іоргачовою К.Г. обґрунтовано можливість отримання зефіру без цукру за рахунок використання суміші яблучного порошку, рисового крохмалю, полідекстрази та сорбіта, що дозволить розширити асортимент кондитерських виробів зі зниженою

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

цукровмісністю. Цінність яблучного порошку обумовлена вмістом великої кількості харчових волокон, а також вітамінів (С, РР), мінеральних речовин (калію, натрію). Полідекстроза представляє собою полісахарид, який проявляє властивості харчових волокон, а саме не засвоюється в організмі людини, та характеризується дуже низькими калорійністю, солодкістю та глікемічним індексом. Додавання рисового крохмалю забезпечить отримання необхідної структури виробу. Для надання солодкого смаку використовували сорбіт, який практично не впливає на рівень глюкози крові [28].

Науковцями ОНАХТ наведено удосконалену технологію виробництва зефіру підвищення харчової та біологічної цінності за рахунок додавання до традиційної рецептури зефіру синбіотичного комплексу на основі іммобілізованих біфідобактерій *Bifidobacterium bifidum* і пребіотика – лактулози. Додавання лактулози до сахарози буде підвищувати її розчинність і підвищувати кількість вільної вологи в системі [29].

Групою науковців запропоновано використання в технології зефіру нетрадиційної сировини на основі цукрового буряка. Зефір виробляють, повністю замінюючи яблучне пюре буряковим. Отримують зефір з пористої, дрібно-дисперсної структурою, невисокою щільності. Таким чином, використання бурякового пюре в рецептурі зефіру замість дорогого яблучного дозволить отримати продукт зменшеною калорійністю з підвищеною фруктово-овочевий частиною і цінними харчовими волокнами. А також допоможе збільшувати асортимент збитих кондитерських виробів [30].

Науковцями запропоновано спосіб виробництва зефіру з внесенням пюре з дикорослої сировини (фізалісу, калини та терену). У результаті заміни 75 % яблучного пюре на суміш ягідного пюре (5% пюре калини, 15% пюре фізалісу та 10% пюре терену) отримано оздоровчий ефект замість традиційної рецептури яблучному пюре. Збільшується вміст пектинових речовин, клітковини, флавонолів у трьох варіантах, флавоноїдів на 36% та антоціанів на 57%. Порівняння вітамінно-мінерального складу традиційного зефіру та пюре, збагаченого дикорослими ягодами, підтверджується в останньому підвищення вмісту заліза, калію, фосфору та β-каротину [31].

Іранськими науковцями досліджено вплив використання концентрату сироваткового білка на властивості зефіру. У статті розглядаються результати дослідження, які вказують на те, що використання концентрату сироваткового білка позитивно впливає на реологічні властивості зефіру. Дослідження також демонструє, що використання концентрату сироваткового білка не має значного впливу на сенсорні властивості зефіру, такі як смак та аромат [32].

Ще однією групою іранських вчених досліджено технологію зефіру з використанням хітозану та інуліну як пребіотиків. Науковцями досліджено вплив різного дозування обраних пребіотиків на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості зефіру. Встановлено, що додавання хітозану та інуліну до зефіру покращує його функціональність і збільшує термін зберігання [33].

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Китайськими вченими досліджено вплив різних розчинних харчових волокон на структуру та властивості зефіру. Експериментально досліджено вплив ксантанової камеді, пектину та гумінової кислоти на в'язкість, еластичність, структуру та термостійкість зефіру. Встановлено, що додавання розчинних дієтичних волокон може підвищити в'язкість та еластичність зефіру, а також збільшити його стійкість до високої температури. Крім того, додавання розчинних дієтичних волокон може покращити харчову цінність зефіру, зробивши його більш корисним [34].

Групою американських вчених досліджено можливість застосування глюкоманнану конжаку як драглеутворювача у виробництві зефіру. Науковцями вивчено вплив різних концентрацій глюкоманнану на властивості зефіру, такі як текстура, кольорові показники, розмір повітряних пухирців і стабільність структури. Результати дослідження показали, що глюкоманнан може бути ефективним гелеутворювачем у виробництві зефіру, забезпечуючи гладку текстуру, стабільність структури і стійкість до тепла [35].

Вченими з Індії досліджено зефір з додаванням джерела пребіотиків – інуліну, а як антиоксидант - екстракт рожевої гірської солодки. Результати дослідження показали, що додавання пребіотиків та антиоксидантів не тільки підвищує функціональність зефіру, але також покращує його якісні показники. Функціональний зефір має більшу вологість, м'якший, еластичніший та більш стійкий до деформації, ніж звичайний зефір. Отримані результати свідчать про можливість використання пребіотиків та антиоксидантів для поліпшення якості та функціональних властивостей зефіру [36].

1.3 Теоретичні основи утворення складної пінодрагледоподібної структури зефіру

Технологія утворення складної пінодрагледоподібної структури зефірної маси складається з таких технологічних фаз: утворення піноподібної маси на основі яєчного білка, цукрів та фруктового пюре; приготування агаро-цукрово-патокової маси – клейовий сироп; змішування гарячого клейового сиропу ($t = 85\text{ }^{\circ}\text{C}$) зі збитою білковою масою; збагачення зефірної маси добавками: кислотою, ароматизатором, барвником тощо.

Збита маса на основі яєчного білка – це дисперсна коагуляційна слабкоструктурована система, яка складається із двох фаз: повітря (дисперсна фаза) і рідини (дисперсійне середовище). Яєчний білок має властивості ПАР і тому знаходиться на межі розподілу фаз. Він складається із комплексу протеїнів: овоальбуміну, кональбуміну, овомукоїду, овоглобуліну. Яку роль виконує кожна фракція білка, поки невідомо. В зв'язку з тим, що основною складовою яєчного білка є овоальбумін, частка якого становить $\approx 50\%$ до маси всіх білків, то вважається, що піноутворюючу здатність яєчного білка обумовлює альбумін.

Збиту піноподібну масу для зефіру можна готувати як на нативному яєчному білку, так і на сухому відновленому. Професор А.М. Дорохович і аспірант Л.П. Прилуцька провели дослідження щодо визначення оптимального співвідношення сухий білок – вода, яке змінювали від 1:5 до 1:15. Встановлено, що найбільша піноутворююча здатність $\approx 550\%$ була за співвідношення 1:7. Були

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

проведені дослідження щодо встановлення впливу температури збивання (від 20 °С до 40 °С) відновленого сухого і нативного білка на ПУЗ. Встановлено, що найбільша ПУЗ за температури 40 °С, однак стійкість піни невисока. Так, стійкість піни через 30...60 с зменшилася на 10 %, за 90...60 с – на 20 %, в той час, як піна, отримана за температури 20 °С мала стійкість 100 %. Тому збивання яєчного білка для зефірної маси доцільно проводити саме за такої температури [37].

На рис. 1 (а) наведено гіпотетичну схему збитої білкової маси, (б) – гіпотетичну схему пінодраглеподібної зефірної маси.

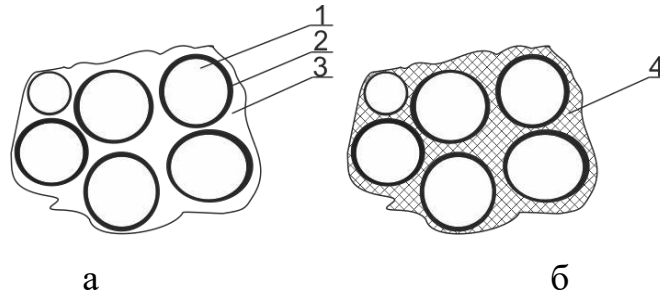


Рис. 1.1 – Гіпотетична схема:

а – збита білкова маса; б – зефірна маса

1 – повітря; 2 – яєчний білок; 3 – рідина; 4 – агаро-цукрово-патокова маса

Збита яєчна маса – це слабо структурована система, тому для її закріплення додають клейовий агаро-цукрово-патоковий сироп. Клейовий сироп заповнює простір між повітряними бульбашками, приєднує до свого складу рідину, яка була розподілена між бульбашками повітря. У зв'язку з тим, що клейовий сироп подають температурою 85 °С, зефірна маса набуває температури 55...60 °С. Яєчний білок, який виконує роль ПАР, за такої температури частково денатурується і плівка з ПАР зміцнюється.

У процесі вистоювання маси клейовий сироп із стану золю переходить до стану гелю. Структуру пінодраглеподібної маси визначають як якість збитої піноподібної маси, так і якість агаро-цукрово-патокового клейового сиропу, технологія якого складається з таких технологічних фаз: набухання і розчинення агару; приготування агаро-цукрово-патокової суміші; приготування клейового сиропу.

Першою операцією приготування клейового сиропу є замочування агару, яке залежно від якості агару триває 1...3 год. Під час замочування в агарі відбувається процес набухання, коли поглинається 400...600 % води до маси агару.

Для того, щоб обґрунтувати технологічні основи виробництва клейового сиропу, треба дати пояснення процесу набухання і розчинення високомолекулярних речовин з позиції сучасної молекулярної теорії [38].

Раніше процеси набухання і розчинення пояснювали міцелярною теорією побудови високомолекулярних полімерів і процес розчинення розглядали, як диспергування високомолекулярних речовин у розчинах з утворенням гетерогенних, термодинамічно нестійких колоїдних розчинів.

Згідно з сучасною молекулярною теорією, розчинення високомолекулярних сполук відбувається самовільно, часто – з виділенням тепла. Молекули

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

високомолекулярних сполук у розчинах знаходяться у вигляді згорнутих у клубки ниток. За рахунок теплового руху конфігурація згорнутих ниток увесь час змінюється. Розчинення високомолекулярних сполук прийнято розглядати, як процес змішування двох речовин, зумовлений як енергетичною взаємодією між молекулами розчиненої речовини (у нашому випадку агар), так і дією ентропійного фактору, який характеризує рівномірність розподілу молекул розчиненої речовини в розчині (у воді).

Макромолекули в розчині можуть бути поширені по-різному, при цьому кожна молекула може здійснювати велике число модифікацій. Високомолекулярні речовини з гнучкими молекулами завжди краще розчиняються.

Набухлий агар розчиняється у відкритому варильному котлі. Після того, як агар повністю розчиниться, додають цукор. В кінці уварювання до сиропу додають патоку. Введення патоки в кінці уварювання пояснюється тим, що вона містить кислоту, а агар дуже чутливий до дії кислоти. В кислому середовищі погіршується драглеутворююча здатність агару, а якщо кислоту додати до гарячого клейового сиропу, агар може повністю втратити здатність до драглеутворення.

Клейовий сироп охолоджують до температури 85 °С, після чого змішують зі збитою яєчно-білковою масою. Суміш має температуру 55...60 °С, яка наближена до температури денатурації білка. На поверхні розподілу фаз утворюється міцна плівка з частково денатурованого яєчного білка, що сприяє закріпленню повітря. Клейовий сироп заповнює простір між пухирцями повітря, поступово охолоджуючись, що сприяє переходу системи із стану золю до стану гелю.

Міцна структура агарового гелю пояснюється тим, що висока концентрація агару сприяє стабілізації прошарку дисперсійного середовища, який знаходиться між молекулами агару, і завдяки цьому здійснюється безпосередній контакт молекул агару. Чим більший прошарок дисперсійного середовища між молекулами агару, тим менше число контактів дисперсної фази (молекули агару), тим менше проявляються властивості сил молекулярної взаємодії.

У рецептуру сиропу входять сахароза і патока, які послаблюють міцність агарового гелю (драглів) за рахунок того, що дисперсне середовище має більшу густину, а це ускладнює контакт агарових молекул.

1.4 Характеристика піноутворювачів та драглеутворювачів, що використовуються при виготовленні зефіру спеціального призначення

Яблучне пюре. Важливим компонентом у технології зефіру є фруктово-ягідна сировина [39]. Найбільше застосування має яблучне пюре. Пюре є плодовою протертою м'якоттю. При протиранні плодова м'якоть подрібнюється, і від неї відділяються неїстівні частини плоду (плдоніжка, сім'я, насіннева коробочка та ін.). Для виробництва зефіру використовують яблучне пюре з вмістом сухих речовин 10 % і з більшим вмістом пектину - до 1,2 %. Кислотність в перерахунку на яблучну кислоту 0,6 – 15,0.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пюре є напівфабрикатом, зручним для зберігання транспортування. Воно технологічне – добре змішується з цукром і іншими компонентами рецептури. Пюре готують з плодів або ягід одного виду. Залежно від вживаної сировини пюре має найменування.

Пюре консервують діоксидом сірки, бензойною або сорбіновою кислотою. Деякі види пюре випускають стерилізованим без консервантів. Таке пюре в кондитерській промисловості знаходить вельми обмежене застосування, оскільки воно має малий термін зберігання. Зберігають пюре, консервоване хімічними консервантами, в чистих сухих бочках добре вентиляованих складів при температурі 0-20°C і відносній вологості повітря не вище 75%. Користь яблучного пюре обумовлена наявністю великої кількості вітамінів і мінералів. Є в ньому аскорбінова кислота, яка зміцнює імунітет і підвищує захисні функції організму. Є також вітамін D і PP, а також А, який потрібен для зору і шкіри. Завдяки наявності вітамінів групи В поліпшується робота нервової системи. Що стосується мікро — і макроелементів, то їх теж предостатньо. Завдяки наявності калію, яблучне пюре нормалізує тиск і поліпшує роботу серцево-судинної системи. Багате воно також залізом, яке покращує процес кровотворення і склад крові. Входить до складу пюре ще, кальцій, магній, мідь. При регулярному споживанні яблучного пюре відбувається процес очищення судин від «поганого» холестерину, а також токсинів і солей. Завдяки наявності пектинів очищається кишечник, що позитивно позначається на роботі травної системи. Яблучне пюре очищає печінку.

Яечний білок. В якості піноутворювача при виробництві зефіру на агарі використовують яечний білок.

Калорійність білка - всього близько 45 ккал, і при цьому він багатий вітамінами групи В, особливо багато в ньому холіну, без якого наші клітини не зможуть нормально жити і працювати, - вітаміни D, H, K і мінералами: насамперед, це натрій, сірка, хлор, калій, фосфор, кальцій, магній і цинк, залізо, мідь, йод, молібден, хром, кобальт, марганець.

У **яєчному білку** багато ніацину - його також називають вітаміном B₃ або PP, - він забезпечує мозку повноцінне харчування і покращує мозкову активність. Вітамін K забезпечує нормальну згортання крові, а фолієва кислота - вітамін B₉, відповідає за нормальний розвиток головного мозку плода в утробі матері. Багато в білку яйця і вітаміну D. Мала калорійність яєчного білка робить його одним з найкращих джерел протеїну.

Нативний яєчний білок - прозора рідина, що міститься в яйці. Утворюється з цитоплазми яйцеклітини, яка до запліднення являє собою (разом із жовтком) єдину клітину. Яєчний білок складається з приблизно 15 % білків, розчинених в воді, більше половини яких приходить на овальбумін. До складу яєчного білка входять прості білки: овальбумін (75% всієї маси яєчного білка), овокональбумін (3%), овоглобулін (2%) і складні білки - глікопротеїди (мукопротеїдів): овомукоїд і овомуцин (7%), до складу яких входять вуглеводні компоненти. Більшу частину білків оболонки білка

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

складають білки, близькі за будовою до кератину, тобто білку, який у живому організмі входить до складу органів, що виконують захисні функції. Яєчний білок практично не містить жиру.

Оскільки при використанні нативного яєчного білка виникають певні труднощі: при розділі білка на жовток, потрібно знайти використання жовтка; при зберіганні нативного яєчного білка потрібно дотримуватися певних мікробіологічних властивостей.

Сухий яєчний білок. Яєчний сухий білок виробляють з свіжих або холодильника курячих яєць, що відповідають вимогам чинних технічних умов на яйця курячі харчові. Технологічна схема виробництва яєчних сухих продуктів включає наступні технологічні операції: приймання яєць, сортування, санітарна обробка розбивання та звільнення вмісту яєць від шкаралупи з поділу на білок і жовток, розморожування (при використанні яєчних морожених продуктів), фільтрація і перемішування, гомогенізація, пастеризація, сушка, пакування, транспортування, зберігання. Сухий продукт відрізняються високою стійкістю при зберіганні. Однак висока температура несприятливо відбивається на їх властивостях, тому по можливості їх слід охолодити до температури приміщення. Зберігають при температурі не вище 20 ° С і відносній вологості повітря 75% не більше 6 місяців, а при температурі 2 ° С і відносній вологості повітря 60-70% - не більше двох років.

Агар-агар – це речовина, виготовлена з червоних і бурих морських водоростей. Технологія виробництва агар-агару багатоетапна, водорості, які ростуть в Чорному, Білому морі і Тихому океані миють і очищають, потім обробляють лугами і водою, піддають екстракції, потім розчин фільтрується, застигає, проходить пресування і сушіння, після чого подрібнюється. Отриманий порошок є натуральним загусником рослинного походження і часто використовується замість желатину. У агар-агарі міститься велика кількість мінеральних солей, вітамінів, полісахариди, агаропектін, агарози, галактоза, пентоза і кислоти (піровиноградна та глюкононова). Організмом агар-агар не засвоюється і його калорійність дорівнює нулю. Агар на 80% складається з клітковини, завдяки чому він прекрасно виводить шлаки з організму і покращує роботу печінки, широко використовується в дієтичному харчуванні. Він має більш високу температуру застигання, ніж желатин: тане при нагріванні до 85-95 градусів, застигає при температурі 35-40 градусів.

Агар є полісахаридом, молекула якого, як вважалося раніше, створена однією структурною одиницею, що містить сульфатні групи (у вигляді неповних ефірів), які зв'язані лише з окремими гідроксильними групами галактози. Чої Аракі (Choji Araki) в 1937 р., дослідивши агар, довів, що він є сумішшю щонайменше двох полісахаридів, які були названі агароза і агаропектин. Пізніше, в 1956 р., вчені визначили структуру агарози [39, 40]. В 1938 р. Персівал (Percival), Соммервіль (Sommerville) і Форбс (Forbes), а також незалежно від них вчені Хандс (Hands) і Піт (Peat) виявили, що частина молекули агару складається з 3,6-ангідридо-L-галактози [41].

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Агароза – це частина молекули агару, яка є гелем. Вона має високу молекулярну масу, яка становить понад 100 000 і часто перевищує 150 000, а також характеризується низьким вмістом сульфатів, зазвичай нижче як 0,15 %. Інша фракція відома, як агаропектин, його молекулярна маса зазвичай нижча за 20 000 і найчастіше становить близько 14 000. В деяких випадках вміст сульфатів досягає 5...8 %. Агаропектин через обмежене практичне застосування менше вивчений порівняно з агарозою. Агаропектин не має властивостей драглеутворювача [39-41].

Одним із рецептурних компонентів, що входить до клейового сиропу, є патока. Патока являє собою густу, в'язку, солодку рідину від світло-жовтого до темно-жовтого кольору з масовою часткою сухих речовин 78%, рН – 4,6. До її складу входять мальтоза, глюкоза і декстрини. Солодкість патоки у 3-4 рази нижча за солодкість цукру білого кристалічного. Декстрини патоки мають високу в'язкість, виконують роль антикристалізаторів сахарози в кондитерському виробництві [39].

1.5 Хімічний склад та властивості обліпихи

Дефіцит вітамінів та мінералів у харчуванні людей потребує розширення асортименту харчових продуктів, зокрема кондитерських виробів, збагачених біологічно-активними речовинами. Цінним джерелом поживних речовин є ягідна сировина. Доцільним є використання ягід обліпихи у виробництві зефіру. Хімічний склад ягід обліпихи наведено в таблиці 1.3 [42 - 44].

Таблиця 1.3 – Хімічний склад ягід обліпихи

Нутрієнт	Вміст в ягодах	Добова потреба	Задоволення добової потреби, %
Калорійність (ккал)	82	1531,00	5,4
Білки (г)	1,2	92,00	1,3
Жири (г)	5,4	67,00	8,1
Вуглеводи (г)	5,7	140,00	4,1
Органічні кислоти (г)	3,2	~	~
Вода (г)	81	2720	2,98
Вітамін А, РЕ (мкг)	250	900	28%
бета Каротин (мг)	1,5	5	30%
Вітамін В1, тіамін (мг)	0,03	1,5	2%
Вітамін В2, рибофлавін (мг)	0,05	1,8	2,8%
Вітамін В4, холін (мг)	21,02	500	4,2%
Вітамін В5, пантотенова (мг)	0,15	5	3%
Вітамін В6, піридоксин (мг)	0,11	2	5,5%
Вітамін В9, фолати (мкг)	9	400	2,3%
Вітамін С, аскорбінова (мг)	200	90	222%
Вітамін Е, альфатокоферол, ТЕ (мг)	5	15	33%
Вітамін Н, біотин (мкг)	3,3	50	6,6%

Нутрієнт	Вміст в ягодах	Добова потреба	Задоволення добової потреби, %
Вітамін К, філлохінон (мкг)	0,9	120	0,8%
Вітамін РР, НЕ (мг)	0,5	20	2,5%
Ніацин (мг)	0,4	~	~
Калій, К (мг)	193	2500	7,7%
Кальцій, Са (мг)	22	1000	2,2%
Кремній, Si (мг)	3,3	30	11%
Магній, Mg (мг)	30	400	7,5%
Натрій, Na (мг)	4	1300	0,3%
Сірка, S (мг)	5	1000	0,5%
Фосфор, Р (мг)	9	800	1,1%
Хлор, Cl (мг)	1,25	2300	0,1%

З таблиці видно, що обліпіха є цінним джерелом поживних речовин, особливо містить значну кількість вітаміну С, β-каротину, вітаміну А, вітаміну Е, кремнію. Також використання обліпіхи дозволить виключити з рецептурного складу барвні речовини та лимонну кислоту.

Окрім багатого хімічного складу обліпіха володіє зміцнює імунітет, антибактеріальними, антиоксидантнимим, протизапальними і загоювальним властивостями, нормалізує тиск, знижує рівень холестерину та покращує стан судинної системи. Використання обліпіхи є перспективним напрямком збагачення кондитерських виробів біологічно-активними речовинами [43- 46].

Висновки

- Аналіз стану виробництва зефіру в Україні показав високий попит серед споживачів даної групи кондитерських виробів, тому розширення його асортиментного ряду є перспективним.
- Після проведення аналітичного огляду виробництва зефіру було встановлено, що на вітчизняному ринку немає промислового виробництва зефіру з використанням пюре обліпіхи.
- Провівши літературний огляд було виявлено багато робіт присвячених темі збагачення зефіру різноманітною плодово-ягідною сировиною як вітчизняних науковців, так і закордонних, однак досліджень з впливу пюре обліпіхи на якість зефіру нами знайдено не було.
- Проаналізовано теоретичні умови утворення пінодраглеподібної структури, властивості піноутворювачів та драглеутворювачів в технології зефіру.
- Проаналізовано хімічний склад і властивості ягід обліпіхи. Нами було запропоновано розроблення удосконаленої технології оздоровчого зефіру з використанням пюре обліпіхи.

2.Об'єкти, методи і методика досліджень

Об'єктом дослідження був зефір на агарі за ДСТУ 6441-2004 «Зефір. Загальні технічні умови» [6].

Під час проведення досліджень використовувалася наступна сировина:

- цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006);
- нативний яєчний білок (ДСТУ 8719:2017);
- сухий яєчний білок (ДСТУ 8719:2017);
- крохмальна патока (ДСТУ 4498:2005);
- пюре яблучне (ДСТУ 8639:2016);
- пюре обліпихи (ДСТУ 8639:2016);
- агар (ТУ У 10.8-01553439-012:2019);
- лимонна кислота (ДСТУ ГОСТ 908:2006);
- ароматизатор (ДСТУ 4518-2008).



Рисунок 2. 1 - Блок схема проведення досліджень

Органолептичні показники якості зефіру визначали за ДСТУ 6441-2004 «Зефір. Загальні технічні умови» [6] методом експертних оцінок [46-48].

Зовнішній вигляд визначають при огляді виробів. Відмічають стан

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

поверхні, малюнок, ступінь і рівномірність обсипання цукровою пудрою.

Колір пастильних виробів визначають, розглядаючи при денному розсіяному світлі та при штучному освітленні. Пастильні вироби за кольором повинні відповідати характеристики, наведеній в нормативно-технічній документації.

Запах у виробах досліджують шляхом 2–3 разового вдихання повітря спочатку з поверхні цілого виробу, а потім з розрізаного.

Смак визначають шляхом розжовування 1–2 наважок масою близько 1 г кожна протягом 3–5 секунд, смакові відчуття порівнюють із описанням в нормативно-технічній документації.

Консистенцію і структуру визначають одночасно при розламуванні виробів.

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

Після визначення об'єму, в той самий абсолютно сухий стаканчик вносять досліджуваній напівфабрикат так, щоб у нього не потрапило повітря. Стежать, щоб увесь об'єм стаканчика був заповнений кондитерською масою. Ребром ножа чи шпателя зчищають надлишок маси і зважують посудину. Для точніших вимірювань проводять не менш як три визначення і беруть середнє арифметичне. Зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г. Густина маси ρ , кг/м³, обчислюють за формулою [51]:

$$\rho = \frac{g^2 - g^1}{V} \quad (3.1)$$

де g^1 — маса порожнього стаканчика, кг; g^2 — маса стаканчика з досліджуваним напівфабрикатом, кг; V — об'єм стаканчика, в якому проводили визначення, м³.

Визначення енергетичної цінності

Енергетичну цінність зефіру розраховували за формулою:

$$E_{ц} = (4,0 \cdot Б + 9,0 \cdot Ж + 4,0 \cdot В) \cdot \frac{СР_{пр}}{СР_{к}}, \quad (2.1)$$

де Б, Ж, В – кількість відповідно білків, жирів і вуглеводів у 100 г продукту; 4,0, 9,0, 4,0 – коефіцієнти їх енергетичної цінності відповідно; $СР_{пр}$ – сухі речовини готового виробу; $СР_{к}$ – сума витрат сухих речовин компонентів [49-50].

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Експериментальна частина

1.3.1 Дослідження впливу нативного білку та сухого альбуміну на показники якості зефіру

Зефір являє собою групу цукристих кондитерських виробів, отриманих шляхом збивання фруктово-ягідного пюре, яєчного білку та цукру з подальшою фіксацією піни клейовим сиропом в основу якого можуть входити різні драглеутворювачі. Роботою запропоновано використовувати цукрово-патоково-агарову суміш в якості клейового сиропу. Зразки зефіру виготовляли за традиційною технологією, яка представлена на рис. 3.1.



Рис. 3.1 – Технологічна схема виробництва зефіру на агарі

Ванільний зефір на яблучному пюре та нативному білку готували за наступною рецептурою: (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Рецептура контрольного зразку зефіру з яблучним пюре і нативним білком

Вода(длясиропу)	80г
Цукор(длясиропу)	220г
Агар(длясиропу)	8 г
Патока(длясиропу)	50г
Пюреяблучне	200г
Білок	60г
Цукор	50г
Лимоннакислота	0,5г

Готували сироп з суміші агару, цукру, патоки, який уварювали до 110 °С до вмісту сухих речовин 85 %. Суміш яблучного пюре, цукру та половини білку збивали протягом 10 хв, потім додавали іншу половину білку і ще збивали 12 хв. До отриманої пінної маси в кінці збивання додавали клейовий сироп, не припиняючи збивання, і готували зефірну масу протягом 5 хв. Зефірні половинки відсаджували кондитерським мішком. Готові половинки вистоювалися в умовах цеху протягом 4-6 годин. Половинки зефіру обсипали цукровою пудрою і склеювали.

Досліджено показники якості виготовленого зефіру, отримані результати наведено в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Показники якості зефіру з нативним білком

Показник	Вимоги згідно ДСТУ	Фактичний результат
Смак,запах	Характернідляданоїназви виробу,безсторонньогоприсмаку тазапаху.Недопускається присмак сірчастого різкийзапахісмаквикористаних есенцій.	Без сторонніх запахів та присмаків ангідриду,
Колір	Властивийданійназвівиробу, рівномірний.	Білий, рівномірний
Консистенція	М'яка,легкопіддаєтьсярозлому.	Однорідна, м'яка, гарно ламається
Структура	Властиваданійназвівиробу, рівномірна,дрібнопориста	Рівномірна, дрібнопориста
Форма	Властиваданійназвівиробу	Характерна для зефіру
Поверхня	Властиваданійназвівиробу,без грубогозатвердіннянабокових поверхнях,безвиділеннясиропу	Однорідна, властива продукту
Густина,г/см ³ ,небільше	0,6	0,53

З отриманих результатів видно, що виготовлений зефір відповідає вимогам якості чинної нормативної документації.

						Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Однак, використання нативного білку потребує значних площ холодильних складів, має короткий термін придатності, тому нами запропоновано замінити використання нативного білку на сухий альбумін, що дозволить скоротити розмір складських приміщень та дозволить збільшити термін зберігання сировини.

Основною складністю в процесі виготовлення зефіру на основі сухого білку є процес відновлення. Обраний нами зразок сухого яєчного альбуміну заливали водою температурою 20°C і настоювали протягом 3 годин. Через кожні 30 хв проводили набивання білку, але він не набився. Проведений комплекс досліджень показав, що найкраще білок набивається після настоювання в гарячій воді температурою 40°C. Тривалість вистоювання білку 5 хв. Експериментально встановлено, що найкраще відновлення білка відбувалося за співвідношення білок:вода = 1:3. Після збивання отримали гарну, пишну піну з однорідною пористістю та нижчою густиною отриманої зефірної маси за рахунок кращого насичення повітрям в процесі збивання.

В таблиці 3.1 наведено рецептури зефіру на нативному білку (контроль) та з повною заміною на сухий яєчний білок (зразок 1).

Таблиця 3.1 – Рецептури зефіру з нативним білком (контроль) та сухим яєчним білком (зразок 1)

Рецептурний компонент	Контроль	Зразок 1
Вода(для сиропу)	80г	90г
Цукор(для сиропу)	220г	200г
Агар(для сиропу)	8г	8г
Патока(для сиропу)	50г	30г
Пюре яблучне	200г	200г
Білок	60г	80г
Цукор	50г	-
Лимонна кислота	0,5г	0,5г

З таблиці видно, що сироп для отримання зразка зефіру з альбуміном містить на 5 % до маси сиропу більше води на 0,5 % менше цукру, на 0,2 % більше агару і на близько 5 % менше патоки. Отримані результати показують зниження вмісту високогікемічних речовин (цукру і патоки) в сиропі та збільшення кількості драглеутворювача, який покращує перистальтику кишечника та нормалізує обмінні процеси. Також з таблиці видно, що для виготовлення зефіру високої якості за запропонованою рецептурою не потрібно вносити додатково цукор під час збивання зефірної маси, а кількість білку зростає на 5 % до маси зефіру. Загалом кількість цукру знижується на 8 %, що дозволяє знизити калорійність продукту, його перенавантаженість легкозасвоюваними вуглеводами та підвищити вміст білку і агару.

Фото отриманих зразків зефіру наведено на рисунку 3.2.



а)



б)



в)



г)

Рисунок 3.2 – Фото зразків зефіру:

*а) контроль (загальний вигляд); б) зразок 1 (загальний вигляд);
в) контроль (вигляд в розрізі); г) зразок 1 (вигляд в розрізі);*

З рисунку видно, що зефір практично не відрізняється за консистенцією і зовнішніми показниками, та має практично однаковий вигляд в розрізі.

Тому доцільним є проаналізувати органолептичні показники якості зефіру та показник густини. В таблиці 3.3 наведено показники якості зефіру на нативному білку (контроль), а також на сухому альбуміні після відновлення в гарячій воді (зразок 1).

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					26

Таблиця 3.3 – Показники якості зефіру

Показник	Вимога згідно ДСТУ	Контроль	Зразок 1
Смак, запах	Характерні для даної назви виробу, без стороннього присмаку та запаху. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, різкий запах і смак використаних есенцій.	Безсторонніх запахів та присмаків	Безсторонніх запахів та присмаків
Колір	Власивий даній назві виробу, рівномірний.	Білий, рівномірний	Рівномірний із злегка світлокоричневим відтінком
Консистенція	М'яка, легко піддається розлому.	Однорідна, м'яка, гарно ламається	Однорідна, м'яка, легко ламається
Структура	Власива даній назві виробу, рівномірна, дрібнопориста	Рівномірна, дрібнопориста	Рівномірна, дрібнопориста
Форма	Власива даній назві виробу	Характерна для зефіру	Характерна для зефіру
Поверхня	Власива даній назві виробу, без грубого затвердіння на бокових поверхнях, без виділення сиропу	Однорідна, власива зефіру	Однорідна, характерна для зефіру
Густина, г/см ³ , не більше	0,6	0,53	0,47

З таблиці видно, що отриманий зразок зефіру на сухому альбуміні відповідає вимогам чинної нормативної документації та не відрізняється за органолептичними показниками від зразку зефіру на нативному білку, однак густина отриманого зразку зефіру знижується на 11,3 % в порівнянні з контрольним зразком, що вказує на більше насичення повітрям зразку зефіру з сухим альбуміном.

Наступним етапом досліджень було вивчення можливості використання обліпихового пюре у виробництві зефіру на нативному білку, а також на сухому альбуміні.

Першим етапом досліджень було встановлення можливості замінити яблучного пюре обліпиховим. Дослідження показали що повна заміна яблучного пюре не дала очікуваного результату. Зефір не тримав форму і погано набивався. Подальші дослідження показали ефективність уварювання обліпихового пюре для збільшення його щільності та використання у виготовленні зефіру з нативним білком у суміші з яблучним пюре у співвідношенні : 1:3 = ущільнене обліпихове пюре : яблучного пюре. Також експериментально встановлено, що зразок зефіру з додаванням обліпихового пюре виключає використання у рецептурі лимонної кислоти.

На рис. 3.3 показано зразок зефіру з пюре обліпихи після уварювання (зразок 2) і для порівняння наведено зразок зефіру на нативному білку з яблучним пюре (контроль).

						Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



а)



б)



в)



г)

Рисунок 3.3 – Фото зразків зефіру:

а) контроль (загальний вигляд); б) контроль (вигляд в розрізі);

в) зразок 2 (загальний вигляд); г) зразок 2 (вигляд в розрізі);

З фото видно, що обліпіха впливає на зовнішній вигляд, колір зефіру, тому доцільним є проаналізувати органолептичні показники якості отриманого зразку зефіру та порівняти їх з вимогами нормативної документації та показниками якості контрольного зразку.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Таблиця 3.4 – Показники якості зефіру

Показник	Вимога згідно ДСТУ	Контроль	Зразок 2
Смак, запах	Характерні для даної назви виробу, без стороннього присмаку та запаху. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, різкий запах і смак використаних есенцій.	Безсторонніх запахів та присмаків	Приємний смак та ледь відчутний запах обліпихи. Безсторонніх запахів та присмаків
Колір	Власивий даній назві виробу, рівномірний.	Білий, рівномірний	Рівномірний з оранжевим відтінком
Консистенція	М'яка, легко піддається розлому.	Однорідна, м'яка, гарно ламається	М'яка, легко ламається, наявні крапління увареного пюре
Структура	Власива даній назві виробу, рівномірна, дрібнопориста	Рівномірна, дрібнопориста	Рівномірна, дрібнопориста
Форма	Власива даній назві виробу	Характерна для зефіру	Характерна для зефіру
Поверхня	Власива даній назві виробу, без грубого затвердіння на бокових поверхнях, без виділення сиропу	Однорідна, власива зефіру	Однорідна, характерна для зефіру
Густина, г/см ³ , не більше	0,6	0,53	0,55

З таблиці видно, що використання обліпихового пюре поліпшує органолептичні показники, надає приємного забарвлення, смаку та запаху, що дозволяє виключити використання смако-ароматичних речовин та барвників при виробництві такого зефіру. Також встановлено, що використання обліпихового пюре підвищує на 3,7 % густина зефірної маси, однак не перевищує встановлених вимог чинної нормативної документації. Таким чином встановлено, що використання ущільненого обліпихового пюре в суміші з яблучним пюре у виготовленні зефіру з нативним білком дозволяє отримати зефір, що відповідає всім вимогам чинної нормативної документації та має підвищену харчову цінність за рахунок використання обліпихового пюре, що надає йому оздоровчих властивостей.

Наступним пунктом наших досліджень було встановлення можливості виготовлення зефіру з пюре обліпихи на основі сухого альбуміну. Ми поставили перед собою завдання максимально замінити яблучне пюре в традиційній рецептурі обліпиховим пюре. Дослідження з нативним білком показали необхідність ущільнення обліпихового пюре шляхом уварювання. Однак у випадку виготовлення зефіру на сухому альбуміні ущільнення можливе за рахунок дозування 25 % сухого білка від всього, що входить до рецептури в обліпихове пюре. Така операція дозволила виключити процес уварювання пюре. Однак технологічний процес виготовлення такого зефіру

дещо відрізнявся. Проведений ряд досліджень дав змогу встановити, що обліпихове пюре в суміші з сухим яєчним білком достатньо підігріти до 50°C при постійному перемішуванні. Експериментально вдалося встановити, що дозування ущільненого пюре краще додавати в кінці збивання після сиропу. Тобто спочатку потрібно збивати відновлений білок до пишної піни, потім додавати цукрово-патоко-агаровий сироп і збивати до однорідної маси, а потім дозувати пюре ущільнене сухим альбуміном. За такого виготовлення ми отримали зефір із 100 % заміною яблучного пюре на обліпихове.



а)



б)



в)



г)



д)



е)

Рисунок 3.4 – Фото зразків зефіру:

а) зразок 1 (загальний вигляд); б) зразок 1 (вигляд в розрізі); в) зразок 2 (загальний вигляд); г) зразок 2 (вигляд в розрізі); д) зразок 3 (загальний вигляд); е) зразок 3 (вигляд в розрізі);

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

На рис. 3.4 показано зразки зефіру на сухому альбуміні (зразок 1), на нативному білку з сумішшю пюре обліпихового і яблучного (зразок 2) та розроблений зразок зефіру з обліпиховим пюре на сухому альбуміні (зразок 3). За отриманими результатами важливо проаналізувати органолептичні показники зефіру та густину зефірної маси.

Таблиця 3.5 – Показники якості зефіру

Показник	Вимога згідно ДСТУ	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Смак, запах	Характерні для даної назви виробу, безстороннього присмаку та запаху. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, різкий запах і смак використаних есенцій.	Без сторонніх запахів та присмаків	Приємний смак таледь відчутний запах обліпихи. Без стороннього запаху та присмаку	Гарно виражений запах і смак обліпихи. Без стороннього запаху та присмаку
Колір	Власний для даної назви виробу, рівномірний.	Рівномірний і із легкого світло-коричневого відтінком	Рівномірний з оранжевим відтінком	Яскраво-оранжевий, рівномірний
Консистенція	М'яка, легко піддається розлому.	Однорідна, м'яка, легко ламається	М'яка, легко ламається, наявні крапління у вареного пюре	
Структура	Власна для даної назви виробу, рівномірна, дрібнопориста	Рівномірна, дрібнопориста		
Форма	Власна для даної назви виробу	Характерна для зефіру		
Поверхня	Власна для даної назви виробу, без грубого затвердіння на бокових поверхнях, без виділення сиропу	Однорідна, характерна для зефіру		
Густина, г/см ³ , не більше	0,6	0,47	0,55	0,59

З фото та даних таблиці видно, що використання обліпихового пюре, яке ущільнене сухим яєчним білком, дозволяє виключити з рецептурного складу яблучне пюре, а також мінімізувати термічну обробку обліпихового пюре, що дозволяє зберегти всі біологічно-активні речовини. Також з отриманих результатів з впевненістю можна сказати, що використання обліпихового пюре покращує органолептичні показники зефіру, зокрема смак, запах та колір, виключає додавання смако-ароматичних речовин. При цьому зростає густина зефірної маси на 25,5 % порівняно зі зразком без обліпихи на сухому яєчному білку та на 7,3 % порівняно зі зразком на суміші обліпихового та яблучного пюре з нативним білком. Але отриманий результат густини зефірної маси не перевищує вимоги чинного стандарту. Таким чином, можна зробити висновки, що виготовлення зефіру на основі сухого яєчного білку та

обліпихового пюре дозволяє з мінімальними втратами зберегти всі біологічно-активні речовини обліпихового пюре і при цьому отриманий виріб високої якості.

Важливим показником якості зефіру є його здатність бути стабільним при зберіганні згідно гарантійного терміну придатності. Оскільки зефір має схильність до усихання, то проведено дослідження зміни маси зефіру під час зберігання в пакованому та непакованому вигляді. Дослідження проводили протягом 1 місяця зберігання зефіру. Результати проведених досліджень наведено в таблиці 3.6, де контроль – це зразок зефіру з нативним білком і яблучним пюре, зразок 1 – сухий білок+ яблучне пюре, зразок 2 – нативний білок +суміш яблучного пюре з увареним обліпиховим, зразок 3 – сухий білок+обліпихове пюре.

Таблиця 3.6 – Маса пакованого та непакованого зефіру під час зберігання

Назва зразку	Свіже-приготовлений, г	1доба, г	2доби, г	3доби, г	4доби, г	5діб, г	6діб, г	7діб, г	14діб, г	30діб, г
контроль	27,5	26,3	26,0	25,8	25,3	25,0	24,6	24,1	23,2	22,5
контроль пак	29,0	28,7	28,5	28,3	28,2	28,1	28,0	27,9	27,5	27,3
зразок1	28,4	27,8	27,4	26,5	26,2	25,7	25,4	24,6	23,5	20,1
зразок1 пак	30,3	30,0	29,8	28,7	28,1	27,6	27,3	26,9	25,5	25,3
зразок2	34,6	32,9	32,3	31,7	31,2	30,5	30,1	29,8	28,4	27,6
зразок2 пак	32,1	31,9	30,4	30,1	30,0	29,8	29,4	28,9	28,3	27,7
зразок3	40,9	39,8	38,4	38,1	37,6	36,7	36,2	35,8	34,5	33,1
зразок3 пак	35,1	35,0	34,8	33,9	33,6	33,2	32,8	32,1	31,5	29,9

З отриманих даних складно зрозуміти зміну маси зефіру, тому доцільним є перерахування зміни маси зразків зефіру у %-ому співвідношення. Отримані результати наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Зміна маси пакованого та непакованого зефіру під час зберігання

Назва зразку	Свіже-приготовлений, %	1доба, %	2доби, %	3доби, %	4доби, %	5діб, %	6діб, %	7діб, %	14діб, %	30діб, %
контроль	100	95,6	94,5	93,8	92,0	90,9	89,5	87,6	84,4	81,8
контроль пак	100	99,0	98,3	97,6	97,2	96,9	96,6	96,2	94,8	94,1
зразок1	100	97,9	96,5	93,3	92,3	90,5	89,4	86,6	82,7	70,8
зразок1 пак	100	99,0	98,3	94,7	92,7	91,1	90,1	88,8	84,2	83,5
зразок2	100	95,1	93,4	91,6	90,2	88,2	87,0	86,1	82,1	79,8
зразок2 пак	100	99,4	94,7	93,8	93,5	92,8	91,6	90,0	88,2	86,3
зразок3	100	97,3	93,9	93,2	91,9	89,7	88,5	87,5	84,4	80,9
зразок3 пак	100	99,7	99,1	96,6	95,7	94,6	93,4	91,5	89,7	85,2

З таблиці видно, що пакування дозволяє певним чином знизити процес усихання зефіру. Так, протягом 1 місяця зберігання втрати маси непакованого зефіру складають 18,2 – 29,2 % залежно від зразку, а запакований зефір втрачає 5,9 – 16,5 % від маси свіжого зразку. Тому пакування зефіру є обов'язковою умовою гарантування стабільності якості готового виробу. Окремо слід виділити вплив рецептурних компонентів на зберігання зефіру – найкраще зберігається контрольний зразок зефіру, при чому пакування дозволяє знизити втрату маси з 18,2 % для непакованого зефіру до 5,6 % у випадку його пакування. Найбільше до черствіння схильний зразок 2, непакований зефір втрачає до 29,2 % своєї маси, пакування дозволяє знизити цей відсоток до 16,5. У випадку дозування увареного пюре обліпихи до зефіру з нативним білком процес втрати маси складає 20,2 %, а запакованого зефіру – 13,7 %, тобто дозування увареного обліпихового пюре в комбінації з нативним білком і яблучним пюре прискорює процес черствіння зефіру. У зразку 3 також спостерігається висока втрата маси непакованого зефіру – 19,1, пакування дозволяє знизити ці втрати до 14,8 %. Таким чином виготовлення зефіру з сухим яєчним білком та обліпиховим пюре сприяє сповільненню процесу усихання зефіру порівняно зі зразком з яблучним пюре та сухим альбуміном.

Проте для максимально ґрунтовного аналізу органолептичної оцінки якості зефіру нами запропоновано провести оцінку комплексного показника, який враховує коефіцієнти вагомості кожного окремого показника.

Комплексний показник якості зразків зефіру було розраховано з побудовою ієрархічного дерева властивостей виробів (рис. 3.5)

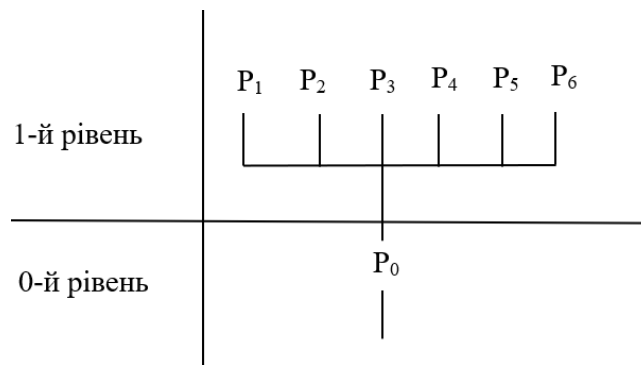


Рисунок 3.5 – Ієрархічне дерево органолептичних показників зефіру:

P_0 -органолептичні показники,

P_1 – смак і запах, P_2 – колір, P_3 – консистенція, P_4 – структура, P_5 – поверхня, P_6 – форма.

Комплексний показник якості (K) згідно наведеного ієрархічного дерева розраховують за формулою:

$$K = M_1 \frac{P_1}{P_1^0} + M_2 \frac{P_2}{P_2^0} + M_3 \frac{P_3}{P_3^0} + M_4 \frac{P_4}{P_4^0} + M_5 \frac{P_5}{P_5^0} + M_6 \frac{P_6}{P_6^0}$$

Оцінка запропонованих органолептичних показників якості зефіру (P_i) проводиться за 5ти бальною шкалою з урахування значення базового показника (P_i^0), що складає 5 балів. Коефіцієнти вагомості кожного

органолептичного показника (M_i) визначали методом експертного опитування Делфі (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Коефіцієнти вагомості органолептичних показників

Експерт	Значення коефіцієнтів вагомості окремих показників						ΣM_i
	смак і запах (M_1)	колір (M_2)	консистенція (M_3)	структура (M_4)	поверхня (M_5)	форма (M_6)	
1	0,20	0,20	0,20	0,15	0,15	0,10	1,00
2	0,30	0,25	0,10	0,15	0,10	0,10	1,00
3	0,25	0,25	0,15	0,15	0,10	0,10	1,00
4	0,20	0,20	0,20	0,10	0,15	0,15	1,00
5	0,30	0,10	0,10	0,20	0,22	0,08	1,00
Середнє значення	0,25	0,20	0,15	0,15	0,14	0,11	1,00

Для максимально об'єктивного визначення бальної оцінки органолептичних показників (P_i) нами було залучено експертів, отримані результати наведено в таблиці 3.9, де контроль – це зразок зефіру з нативним білком і яблучним пюре, зразок 1 – сухий білок+ яблучне пюре, зразок 2 – нативний білок + суміш яблучного пюре з увареним обліпиховим, зразок 3 – сухий білок+обліпихове пюре.

Таблиця 3.9 – Експертна бальова оцінка органолептичних показників зефіру

Експерт	Назва зразку	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6
Експерт 1	Контроль	4,0	3,9	4,6	4,7	4,9	5,0
	Зразок 1	4,2	4,0	4,7	4,8	5,0	4,9
	Зразок 2	4,5	4,8	4,5	4,8	4,7	5,0
	Зразок 3	5,0	5,0	4,7	5,0	5,0	5,0
Експерт 2	Контроль	4,2	4,0	4,8	4,6	5,0	4,9
	Зразок 1	4,3	3,7	4,9	4,9	4,7	5,0
	Зразок 2	5,0	4,9	4,9	4,9	5,0	4,9
	Зразок 3	4,9	5,0	5,0	4,9	4,9	5,0
Експерт 3	Контроль	3,8	4,2	4,7	4,5	4,6	5,0
	Зразок 1	4,0	4,1	5,0	4,5	4,7	4,9
	Зразок 2	4,9	4,5	4,8	4,8	4,8	5,0
	Зразок 3	5,0	5,0	4,9	5,0	4,8	4,9
Експерт 4	Контроль	4,1	4,3	4,8	4,7	4,9	5,0
	Зразок 1	4,4	4,0	4,9	4,8	4,9	5,0
	Зразок 2	4,4	4,6	4,8	4,9	5,0	5,0
	Зразок 3	5,0	5,0	4,8	5,0	4,9	4,9
Експерт 5	Контроль	4,1	4,0	4,6	4,6	4,8	4,9
	Зразок 1	4,3	4,1	4,7	4,9	5,0	5,0
	Зразок 2	4,8	4,7	4,8	5,0	5,0	4,9
	Зразок 3	4,9	5,0	4,9	4,9	4,9	5,0
Середнє значення	Контроль	4,04	4,08	4,70	4,62	4,84	4,96
	Зразок 1	4,24	3,98	4,84	4,78	4,86	4,96
	Зразок 2	4,72	4,70	4,76	4,88	4,90	4,96
	Зразок 3	4,96	5,00	4,86	4,96	4,90	4,96

Комплексний показник якості для різних зразків зефіру складає:

$$K_{\text{контроль}} = 0,25 \frac{4,04}{5} + 0,20 \frac{4,08}{5} + 0,15 \frac{4,70}{5} + 0,15 \frac{4,62}{5} + 0,14 \frac{4,84}{5} + 0,11 \frac{4,96}{5} = 0,9$$

$$K_{\text{зразок 1}} = 0,25 \frac{4,24}{5} + 0,20 \frac{3,98}{5} + 0,15 \frac{4,84}{5} + 0,15 \frac{4,78}{5} + 0,14 \frac{4,86}{5} + 0,11 \frac{4,96}{5} = 0,9$$

$$K_{\text{зразок 2}} = 0,25 \frac{4,72}{5} + 0,20 \frac{4,7}{5} + 0,15 \frac{4,76}{5} + 0,15 \frac{4,88}{5} + 0,14 \frac{4,90}{5} + 0,11 \frac{4,96}{5} = 0,95$$

$$K_{\text{зразок 3}} = 0,25 \frac{4,96}{5} + 0,20 \frac{5,00}{5} + 0,15 \frac{4,86}{5} + 0,15 \frac{4,96}{5} + 0,14 \frac{4,90}{5} + 0,11 \frac{4,96}{5} = 0,98$$

З отриманих даних можна зробити висновок, що всі досліджувані зразки зефіру за органолептичними показниками мають комплексний показник якості з відмінною оцінкою, однак додавання обліпихового пюре підвищує значення комплексного показника.

Однак визначальним у якості зефіру для нас було збагачення зефіру біологічно-активними речовинами. В таблиці 3.10 наведено робочі рецептури всіх попередньо проаналізованих зразків зефіру, де контроль – це зразок зефіру з нативним білком і яблучним пюре, зразок 1 – сухий білок+ яблучне пюре, зразок 2 – нативний білок +суміш яблучного пюре з увареним обліпиховим, зразок 3 – сухий білок+обліпихове пюре.

Таблиця 3.10 – Рецептури опрацьованих зразків зефіру

Рецептурний компонент	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Цукор,г	270	200	250	200
Агар,г	8	8	8	8
Патока,г	50	30	50	30
Пюреяблучне,г	200	200	100	--
Пюреобліпихове,г	--	--	120	200
Білокнативний,г	60	--	60	--
Білоксухий,г	--	20	--	20
Лимоннакислота,г	0,5	0,5	--	--
Цукровапудранаобсипку,г	10,0	10,0	10,0	10,0

В умовах сучасного харчування велике значення має харчова та енергетична цінність виробів, тому нами проаналізовано хімічний склад всіх зразків зефіру шляхом перерахунку хімічного складу сировини [42-44, 52-54]. Результати проведених розрахунків наведено в таблицях 3.11.

Таблиця 3.11 – Розрахунковий хімічний склад зразків зефіру

Нутрієнт	Добова потреба	Контроль	Задоволення добової потреби, %	Зразок1	Задоволення добової потреби, %	Зразок2	Задоволення добової потреби, %	Зразок3	Задоволення добової потреби, %
Білки(г)	92	8,8	9,6	17,0	18,5	9,7	10,6	18,4	20,0
Жири(г)	67	1,6	2,4	1,8	2,7	7,7	11,5	11,8	17,6
Вуглеводи(г)	140	333,2	238,0	248,3	177,4	308,4	220,3	236,3	168,8
Енергетична цінність(ккал)	-	1382,4	-	1077,4	-	1341,6	-	1125,0	-
Органічні кислоти (г)	~	1,6	-	1,6	-	4,6	-	6,4	-
Вітамін А, РЕ(мкг)	900	10,00	1,11	10,00	1,11	305,00	33,89	500,00	55,56
бета Каротин(мг)	5	0,06	1,20	0,06	1,20	1,83	36,60	3,00	60,00
Вітамін В1, тіамін (мг)	1,5	0,06	4,00	0,06	4,00	0,07	4,40	0,06	4,00
Вітамін В2, рибофлавін(мг)	1,8	0,04	2,22	0,04	2,22	0,08	4,44	0,10	5,56
Вітамін В4, холін (мг)	500	6,80	1,36	6,80	1,36	28,62	5,72	42,04	8,41
Вітамін В5, пантотенова(мг)	5	0,14	2,80	0,14	2,80	0,25	5,00	0,30	6,00
Вітамін В6, піридоксин(мг)	2	0,16	8,00	0,16	8,00	0,21	10,60	0,22	11,00
Вітамін В9, фолати (мкг)	400	4,00	1,00	4,00	1,00	12,80	3,20	18,00	4,50
Вітамін С, аскорбінова(мг)	90	20,00	22,22	20,00	22,22	250,00	277,78	400,00	444,44
Вітамін Е, альфа токоферол, ТЕ (мг)	15	0,40	2,67	0,40	2,67	6,20	41,33	10,00	66,67
Вітамін Н, біотин (мкг)	50	0,60	1,20	0,60	1,20	4,26	8,52	6,60	13,20
Вітамін К, філлохінон(мкг)	120	4,40	3,67	4,40	3,67	3,28	2,73	1,80	1,50
Вітамін РР, НЕ(мг)	20	0,80	4,00	0,80	4,00	1,00	5,00	1,00	5,00
Ніацин(мг)	~	0,60		0,60		0,78		0,80	
Калій, К(мг)	2500	556,00	22,24	556,00	22,24	509,60	20,38	386,00	15,44
Кальцій, Са(мг)	1000	32,00	3,20	32,00	3,20	42,40	4,24	44,00	4,40
Кремній, Si(мг)	30	0,00	0,00	0,00	0,00	3,96	13,20	6,60	22,00
Магній, Mg(мг)	400	18,00	4,50	18,00	4,50	45,00	11,25	60,00	15,00
Натрій, Na(мг)	1300	52,00	4,00	52,00	4,00	30,80	2,37	8,00	0,62
Сірка, S(мг)	1000	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,60	10,00	1,00
Фосфор, P(мг)	800	22,00	2,75	22,00	2,75	21,80	2,73	18,00	2,25
Хлор, Cl(мг)	2300	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,07	2,50	0,11

З таблиці видно, що використання сухого яєчного білку дозволяє знизити калорійність зефіру на яблучному пюре на 22,1 %, додавання обліпихового пюре підвищує енергетичну цінність зефіру на основі сухого яєчного білку на 5 % і знижує на 3 % енергетичну цінність зефіру на нативному білку. Ще з таблиці видно, що використання обліпихового пюре значною мірою підвищує кількість вітамінів та мінеральних речовин у зефірі, окрім вітаміну К, калію, натрію та фосфору, яких в яблуках більше, ніж в обліпсі.

Враховуючи значення комплексного показника якості органолептичних показників, харчової та енергетичної цінності можна зробити висновки, що використання в рецептурі зефіру сухого яєчного білку та обліпихового пюре є найкращим поєднанням, яке покладено в основу зефіру «Сонячне сяйво», проєкт уніфікованої рецептури та технологічних інструкцій наведено в Додатку 1.

Запропоновано розглянути технологію виробництва зефіру, як велику технологічну систему (рис. 3.6).

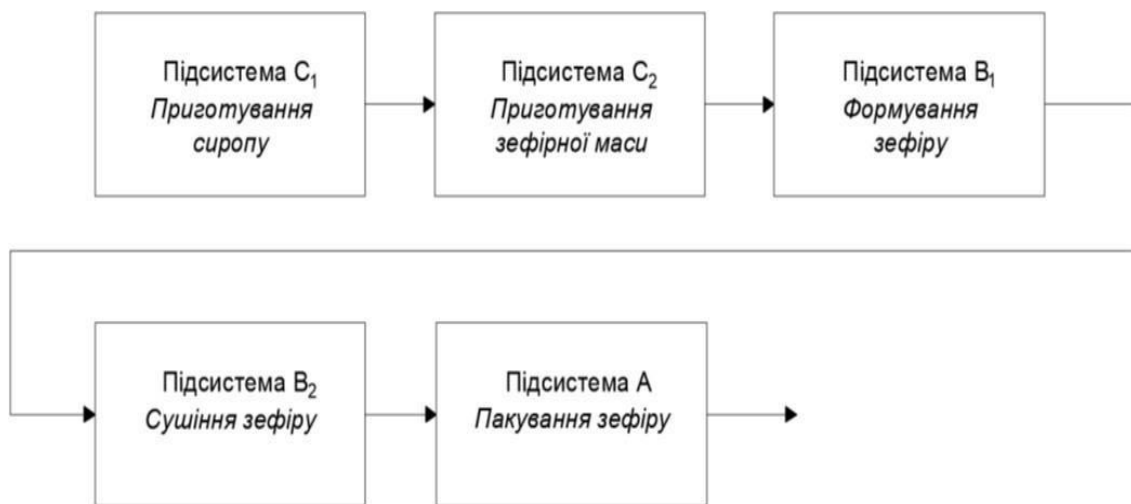


Рис. 3.6 – Виробництво зефіру як велика технологічна система

Розглянемо кожну підсистему окремо з визначенням вхідних та вихідних факторів.

Підсистема С₁ – приготування сиропу

Параметричну схему процесу приготування сиропу наведено на рис.3.7.



Рис. 3.7 – Параметрична схема приготування сиропу

Вхідні некеровані фактори: h_{11} – якість цукру білого кристалічного, h_{12} –

якість патоки, h_{13} – якість агару, h_{14} – якість води. Вхідні керовані фактори: X_{11} – кількість цукру білого кристалічного, кг; X_{12} – кількість патоки, кг; X_{13} – кількість агару, кг; X_{14} – кількість води, кг; X_{15} – тривалість уварювання, хв. Вихідні фактори: y_{11} – температура сиропу, °С; y_{12} – вологість сиропу, %; y_{13} – масова частка редуруючих речовин, %.

Підсистема С₂ – приготування зефірної маси

Параметричну схему процесу приготування зефірної маси наведено на рис.3.8.

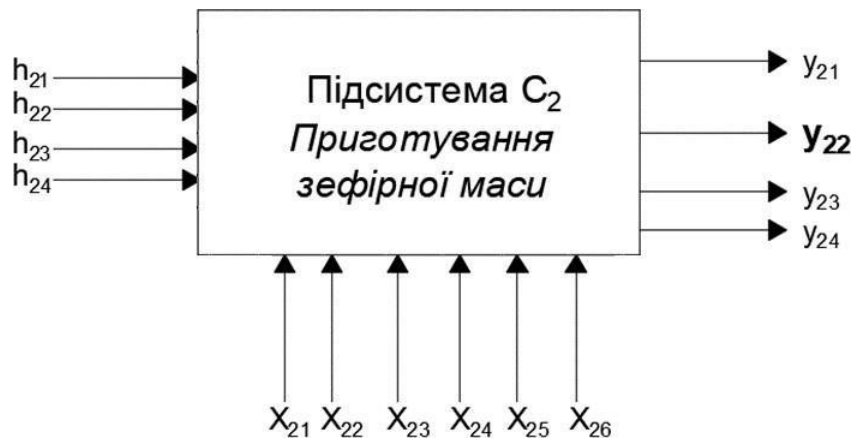


Рис. 3.8 – Параметрична схема приготування зефірної маси

Вхідні некеровані фактори: h_{21} – якість сиропу, h_{22} – якість цукру білого кристалічного, h_{23} – якість сухого яєчного білку, h_{24} – якість обліпихового пюре з сухим білком. Вхідні керовані фактори: X_{21} – кількість сиропу, кг; X_{22} – кількість цукру білого кристалічного, кг; X_{23} – кількість яєчного білку, кг; X_{24} – кількість обліпихового пюре з сухим білком, кг; X_{25} – число обертів збивального органу збивальної машини, 1/хв, X_{26} – тривалість збивання, хв. Вихідні фактори: y_{21} – температура маси, °С; y_{22} – густина маси, кг/м³; y_{13} – масова частка води маси, y_{13} – рН маси.

Підсистема В₁ – Формування зефіру

Параметричну схему формування зефіру наведено на рис.3.9.

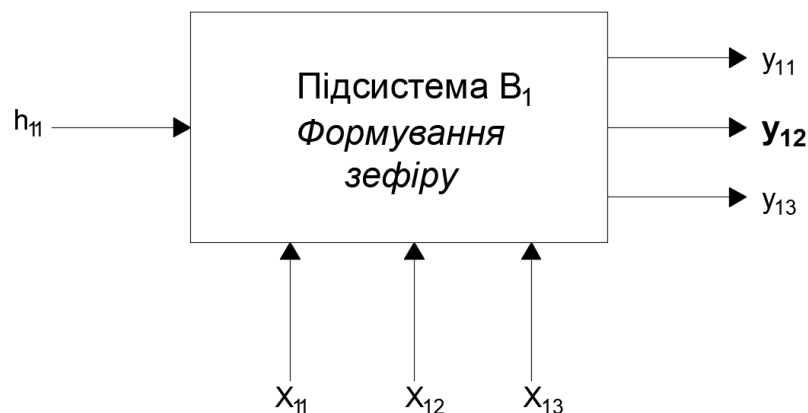


Рис. 3.9 – Параметрична схема формування зефіру

Вхідні некеровані фактори: h_{11} – якість зефірної маси. Вхідні керовані фактори: X_{11} – температура зефірної маси, °С; X_{12} – кількість зефірної маси, кг; X_{13} – швидкість руху транспортеру, м/с. Вихідні фактори: y_{11} – стан поверхні зефіру, y_{12} – якість відформованого зефіру; y_{13} – температура зефіру, °С.

Підсистема В₂ – Сушіння зефіру

Параметричну схему сушіння зефіру наведено на рис.3.10.



Рис. 3.10 – Параметрична схема сушіння зефіру

Вхідні некеровані фактори: h_{21} – якість зефіру. Вхідні керовані фактори: X_{21} – кількість зефірної маси, кг; X_{22} – температура сушильної камери, °С; X_{23} – вологість сушильної камери, %; X_{24} – швидкість руху транспортеру, м/с. Вихідні фактори: y_{11} – масова частка води зефіру, %; y_{22} – температура зефіру, °С.

Підсистема А – Пакування зефіру

Параметричну схему пакування зефіру наведено на рис.3.11.



Рис. 3.11 – Параметрична схема пакування зефіру

Вхідні некеровані фактори: h_{11} – якість зефіру, h_{12} – якість пакувальних матеріалів. Вхідні керовані фактори: X_{11} – швидкість подачі зефіру; X_{12} – швидкість подачі пакувальних матеріалів. Вихідний фактор – y_{11} – якість готового виробу.

Розроблено етикетку для нового зразку зефіру «Сонячне сяйво»

ДСТУ 6441-2004

Склад: **цукор білий кристалічний, пюре обліпихи, патока, сухий яєчний білок, агар.**

Маса нетто 200 г.

Дата виготовлення та номер партії вказані на упаковці.

Термін придатності становить 1 місяці від дати виробництва. Зберігати при температурі 15 – 21 °С і відносній вологості повітря не більше 75 %.

Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту 1125,0 ккал

Харчова (поживна) цінність на 100 г продукту: білки – 18,4 г; жири – 11,8 г; вуглеводи – 236,3 г.

Висновки

- Аналіз стану виробництва зефіру в Україні показав перспективність розширення асортименту цієї групи кондитерських виробів, враховуючи, що на вітчизняному ринку немає промислового виробництва зефіру з використанням пюре обліпихи, яка є цінним джерелом біологічно-активних речовин.

- Проведено порівняльну характеристику зефіру на основі нативного та сухого білку з попереднім дослідженням процесу відновлення сухого білку;

- Встановлено можливість використання обліпихового пюре до зефірної маси на основі нативного і сухого білку, з подальшою оцінкою якості зефіру;

- досліджено зміну маси зефіру в незапакованому та запакованому вигляді під час зберігання і встановлено доцільність пакування зразків зефіру;

- досліджено органолептичні показники зефіру за комплексним показником якості;

- проаналізовано енергетичну цінність та розрахунковим методом досліджено вміст біологічно-активних речовин у досліджуваних зразках зефіру.

- На основі отриманих даних розроблено проєкт уніфікованої рецептури та технологічних інструкцій нового зразку зефіру «Сонячне сяйво».

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

Список використаної літератури

1. Економіка солодошчів: що і як споживають українці: / Режим доступу <https://mind.ua/openmind/20187556-ekonomika-solodoshchiv-shcho-i-yak-spozhyvayut-ukrayinci>
2. Волков В.П. Оцінка рівня монополізму в кондитерській галузі України / В.П. Волков, Л.С. Горошкова // Вісник Запорізького національного університету. - 2010. - №4(8). - С. 181-188.
3. Асоціація «Укркондпром» [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://ukrkondprom.com.ua>.
4. Огляд кондитерського ринку України : Національне рейтингове агентство Рюрик [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://mrik.com.ua>
5. Шестак О.В. Сучасний стан та тенденції розвитку кондитерської галузі / Шестак О.В. // Серія: Актуальні проблеми розвитку українського суспільства. - Харків:НТУ «ХП», 2013. - № 6(980).-С . 132-137.
6. Зефір. Загальні технічні умови: ДСТУ 6441-2004 – [Чинний від 2003–07–01]. – К. : ДержстандартУкраїни, 2003. – 15 с. – (Національний стандарт України)
7. Інтернет ресурс корпорація ROSHEN. Офіційний сайт Режим доступу: <https://www.roshen.com/pro-roshen/pro-produktsiyu/eksklyuzyv-firmovoyi-merezhi>
8. Інтернет ресурс ТОВ «Богуславський завод продтоварів». Офіційний сайт Режим доступу: <https://boguslavna.com.ua/>
9. Інтернет ресурс ТОВ «ЖАКО». Офіційний сайт Режим доступу: <https://jaco.ua/uk>
10. Інтернет ресурс Солодка мрія – Вінниця. Офіційний сайт Режим доступу: <https://vzfk.com.ua/shop/marmeladno-pastilne-virobnictvo/marmelad/zhuravlina>
11. Інтернет ресурс ПрАТ «Харківська бісквітна фабрика». Офіційний сайт Режим доступу: <https://biscuit.com.ua/>
12. Інтернет ресурс кондитерська фабрика «Стимул». Офіційний сайт Режим доступу: <https://stimulsweet.com/>
13. Інтернет ресурс компанія «КРІОЛІТ-Д». Офіційний сайт Режим доступу: <http://ukrslasti.com.ua/>
14. Інтернет ресурс ТОВ «Ромни-кондитер». Офіційний сайт Режим доступу: <http://www.romny-konditer.com.ua/>
15. Інтернет ресурс ТОВ «Кондитер Т Престиж». Офіційний сайт Режим доступу: <https://tprestige.com/>
16. Інтернет ресурс ПрАТ "Гощанський завод продтоварів". Офіційний сайт Режим доступу: <https://gzpt.com.ua/>
17. Луценко, І. А. Використання глюкози при виробництві зефіру на абрикосовому і яблучному пюре / І. А. Луценко, Ю. В. Столяр, А. М. Дорохович // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 83 міжнародної наукової конференції

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- молодих учених, аспірантів і студентів, 5-6 квітня 2017 р. – К. : НУХТ, 2017. – Ч. 1. – С. 148.
18. ПАТ № 125864 А Україна, МПК А 23 G 3/38. Зефір дієтично-функціонального призначення/ Дорохович А.М., Столяр Ю. М. – № 201713042; заявл. 28,12,2017; опубл. 25.05.2018
 19. Башта А. О., В. В. Ковальчук. Розроблення способу отримання зефіру оздоровчого призначення // Харчова промисловість. - 2014. - № 16. - С. 37-41;
 20. Зефір оздоровчого призначення, Башта А. О., Ковальчук В. В., Номер патенту: 94880,10.12.2014
 21. Коваленко О. Ю., Гойко І. Ю. Зефір оздоровчого призначення. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека, 16-17 листопада 2022 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2022. – С. 27–28
 22. Юрченко, Д. Ю., Корецька І. Л. Шляхи підвищення біологічної цінності зефіру, Інновації та закономірності розвитку харчових технологій: теоретичні та прикладні аспекти, 28-29 березня 2019 р., м. Київ. – Київ : ККІБП, 2019. - С. 86.
 23. Шаповалова, Н. П. Формування споживчих властивостей пастильних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності: дис. канд. техн. наук: 05.18.15/ Шаповалова Наталія Петрівна. – КНТЕУ. – К., 2012. – 226 с.
 24. Банова, С. И. Совершенствование технологи сбивных кондитерских изделий: дис. канд. техн. наук: 05.18.01/ Банова София Ивановна. – ОНАПТ. – Одесса, 2003. – 265 с.
 25. Спосіб виробництва зефіру, Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г., 51333,15.11.2002 (<https://uapatents.com/3-51333-sposib-virobnictva-zefiru.html>)
 26. ПАТ № 51470 А Україна, МПК А 23 G 3/00. Дієтичний зефір/ Іоргачова К.Г., Капрельянц Л.В., Банова С.І., Маштакова А.Є., Олександрова Т.І. – № 2002042766; заявл. 08.04.2002; опубл. 15.11.2002. Бюл. №11 (<https://uapatents.com/4-51470-diehtichnijj-zefir.html>).
 27. Бондарчук, М. Б. Розроблення системи управління безпечністю виробництва зефіру з насінням чіа за стандартом IFS Food– Київ, 2021. – 212 с.
 28. Іоргачова К.Г., Аветісян К.В.. Збивні кондитерські вироби без цукру. Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – 103 с.
 29. Коркач Г.В. Зміна структурно-реологічних властивостей зефіру з синбіотичним комплексом. Харчова наука і технологія. 2014. No1. С.63-67.
 30. Бут Ю. М., Ковальова О. С., Корячкіна, С.Я. Використання продуктів переробки цукрової буряків .Зберігання та переробка сільгоспсировини. - 2002. - № 12. - С. 259-285.

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

31. Загорулько А. М., Загорулько О. Є., Касабова К. Р. Шматченко Н. В. Технологія виробництва зефіру з використанням плодоовочевої пасти. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2020. Вип. 1(31). С. 54-64.
32. Rheological and sensory properties of probiotic marshmallows produced with whey protein concentrate. Was published in the Journal of Food Processing and Preservation in 2019. Its authors are Ebru Uçar Özbakır, Hakan Yavuzer, Mustafa Özyurt, Mustafa Volkan Yilmaz and Mustafa Kürşat Demir, Volume 43, Issue 5, Article e13914 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260877418300566?via%3Dihub>)
33. Development of functional marshmallows using chitosan and inulin as prebiotic agents", Journal of Food Science and Technology, Edition: Springer, Vol. 57, Issue 1, pp. 1-9, S. M. Nasirpour, S. K. Moayedi, M. A. Mohammadifar, M. H. Azizi, M. Khoshgozaran-Abras
34. "Preparation and properties of marshmallow gels with added soluble dietary fibers", Authors: Liao Y., Liu X., Wu Q., et al. Journal: Food Chemistry Volume: 327 Year: 2020 Pages: 127027 DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.127027 (<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127027>)
35. "Potential application of konjac glucomannan as a gelling agent in marshmallow production", Authors: Jianzhong Yang, Yonghong Cao, Weiwei Han, Yimin Zhang, Yanjun Zhang, Yan Wang. Journal: Journal of Food Science, Volume 82, Issue 8, August 2017, Pages 1899-1906. (<https://doi.org/10.1111/1750-3841.13741>)
36. "Functional marshmallow: Development and characterization", Authors: RV Rajam, MG Venkateshaiah, S. Anandharamakrishnan, Journal: Journal of Food Processing and Preservation, Page number: Vol. 41, issue 4, p. e13044, 2017 (<https://doi.org/10.1111/jfpp.13044>)
37. Прилуцька, Л.П. Удосконалення технології білково-збивного печива на основі цурозамінників: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів» / Прилуцька Ліна Петрівна; Нац. ун-т харч. технологій. – К., 2011. – 20 с
38. Рецептуры на мармелад, пастилу, зефир / А.Т. Макарова. - СССР: 1986 г.
39. Дорохович, А. М. Технологія пастили, зефіру, маршмеллоу: підруч. / А. М. Дорохович, О.В. Кобилінська, А.В. Мурзін, С.Г. Кияниця. – К.: ІНКОС, 2019. – 428 с.
40. Araki, Ch. Acetylation of agar like substance of Gelidium amansii / Ch. Araki // J. Chem. Soc. Japan. – 1937. - № 58. – P. 1338-1350
41. Percival, T.G.V., Somerville, J.C., Forbes, L.A. (1938) «Isolation of an Anhydro-L-Galactose derivative from agar / T.G.V. Percival, J.C. Somerville, L.A. Forbes // Nature. – 1938. - № 142. – P. 797-798
42. Інтернет ресурс <https://flexi.com.ua/?p=14488>

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

43. Інтернет ресурс <https://food.vesti.ua/uk/oblepiha/>
44. Інтернет ресурс <https://sutem.com.ua/?p=6536>
45. Інтернет ресурс <https://kitsman.city/articles/143618/oblipiha-unikalna-zavmistem-vitaminiv-yagoda-yaka-maye-likuvalni-vlastivosti>
46. Ткаченко, О.Б. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів: підруч. / О. Б. Ткаченко, Н.В. Каменева, О.О. Тітлова – О.: Олді+, 2020. – 304 с.
47. Азгальдов Г.Г. «Теория и практика оценки товаров (основы квалитметрии)»: М. – Издательство «Экономика», 1982 г. – 256 с.
48. Згуровский, М.З. Системный анализ: проблемы, методология приложения [Текст] / М.З. Згуровский, Н.Д. Панкратова. – К.: Наукова думка, 2005. – 742 с.
49. Інтернет джерело
<https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3408/kalorijnist>
50. Дорохович А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів:лабораторний практикум/ А.М. Дорохович, В.М. Ковбаса та ін.– К: Інкос, 2015.- 632 с.
51. Технологія кондитерських виробів: лабораторний практикум для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заоч. форм навч. / уклад. В. В. Дорохович, Ю. В. Камбулова, С. Г. Кияниця, О. О. Кохан. – К.: НУХТ, 2016.– 111
52. Інтернет ресурс <https://diapason.com.ua/kalorijnist-jabluk-skilki-kalorij-v-1sht-v-100/>
53. Інтернет ресурс <https://diapason.com.ua/jabluchne-pjure-korist-i-shkoda-dlja-zdorov-ja/>
54. Харчова хімія: аналіз та хімічний склад харчових продуктів : навч. посіб. / Володимир Орестович Василечко, Ярослава Федорівна Ломницька, Ярослав Петрович Скоробогатий, Маріанна Василівна Бужанська ; Львів. торг.-екон. ун-т, Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. – Львів : Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2020. – 306 с.

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

2 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва в м. Біла Церква, Київської області

Проектом запропоновано будівництво кондитерського цеху з виготовлення пастило-мармеладної продукції у місті Біла Церква, Київської області. Саме місто, яке засноване в 1032 році Ярославом Мудрим, має важливе обласне значення, а також є значним економічним, культурним та освітнім осередком Київщини. Через місто проходять автошляхи європейського значення: Чернігів – Бровари – Київ – Боярка – Глеваха – Біла Церква – Ставище – Жашків – Умань – Благовіщенське – Любашівка – Жовтень – Одеса (E95), а також міжнародного значення: Київ – Васильків – Біла Церква – Ставище – Умань – Благовіщенське – Жовтень – Одеса (M05); залізнична лінія Фастів I – Миронівка. Населення міста Біла Церква станом на 1.01.2022 р. становило 207273 особи.

Об'єм валового регіонального продукту є одним з найбільших в області серед адміністративних суб'єктів. В Білій Церкві створено потужний промисловий комплекс, який складається із 57 підприємств різних галузей та видів діяльності. Провідними галузями економіки міста є хімічна і нафтохімічна промисловість, машинобудування, добувна, легка, харчова, переробна, фармацевтична промисловості, виробництво меблів тощо.

Для розуміння перспективності будівництва кондитерського цеху виробництва пастило-мармеладної групи кондитерських виробів у м. Біла Церква, нами проаналізовано рівень розвитку харчової промисловості не лише самого міста та району, а й усієї Київської області. Велика кількість підприємств харчової промисловості в області різних напрямків не лише формує великий рівень конкурентності на ринку, але й дозволяє швидше знайти постачальників сировини. Кондитерська галузь тут представлена як і великими підприємствами (ТОВ «Білоцерківський хлібокомбінат», Корпорація «Рошен», ПАТ «Київхліб», кондитерська фабрика «Лагода», ТОВ «Грона», ПП «Деліція», ТОВ «Хлібінвест», ТОВ «БКК») які в основному спеціалізуються на борошняній групі кондитерських виробів, так і невеликими кондитерськими і зараз велику нішу займають приватні кондитери, які мають широкий асортимент продукції.

Доцільність будівництва нового цеху пастило-мармеладної групи кондитерських виробів обумовлено зручним територіального розташування з належною кількістю потенційно необхідних автошляхів для постійного забезпечення виробництва необхідною сировиною і відвантаження готової продукції до пунктів реалізації. Велике значення має рівень сировинної бази в регіоні фруктове пюре – ТОВ «Торі Фрут», ТМ “YaGurman»; цукор – ПАТ «Саливонківський цукровий завод», ТДВ «Узинський цукровий комбінат», ячний білок – ПРАТ «МХП», ТОВ «Імперово Фудз», шоколадна глазур – ТОВ «КакаоМіл», агар, кислота лимонна, кислота молочна – ТОВ «КакаоГолд»). Перспективним є кількість трудових ресурсів, оскільки в умовах воєнного часу до міста прибуло багато переселенців, тому виникає потреба у

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

розширенні кількості робочих місць. Проєктом передбачається, що основними споживачами обраного асортименту пастило-мармеладної групи кондитерських виробів будуть місто Біла Церква та вся область, а в майбутньому планується вихід на державний ринок. В таблиці 2.1 наведені результати розрахунків кількості споживачів.

Таблиця 2.1 – Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Міське населення Київської області	1795,1
Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	179,5
Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	89,8
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	179,5
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	89,8
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	2333,3

Виробничу потужність підприємства, що проєктується, визначають за формулою:

$$P = (K_p * (\frac{A \cdot n}{1000} - B)) / 1000 = (0,85 * (\frac{2333300 \cdot 13}{1000} - 20062,3)) / 1000 = 8,73 \quad (2.1)$$

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

Таблиця 2.2 – Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	30,33
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	20,06
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	8,73
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	100 %

Роботою передбачено будівництво кондитерського цеху, який вироблятиме пастило-мармеладну групу кондитерських виробів, зокрема планується виготовлення неглазурованого зефіру «Сонячне сьйво», глазурованого зефіру «Весняний в шоколаді», маршмеллоу «Журавлиновий» та «Ванільний», желейно-ягідного мармеладу «Чорна смородина» та «Малина». При виборі асортиментної групи було враховано і зростання попиту на пастило-мармеладну групу виробів і незначну кількість кондитерських підприємств, які виробляють обрану групу кондитерських виробів в регіоні. Обрана група виробів має в своєму складі значну кількість фруктово-ягідної сировини. Також у зефірі «Сонячне сьйво» яблучне пюре повністю замінено на обліпихове, що дозволяє покращити значною мірою його харчову цінність. До складу маршмеллоу «Журавлиновий» входить журавлиновий сік, що підвищує теж харчову цінність виробу. До складу желейно-ягідного мармеладу входять припаси ягідні. Таким чином планується, що обраний асортимент буде конкурентоспроможним на ринку за рахунок високої якості та збагаченого за мікро- та макронутрієнтами складу. Оскільки в Білій Церкві відсутні цехи з виробництва цукристої групи виробів, а на промисловому рівні виготовляється лише борошняні кондитерські вироби, то виникає необхідність у будівництві цеху з подальшим встановленням потоково-механізованих ліній. Передбачається, що цех буде середнім за розміром масового типу з частковою механізацією та певною автоматизацією. Запроєктоване виробництво працюватиме постійно протягом року за змінною формою.

Передбачається виготовляти запропонований асортиментний ряд у наступному співвідношенні:

маршмеллоу – 54,9 %

желейно-ягідний мармелад – 35 %

зефір – 10,1 %

Планована виробнича програма цеху, що включає передбачені обсяги виробництва обраного асортиментного ряду пастило-мармеладної продукції в тис.т/ рік наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Планована виробнича програма кондитерського цеху

№	Пастило-мармеладний виріб	Виробничі обсяги, тис. т/рік
1	маршмеллоу	4,79
2	желейно-ягідний мармелад	3,06
3	зефір	0,88
	Разом	8,73

Таким чином, проєкт передбачає повне забезпечення потреб як Білої Церкви, так і Київської області загалом у групі пастило-мармеладних кондитерських виробів на перспективу 10-15 років.

Кваліфікаційною роботою передбачається впровадження наступних техніко-технологічних прийомів:

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

- 1) Впровадження потоково-механізованих та автоматизованих ліній з виробництва зефіру, маршмеллоу, желейно-ягідного мармеладу.
- 2) Впровадження у виробництво неглазурованого зефіру «Сонячне сяйво» на основі сухого яєчного білку та обліпихового пюре.
- 3) Безтарне зберігання сировини – для сипких компонентів передбачено встановлення силосів, для рідких – цистерн.
- 4) Подача сипких компонентів передбачається системою «Spiromatic» (Бельгія);
- 5) Відсадку зефіру передбачено проводити високопродуктивною відсаджувальною машиною «EURODROP R600» компанії MIMAC (Італія), яка проста в обслуговуванні та потребує низьких енергетичних затрат;
- 6) Виготовлення маршмеллоу здійснюється на автоматизованій лінії «Buhler», перевагами якої є: високий ступінь автоматизації, стабільної роботи та простоти в експлуатації;
- 7) Виготовлення желейно-ягідного мармеладу здійснюється на лінії «Акмалько Інжиніринг», силіконові форми якої дозволяють отримувати вироби будь-якої форми з точною геометрією;
- 8) Пакування здійснюється на пакувальній машині FlowPack-250 для зефіру та желейно-ягідного мармеладу, а також машині FUJI FW 770 для маршмеллоу у поліетиленові пакети способом «флоу-пак».

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3 Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів

Зефір є різновидом пастильної продукції, зокрема клейової пастили. Може бути глазурований чи обсипаний цукровою пудрою.

Органолептичні та фізико-хімічні показники зефіру наведені в таблиці 3.1 та таблиці 3.2 відповідно.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники зефіру

Назва показника	Характеристика
Смак, запах	Характерні для даної назви виробу з урахуванням смакових добавок стороннього присмаку та запаху. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, різкий запах і смак використаних есенцій.
Колір	Властивий даній назві виробу, рівномірний. У зефіру на пектині, желюючому крохмалю допускається сіруватий відтінок.
Консистенція	М'яка, легко піддається розлому. Злегка затяжиста для виробів на пектині, желатині желюючому крохмалю з різними добавками
Структура	Властива даній назві виробу, рівномірна, дрібнопориста
Форма	Властива даній назві виробу
Поверхня	Властива даній назві виробу, без грубого затвердіння на бокових поверхнях, без виділення сиропу. Глазурований виріб повинен мати чітку поверхню, глазуровані шоколадною глазур'ю – блискучу поверхню. Допускається незначне просвічування корпусів над виробу.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники зефіру

Назва показника	Норма для зефіру
Масова частка вологи, % не більше	Відповідно рецептурі
Густина, г/см ³ , не більше	0,6
Загальна кислотність, град, не менше	
для зефіру на желатині	3,0
для зефіру на агарі і фурацеларані	0,5
з використанням інших драглетворювачів	5,0
Масова частка редукуючих речовин, %, не більше	7,0–14,0
Масова частка золи, нерозчинної в 10-ному розчині HCl, %, не більше	0,05
Масова частка загальної сірчаної кислоти, %, не більше	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07
Масова частка глазури, %	Відповідно рецептур, максимальне відхилення від розрахункового $\pm 2, \%$

Маршмеллоу — це кондитерський виріб, який представляє собою піноподібний виріб і складається з цукрово-патокового сиропу, желатину, глюкози, ароматизаторів, іноді барвників.

Вимоги, що пред'являються до якості маршмеллоу повинні відповідати вимогами ТУ У 19492247.011-2001, наведені в таблиці 3.3, 3.4.

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники маршмеллоу

Найменування показника	Характеристика маршмеллоу
Смак і запах	Властиві даному найменуванню виробу, з урахуванням смакових добавок, без стороннього присмаку і запаху. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, різкий смак і запах застосовуваних есенцій
колір	Властивий даному найменуванню виробу, рівномірний.
консистенція	М'яка, легко піддається руйнуванню. Злегка розтяжувальність для виробів на желатині з різними додатками.
структура	Властива даному найменуванню виробу, рівномірна, дрібнопориста
форма	Властива даному найменуванню виробу
поверхня	Властива даному найменуванню виробу, без грубого затвердіння на бічних гранях і виділення сиропу

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники маршмеллоу

Найменування показника	Норма
Масова частка вологи,%	19,0
Щільність, г / см, не більше	0,52
Загальна кислотність, град., не менше:	3,0
Масова частка редукуючих речовин,%:	11,0

Мармелад являє собою виріб драглеподібної структури та різно і форми, який отримують шляхом уварювання фруктово-ягіднової сировини або розчину драглеутворюючих речовин з цукром і патокою, до якого в ход і технологічного процесу вводять різноманітні смако-ароматичні добавки. Залежно від виду драглеутворювача мармелад розділяють на: фруктово - ягідний (желююче фруктово-ягідне пюре); желейний (драглеутворювачі) ; желейно-фруктовий (драглеутворювач з желюючим фруктово-ягідним пюре).

Якісні показники мармеладу наведені в таблиці 3.5 та 3.6.

Таблиця 3.5 – Органолептичні показники мармеладу

Назва показника	Характеристика
Смак, запах та колір	Характерні для даної назви мармеладу, що відповідає рецептурі, без стороннього присмаку та запаху. В багатошаровому мармеладі кожен шар повинен мати смак, аромат і колір, що відповідає його назві рецептурі
Консистенція	Драглеподібна. Дозволено зтягнути для желейного мармеладу на карагінані, желатині, модифікованому крохмалі.
Форма	Відповідна даній назві мармеладу. Для формового – правильна, з чітким контуром, без деформації. Допустимі незначні напливи.

Назва показника	Характеристика
Поверхня	Для желейного – обсыпана цукром-піском або іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для желейного і желейно-фруктового на желатині – глянсована, або обсыпана цукром-піском чи іншими видами сировини відповідно до рецептури
<p>Примітка. Допустима наявність zdeформованих виробів вагового желейного мармеладу – не більше ніж 4 % до маси, для вагового фруктово-ягідного і желейно-фруктового мармеладу, що виготовлений на потоково-механізованих лініях – не більше ніж 6 % до маси, для розфасованого нарізного желейного і желейно-фруктового мармеладу – не більше ніж 10 % з розрахунку на одне пакування, для інших видів розфасованого мармеладу – не більше ніж 6 % з розрахунку на одне пакування.</p>	

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники мармеладу

Показники	Мармелад фруктово-ягідний		Мармелад желейний	Мармелад желейно-фруктовий
	формовий	пластовий		
Масова частка вологи, % не більше	9–24	29–33	15–23	15–24
Вологість мармеладу, глазуrowаного шоколадною глазур'ю, %, не більше	26	-	30	30
Масова частка редукуючих речовин, %, не більше	28	40	20	25
Загальна кислотність, град	6–22,5	4,5–18,0	7,5–22,5	7,5–22,5
Масова частка золи, нерозчинної в 10-ному розчині HCl, %, не більше	0,1	0,1	0,05	0,05
Масова частка загальної сірчаної кислоти, %, не більше	0,01	0,01	-	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07	0,07	-	0,07

Для виробництва запропонованого асортименту пастило-мармеладної групи використовується:

- цукор білий кристалічний
- крохмаль кукурудзяний
- шоколадна глазур
- патока
- пюре яблучне, обліпихове
- припас чорної смородини, вишневий, малиновий
- сік журавлиновий
- яечний білок
- сухий яечний білок
- агар
- желатин
- кислота лимонна
- кислота сорбінова
- ароматизатор ванільний

Сировина, що потрапляє на виробництво повинна за якістю відповідати діючій технічній документації. Вимоги нормативної документації до сировини для обраної групи пастильних виробів наведено в таблиці 3.7

Таблиця 3.7 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Сировина	Нормативний документ	Вимоги до показників	
		Органолептичні	Фізико-хімічні
1	2	3	4
Цукор білий кристалічний	ДСТУ4623:2006	Зовнішній вигляд – білий, чистий без плям і сторонніх домішок. Сипкий, без грудочок. Запах і смак – солодкий без сторонніх запахів і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Чистота розчину – розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка сахарози, %, не менше – 99,7. Масова частка редукованих речовин (в перерахунку на СР), %, не більше – 0,04. Масова частка вологи, %, не більше – 0,1; Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більше % – 0,027. Кольоровість в розчині, не більше одиниць ІСУМСА – 45,0. Масова частка феродомишок, %, не більше – 0,0003.
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976-2000	Зовнішній вигляд – однорідний порошок колір – білий, запах – властивий крохмалю без стороннього запаху	Масова частка вологи, %, не більше – 13. Масова частка золи, %, не більше – 0,2. В тому числі золи (піску), нерозчинної в 10 % розчині соляної кислоти, %, не більше – 0,04. Кислотність, град, не більше – 20.
Шоколадна глазур	ДСТУ 4660 2017	Колір та запах – властивий глазури без сторонніх присмаків і запахів, колір – від білого до темно-коричневого, консистенція – тверда, однорідна, без частинок цукру, какао продуктів, сухих молочних продуктів.	Масова частка загального сухого залишку какао, %, не менше – 25, масова частка масла какао, %, не менше – 12. Ступінь подрібнення, %, не більше – 92, Масова частка золи (піску), нерозчинної в 10 % розчині соляної кислоти, %, не більше – 0,1

1	2	3	4
Патока крохмальна	ДСТУ 4498-2005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорим. Колір – від безбарвного до блідо-жовтого. Прозорість – прозора. Запах і смак – властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху.	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 78,0. Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на СР) – 50% і більше. Вміст SO ₂ мг/кг, не більше – 40. Величина рН, не менше – 4,6. Наявність сторонніх механічних домішок – недопускається. Наявність вільних мінеральних кислот – недопускається.
Пюре яблучне, обліпихове	ДСТУ 8639:2016	Зовнішній вигляд – однорідна маса пюре подібна без частинок, волокон, шкірки, насіння, плодоніжок і листя. Запах і смак – добре виражені, властиві фруктам (овочам), які пройшли теплову обробку, з яких виготовлено пюре. Сторонні присмак і запах не допускаються. Консистенція – текуча маса пюре подібна. Допускаються: - для концентрованого пюре гущіша, але текуча маса; - незначне рідини відшарування. Колір – однорідний по всій масі, властивий кольору використаних зрілих фруктів або овочів, які пройшли теплову обробку	Масова частка розчинних сухих речовин, %: - яблучному (з яблук ранніх строків дозрівання) – 8,5; - яблучному (з дикорослих сортів) – 8,0. Масова частка сорбінової кислоти, % не більше – 0,1. Масова частка бензойної кислоти, % не більше – 0,1. Масова частка загального діоксиду сірки, %, не більше – 0,2. Масова частка етилового спирту в пюре, %, не більше – 0,2. Масова частка мінеральних домішок – недопускається. Сторонні домішки – не допускаються.

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

1	2	3	4
Припас чорної смородини, вишневий, малиновий	ДСТУ 3984-2000	Зовнішній вигляд - однорідна, рівномірно протерта маса без кісточок, насіння, зернят. Допускається наявність зернят в припасах згід. Консистенція - однорідна, розтікаюча на горизонтальній поверхні для припасів пастеризованих. Густа, злегка розтікаюча для припасів непастеризованих. Смак та запах - яскраво виражений, солодкий або кисло-солодкий, властивий натуральним фруктам і ягодам, без сторонніх присмаків і запахів Колір - властивий використаному виду фруктів згід	Масова частка сухих речовин, %, не менше: Пастеризований - 52 Непастеризований - 71 Масова частка цукру, виражена в інвертному цукрі, %, не менше Пастеризований - 46 Непастеризований - 64 Титрована кислотність (в перерахунку на яблучну кислоту), % Непастеризований - 4-5 Масова частка важких металів, %, не більше Мідь - 0,02 свинець - не допускається
Сік журавлиновий	ДСТУ 4954-2008	Колір - властивий даному виробу. Смак та запах - властивий виробу без сторонніх запахів та присмаків	Масова частка осаду, %, не більше ніж: 0,2 освітлених та 0,9 неосвітлених.
Ячний білок	ДСТУ 8719:2017	Зовнішній вигляд і консистенція - однорідний продукт без сторонніх домішок. Без залишків шкарлупи, плівок. Колір - світло-жовтий Смак і запах - властивий яєчним продуктам без сторонніх запахів та присмаків.	Масова частка вологи, % не менше - 12,0 рН - не менше 8,0
Сухий ячний білок	ДСТУ 8719:2017	Зовнішній вигляд і консистенція - однорідний порошкоподібний продукт без сторонніх домішок. Колір - від білого до жовтуватого. Смак і запах властивий, без сторонніх запахів та присмаків.	Масова частка вологи, % не менше - 92,0 Розчинність, % - не менше 85,0

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

1	2	3	4
Агар	ГОСТ 16280-2002	Вищий сорт: зовнішній вигляд – крупка, гранули, порошок, лущиння, пластинки, плівки; Колір- від світло-кремового до темно-кремового. Може бути сіруватий відтінок; Запах агару та гелю з масовою часткою сухоагару 0,85%-без стороннього запаху; Смак гелю з масовою часткою сухоагару – без стороннього присмаку; Перший та другий сорт: зовнішній вигляд – крупка, гранули, порошок, лущиння, пластинки, плівки; Колір- від бежевого до світло-коричневого; Запах агару та гелю з масовою часткою сухоагару 0,85%-без стороннього запаху; Смак гелю з масовою часткою сухоагару – без стороннього присмаку;	Колір гелю з масовою часткою сухоагару 0,85%, % світлопропускання, не менше: Вищого – 60; Першого – 45; Другого – 45; Міцність гелю з масовими частками сухоагару 0,85% та цукру 70%, г. не менше: Вищого – 1600; Першого – 1000; Другого – 700; Зниження міцності гелю з масовою часткою сухоагару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 год, %, не більше: Вищого – 10; Першого – 15; Другого – 15; Температура плавлення гелю з масовою часткою сухоагару 0,85%.°С, не нижче – 80; Температура гелеутворення з масовою часткою сухоагару 0,85%.°С, не нижче – 30; Температура гелеутворення розчину агару з масовими частками сухоагару 0,85% і цукру 70%, °С, не більше – 42
Желатин	ДСТУ 3938-99	Гранули, крупинки, пластівки, порошок. Від світло-жовтого до жовтого відтінку. Смак прісний	Тривалість розчинення, 25 хв, не більше

					Арк.
					55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1	2	3	4
Кислоталимонна	ДСТУ908:2006	Зовнішній вигляд та колір - Прозорі кристалиабоувигляді порошкубезгрудочок Смакізапах-Кислий, безстороннього. Запах відсутній Структура - Сипуча і суха,нелипканадотик	Масова частка лимонноїкислоти моногідрату, %, не менше -99,5 не більше-100,5Масова частка води, % не менше-7,5 небільше-8,8 Масова частка сульфатної золи, % не більше - 0,05 Масова частка сульфатів %, не більше -0,015 Масова частка оксалатів %,небільше-0,01
Кислотасорбінова	ДСТУ4564:2006	Однорідна порошкоподібна маса, безгрудочок.Відбілого до кремового різних відтінків. Властивий даному виду виробів з вираженим смакомізапахом застосованихдобавок.	
Ароматизатор ванільний	ОСТ18-103-84	Зовнішній вигляд: прозорарідина,для деяких видів допускається опалесценція та випадінняосаду. Колір та запах: відповіднийназві есенції.	

Сьогодні у виробництві практично будь-якої продукції пакування є пріоритетним напрямом. Виробники пакувальної продукції постійно розширюють свій асортимент, тим самим задовольняючи потреби споживачів. В першу чергу зростання попиту на пакувальні матеріали пов'язано з естетичними та безпековими перевагами порівняно з незапакованою продукцією. Пакована продукція більш захищена від зовнішніх пошкоджень, впливу різних забруднюючих речовин, перешкоджає впливу сонця та надлишкового тепла, дозволяє довше зберігати свіжість готового продукту. Належне пакування попереджає вплив неправильного товарного сусідства у місцях збуту продукції.

Пакувальні матеріали за походженням поділяють на :

- природні – пакувальні матеріали, виготовлені з природної сировини без глибокої зміни їх хімічної природи – дерев'яні, металеві, скляні, керамічні, паперові, також входять пакувальні матеріали на основі природних полімерів (целофанова плівка, мішковина, тканини, мотузки, шпагат і т.п.).
- синтетичні – пакувальні матеріали на основі синтетичних полімерів (поліетилену, поліпропілену, полістиролу і т.п.), а також смол (фенол формальдегідних, та ін).
- комбіновані або природно-синтетичні – паперові метало- полімери (каширований пергамент, металізований папір і т.д.).

Пакувальні матеріали повинні відповідати певним показниками – соціального призначення (відповідність виробництва різних видів упаковки і потребам суспільства в цілому), функціональним (захист товару від зовнішнього впливу), ергономічним (зручність для користувачів), естетичним (виразністю і раціональністю форм упаковки, зовнішнім дизайном інформаційної відповідністю, цілісністю композиції), екологічним (відсутність негативного впливу на навколишнє середовище), надійності (здатності зберігати свої функції і властивості протягом певного часу).

Упаковка повинна не лише приваблювати споживача своїм зовнішнім виглядом, але й забезпечувати якість упакованої продукції, безпеку для життя і здоров'я людей та не забруднювати довкілля. Від якості упаковки залежить доставка без втрат товару від виробника до споживача, полегшення складських і транспортних операцій. До складу пакувального матеріалу не повинні входити високотоксичні речовини, що володіють кумулятивними властивостями і специфічною дією на організм (канцерогенність, мутагенність, алергенність та ін). Пакувальні матеріали не повинні змінювати органолептичні і фізіологічні властивості продукції, а також виділяти шкідливі речовини в кількостях, що перевищують допустимі з гігієнічної точки зору рівні міграції. До пакувальних та допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві відносять ті, які використовують для обгортання й пакування кондитерських виробів: гофрокороби, корекси, поліпропіленова плівка, застилочний папір, клейову стрічку, картон, етикетки тощо. Витрати цих матеріалів і тари розраховують за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів.

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

Пастильні вироби є досить вразливими і схильними до завітрювання і висихання, тому при виборі упаковки велику увагу слід приділити пакуванню, яке дозволить зберегти свіжість та зовнішній вигляд обраного асортиментного ряду. Запропоновано зефір пакувати в корекси, потім пакувати у поліпропіленову плівку на які нанесено все необхідне маркування. Маршмеллоу пакують в поліпропіленові пачки по 200 г. Желейно-ягідний мармелад запропоновано пакувати по 200 г в пластикові лотки, а потім в поліпропіленові пачки. Запаковані корекси укладають в картонові гофрокороби, обклеюють клейовою стрічкою і наклеюють паперову етикетку. Запропонований варіант пакування дозволить зберегти органолептичні властивості продукту, попередити механічне ушкодження, а також таке пакування не є дороговартісним.

Таблиця 3.8 – Нормативна документація на пакувальні та допоміжні матеріали та вимоги до її якості

Найменування	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості
Стрічка клейова	ГОСТ 20477-86 «Стрічка поліетиленова з липким шаром. Технічні умови»	Стрічка не повинна мати тріщин, складок, розривів, отворів, пропусків клейового шару і сторонніх включень в клейовому шарі. Ширина стрічки, мм – 15 – 300 Товщина клейового шару, мм – 0,018 – 0,060 Липкість, с, не менше – 650
Гофрокороб	ГОСТ 13512-91 «Ящики із гофрованого картону для кондитерських виробів. Технічні умови»	Ящики повинні виготовлятися з чотирьохклапанним дном і кришкою. Ящики і допоміжні пакувальні засоби слід виготовляти з гофрованого картону типу Т 2 класу. Привизначенні зусилля опору ящиків до тиску коефіцієнт запасу міцності приймається рівним 1,65. На зовнішню поверхню ящиків допускається наносити художнє оформлення відповідно до зразка-еталону.

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

4.1 Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва обраної продукції

Виробництво пастильно-мармеладної групи кондитерських виробів починається з приготування сиропів, які готують із визначеною масовою часткою вологи різними способами – безперервним (змійовиковий варильний апарат, наприклад, марки ЗЗ-А5) або періодичним (вакуум-апарат, наприклад, марки З1 А; відкритий варильний котел, наприклад, марки АК-1261).

Для виготовлення агаро-цукрово-патокового сиропу безперервним способом у змійовиковому варильному апараті або періодичним у вакуум-апараті спершу в дисуторі або відкритому варильному апараті для виробництва як зефіру, так і желеино-ягідного мармеладу. Спочатку на виробництво подається вода, після цього підготовлений агар, який розчиняється під час кип'ятіння у воді. Загальна кількість води, що була використана для розчинення агару, не може бути більша 80% від завантаженої маси цукру. Коли агар повністю розчинився подається необхідна кількість цукру, а вже після розчинення цукру дозують необхідну кількість патоки. Готовий сироп зливають, фільтруючи через сито, у приймальну ємкість. З приймальної ємкості сироп перекачують в ємкість-накопичувач перед змійовиковим варильним апаратом або в начиняльний вакуум-апарат. Кількість агаро-цукрово-патокового сиропу, що подається у змійовик варильного апарату, регулюється плунжерним насосом, наприклад, марки Ж7-ШДС. Уварювання сиропу здійснюють з тиском гріючої пари $(0,3 \pm 0,1)$ МПа до вмісту сухих речовин $(84,5 \pm 0,5)\%$.

При уварюванні сиропу для маршмеллоу цукор змішують з рецептурною водою при постійному перемішуванні в варильному котлі уварюють до температури 113°C , потім охолоджують до 90°C і вмісту сухих речовин 80-86 % далі додають патоку дозатором рідких компонентів і перемішують. Також вводять набухлу желатинову масу.

Проектом запропоновано використання періодичного методу приготування сиропів для зефіру та желеино-ягідного мармеладу у вакуум-апараті марки З1-А, а для маршмеллоу – у варильному котлі. Такий вибір способів виробництва дозволяє використовувати менші виробничі площі та оперативно розширювати асортимент.

Виробництво зефірної маси можливе як безперервним способом у збивальних агрегатах, так і періодичним – у мікс машинах. Проектом передбачено приготування зефірної маси безперервним способом у збивальній машині. При періодичному способі приготування зефірних мас у збивальну машину спочатку завантажують пюре і цукор, потім додають близько половини порції яєчного білка, а через 8- 10 хвилин – другу половину необхідної кількості яєчного білка. Через 10-12 хвилин від моменту введення всієї кількості білка додають кислоту, барвник і есенцію. До одержаної

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

піноподібної маси додають необхідну кількість гарячого агаро-цукрово-патокового сиропу, продовжують збивання. Готову масу направляють на формування, яке здійснюється на зефіровідсаджувальних машинах різного типу. Маса формується на дерев'яні лотки розміром (1400x400) мм попередньо зачищені від залишків зефіру. Лотки з відформованими половинками зефіру встановлюють вручну на візки (приблизно по 20 штук на один візок) і перевозять до місця вистоювання (структурутворенню) маси. На підприємствах малої потужності, у разі відсутності зефіровідсаджувальних машин, зефірну масу формують на дерев'яні лотки вручну за допомогою спеціальних конвертів з клейонки. У нижній отвір конверту вставляється жерстяний наконечник з зубчастим краєм. Проектом запропоновано встановлення зефіровідсаджувальній поршневій машині АК-0902.

Структурутворення половинок зефіру відбувається протягом 3-4 годин в умовах цеху. По закінченні процесу структурутворення маси візки з лотками завантажують до сушильних камер. Процес підсушування зефірних половинок триває 4 – 6 годин, $t_{\text{пов}} = 35 - 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi_{\text{пов}} = 50 - 60 \%$. Підсушування зефіру може відбуватися в умовах цеху, але в такому випадку ця стадія триває близько доби. З метою скорочення тривалості технологічного процесу роботою передбачено встановлення сушильної шафи.

За необхідності готові половинки зефіру у лотках транспортером подають на стадію глазурування. Роботою запропоновано покриття половинок шоколадною глазур'ю на лінії глазурування L-250.

Готовий зефір укладають в корекси по 6 шт та пакують в поліпропіленову плівку з подальшим укладанням в гофрокороби.

Приготування маси для маршмеллоу планується робити періодичним способом у мікс-машині AEROCNTMIX-500 для отримання визначених об'єму та густини маси. Періодичний спосіб приготування маси у технології маршмеллоу дає змогу оперативно коригувати стан маси в мікс-машині. Охолоджену масу формують на формуючій машині АК-0917 шляхом випресовування джгутів. Для отримання класичної форми здійснюється звичайне випресовування джгутів, при використанні випресовування зі скурчуванням отримуються маршмеллоу спіралевидні. Цукрово-крохмальна суміш подається на початку формувальної стрічки пристроєм призначеним для обсіпки АК-0981 для підпилення транспортеру перед випресовуванням на нього джгутів, також підпилення відбувається і вкінці транспортеру, з метою обсіпки відформованих джгутів перед нарізанням, для запобігання злипання виробів після нарізання. Нарізання відбувається на різальному апараті АК-1051 DISCUT – 350 за допомогою гільйотинного ножа, залишки цукрово-крохмальної суміші видаляють на вібраційному ситі. Нарізаний маршмеллоу направляють в перфорований барабан, де з маршмеллоу повністю струшуються залишки цукрово-крохмальної суміші і подають до сушильного агрегату АК-0991 Unicool де вистоюють при температурі 6-8°C протягом 40 хвилин.

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

Готові вироби пакують вироби на пакувальній машині FUJI FW 770 у поліетиленові пакети способом «флоу-пак» масою 200 г з подальшим укладанням у гофрокороби.

Важливою операцією у виготовленні желейно-ягідного мармеладу є стадія його формування. За класичною технологією мармелад формують методом відливання у металеві або керамічні форми, або також можуть вручну. Мармеладну масу на мармеладно-відливальній машині масу розливають у керамічні або металеві форми. Воронка мармеладо-відливальної машини має пароводяну сорочку для стабільної температури маси при формуванні виробів ($52,5 \pm 2,5^\circ\text{C}$). Наповнені форми подають до камери вистоювання з температурою повітря ($12,5 \pm 2,5^\circ\text{C}$). Стадія структуроутворення триває 30-60 хв. Після його виробів вивантажується з форм на перфоровані алюмінієві решета і подається на обсіпку цукром. Вивантаження мармеладу з форм може здійснювати або пуансоном, або стислим повітрям (0,1-0,15) МПа. Повітря крізь отвори у формах виштовхує желейно-ягідний мармелад на транспортер або на решета.

Відливання мармеладної маси також може здійснюватися у керамічні чи металеві форми здійснюють напівмеханізованим способом чи вручну лійками з отворами чи за допомогою інших пристосувань матеріалу, який не піддається корозії. Мармелад вивантажують з форм після повної садки на лотки розвантажувального транспортеру. Дно лотків попередньо посипають цукром. При вивантаженні з форм вручну використовуються виделки, за допомогою яких желейно-ягідний мармелад укладають малюнком догори на решета або лотки, які ставлять на стелажні візки та подають на сушіння.

Проте нові технології дають змогу відливати масу в різноманітні силіконові форми, що легкі у використанні і виключають стадію підготовки форм, зокрема змащування. Тому роботою пропонується виготовлення желейно-ягідного мармеладу з допомогою агрегату АК-1023 з відливкою в силіконові форми. Масова частка вологи мармеладної маси при формуванні складає 25 – 27 %, температура маси складає $50-55^\circ\text{C}$. Час, за який проходить повне драглеутворення желейно-ягідного мармеладу складає 40-90 хв.. Оптимальні параметри повітря для процесу драглеутворення: $t = 12,5 \pm 2,5^\circ\text{C}$, $\phi = 60-65\%$, $v_{\text{пов}} = 0,5-1$ м/сек. Готові вироби підсушують в умовах цеху.

Мармелад фасують в корекси по 200 г та в поліпропіленову плівку та укладають в гофрокороби.

4.2 Опис апаратурно – технологічної схеми прийому та підготовки сировини до виробництва

Сировину на виробництву відправляють після отриманих результатів досліджень лабораторії. Підготовку сировини до виробництва реалізують у відповідності до чинної нормативно-технічної бази і повинна відповідати ряду інструкцій («Особиста гігієна працівників», «Санітарне оброблення», «Попередження потрапляння сторонніх предметів у продукцію»).

Стадії підготовки сировини включають в себе наступні операції:

- звільнення продукту від тари
- очищення продукту від сторонніх механічних домішок

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

- очищення продукту від металічних та феромагнітних домішок
- дозування продукту

Цукор білий кристалічний планується отримувати тарним способом (мішки 50 кг). Передбачається зберігання цукру на виробництві безтарним способом по 30 т у тканинних силосах марки «Trevira» (11). Просіювання цукру передбачається з використанням просіювача Ш2-ХМЕ (10), після чого добовий запас підготовленого цукру системою «Spiromatic» (9) подаватиметься до виробничих бункерів (12) місткістю 10 т.

Для приготування цукрової пудри теж системою «Spiromatic» (9) планується подача потрібної кількості цукру до подрібнювача А2 ШДС (13). Готова цукрова пудра зберігатиметься у проміжному бункері (14) для подальшого використання.

Крохмаль кукурудзяний планується отримувати тарним способом (мішки 50 кг). Передбачається зберігання крохмалю на виробництві безтарним способом по 20 т у тканинних силосах марки «Trevira» (15). Просіювання крохмалю передбачається з використанням просіювача Ш2-ХМЕ (10), після чого підготовлений крохмаль системою «Spiromatic» (9) подаватиметься до виробничих бункерів (16) місткість 2 т.

В періодичному змішувачі (17) планується приготування суміші цукрової пудри та крохмалю для виробництва маршмеллоу, вся сировина подаватиметься вручну та змішуватиметься в рецептурному співвідношенні 1:1 з подальшою відправкою на виробництво у діжах (18).

Шоколадну глазур на виробництві планується отримувати в мішках по 25 кг. Перед використанням глазур звільнятимуть від тари з наступним завантаженням в темперувальну машину (29), де її темперують протягом 30 – 40 хв за температури близько 32 °С.

Патоку на виробництві планується отримувати в автоцистернах з подальшим завантаженням до спеціальної ємкості (30). Вже перед використанням крохмальна патока насосом (22) подаватиметься крізь протиірочні сита (Ø 2 мм) (31) до проміжної ємкості (32) з мішалкою та пароводяною сорочкою, звідки її зможуть використовувати у технологічних цілях.

Воду, яку планується використовувати у технологічних цілях, отримують міського водопроводу та накопичують у баках холодної (1) та гарячої (2) води, з подальшою подачею до водомірних бачків. Вода для живлення парового котла (5) попередньо пропускається через насос, апарат хімводоочистки, ємкість для відведення конденсату (4).

Пюре яблучне, обліпихове на виробництво планується отримувати і зберігати тарно на складі фруктово-ягідної сировини. Планується у виробництві використовувати асептичне пюре, яке не потребує десульфитації. Пюре звільнятимуть від тари і завантажують до протиірочної машини (33) з ситами Ø 0,7-1,4 мм, звідки пюре завантажують до виробничого бункера (34) для подальшого використання в технологічних цілях.

Припаси (чорної смородини, малини, вишні) на виробництві планується отримувати в бочках. Припас подаватимуть до протиірочної машини (35) з якої

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

насосом (22) завантажуватимуть до виробничих ємкостей (36) для подальшого використання в технологічних цілях.

Сік журавлиновий надходить в бочках по 50 л. Зберігається протягом 10 діб. Перед виробництвом сік проходить крізь протирочну машину (35) в ємність (36) звідки направляють на замочування желатину до дозатора (37).

Яєчні білки планується отримувати тарно. Для подальшого використання у технологічних цілях передчається протирання білків на протирочній машині (25) з ситами Ø 3 мм, звідки насосом (26) транспортуватимуть у проміжний збірник (27).

Агар планується отримувати і зберігати тарно. Перед використанням його звільнятимуть від тари та просіюватимуть на ELM 250 PI Кумкауа (19), з подальшею у спеціальну ємкість (20) протягом 1 – 3 годин за температури води 10 – 25 ° С.

Желатин зберігається тарно. Звідки подається на просіювач ELM 250 PI Кимкауа (19) і використовується в подальших технологічних цілях.

Сухий яєчний білок зберігається тарно. Перед безпосереднім використанням подається на просіювач ELM 250 PI Кимкауа (19). Просіяний білок відновлюють у ємкостях (39) з паро-водяною сорочкою та мішалкою.

Лимонну та сорбінову кислоту отримують на виробництво в паперових мішках і перед використанням в технологічних цілях просіюють крізь сито з отворами Ø3 мм. Просіяну кислоту розчиняють у воді, отримуючи 50 % -й розчин.

Підготовка *ароматизатору* полягає у їх проціджуванні вручну на столах через сита в ємкості в яких подаються для подальших технологічних потреб.

4.3 Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва зефіру

Стадії виробництва глазурованого зефіру «Ванільний в шоколаді»

включають в себе:

1. Підготовку рецептурних компонентів
2. Виготовлення сиропу
3. Виготовлення зефірної маси
4. Формування половинок зефіру
5. Структурування і підсушування половинок зефіру
6. Покриття глазур'ю
7. Пакування, маркування, транспортування і зберігання зефіру

1. Підготовка рецептурних компонентів

Сировина, що надходить для приготування глазурованого зефіру на агарі, має відповідати вимогам діючої нормативної-технічної документації і підготовку слід проводити згідно “Технологічної інструкції по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва” та “Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів у готову продукцію”.

2. Виготовлення сиропу

Агаро-цукрово-патоковий сироп уварюють в вакуум-апараті марки 31 А (78) до вмісту сухих речовин (62,5±2,5)%. Спочатку завантажують воду, потім набухлий і промитий агар. Після певного розчинення агару за допомогою

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

автовагів (29) завантажують необхідну кількість цукру білого кристалічного. Після закінчення розчинення останнього завантажують за допомогою об'ємного дозатора (61) патоку. Одержаний сироп зливають, фільтруючи через сито, у приймальну ємкість. З приймальної ємкості сироп перекачують у вакуум-апарат (78). Уварювання сиропу здійснюють з тиском гріючої пари $(0,3 \pm 0,1)$ МПа до вмісту сухих речовин $(84,5 \pm 0,5)\%$.

3. Виготовлення зефірної маси

Для приготування зефірної маси запропоновано використовувати збивальну машину AEROCONT-MIX-500 (82). Приготування зефірної маси здійснюється наступним чином. В горизонтальний змішувач безперервної дії (80) за допомогою дозувальної станції (79) подається уварений сироп ($t = 90-95$ °С), патока ($t = 43-48$ °С), яєчний білок кімнатної температури. Подача в горизонтальний змішувач здійснюється в такій послідовності: спочатку подається патока, потім – припас, в середню частину змішувача яєчний білок, ближче до вихідного отвору змішувача – сироп. Всі сировинні компоненти активно перемішуються і суміш самопливом надходить у проміжну ємкість (81), куди подається емульсія з кислоти, есенції. Одержана рецептурна суміш із масовою часткою сухих речовин 77-78 % шестиренчатим насосом (22) подається в збивальну камеру аераційно змішувального комплексу AEROCONT-MIX-500 (82) для безперервного збивання зефірної маси. Температура суміші 73-75 °С. На шляху просування в камеру в рецептурну суміш надходить стиснене повітря.

4. Формування половинок зефіру

Формування зефірної маси здійснюється у зефіровідсаджувальній поршневій машині АК-0902 (83) на лотки. Відформовані половинки зефіру встановлюють вручну на візки (70) (приблизно по 20 штук на один візок) і перевозять до місця вистоювання (структурування) маси.

5. Структурування і підсушування половинок зефіру

Структурування половинок зефіру відбувається протягом 3-4 годин в умовах цеху. По закінченні процесу структурування маси візки з лотками завантажують до сушильної шафи (85). Процес підсушування зефірних половинок триває 4 – 6 годин, $t_{\text{пов}} = 35 - 40$ °С, $\phi_{\text{пов}} = 50 - 60$ %.

Вміст сухих речовин у зефірі після підсушування $(79 \pm 2)\%$.

6. Глазурування зефіру

Підсушені половинки зефіру транспортером подаються до глазурувальної лінії L-250, яка складається з темперуючої машини СНОСО-LINE T550 (88) і холодильного тунелю TR300 (89).

7. Пакування, маркування, транспортування і зберігання зефіру

Готовий зефір укладають на столах (87) в корекси по 6 шт. Корекси з зефіром пакують у поліпропіленову плівку в машинах (74), після чого укладають в гофрокороби на столах (75) по 10 пачок, обклеюють клейовою стрічкою і укладають на вагонетки. Готову продукцію відправляють на експедицію. Зефір зберігають в чистих, добре вентильованих приміщеннях, не заражених шкідниками, за температури (18 ± 3) °С та відносній вологості

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

повітря не більше 75 %.

Стадії виробництва зефіру «Сонячне сяйво» включають в себе:

- 1) підготовку рецептурних компонентів;
- 2) виготовлення сиропу;
- 3) приготування суміші обліпихового пюре та білку;
- 4) виготовлення зефірної маси;
- 5) формування половинок зефіру;
- 6) структуроутворення і підсушування половинок зефіру;
- 7) обсипання половинок зефіру цукровою пудрою і склеювання їх;
- 8) пакування, маркування, транспортування та зберігання.

1. Підготовка рецептурних компонентів

Сировина, що надходить для приготування зефіру на агарі, має відповідати вимогам діючої нормативної-технічної документації і підготовку слід проводити згідно "Технологічної інструкції по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва" та "Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів у готову продукцію".

2. Виготовлення сиропу

Агаро-цукрово-патоковий сироп уварюють в вакуум-апараті марки 31 А (78) до вмісту сухих речовин ($62,5 \pm 2,5$)%. Спочатку завантажують воду, потім набухлий і промитий агар. Після певного розчинення агару за допомогою автовагів (29) завантажують необхідну кількість цукру білого кристалічного. Після закінчення розчинення останнього завантажують за допомогою об'ємного дозатора (61) патоку. Одержаний сироп зливають, фільтруючи через сито, у приймальну ємкість. З приймальної ємкості сироп перекачують у вакуум-апарат (78). Уварювання сиропу здійснюють з тиском гріючої пари ($0,3 \pm 0,1$) МПа до вмісту сухих речовин ($84,5 \pm 0,5$)%.

3. Приготування суміші обліпихового пюре та білку

Обліпихове пюре з виробничої ємкості (34) дозатором (37) завантажують до ємкості з мішалкою (39) і підігрівають до 50°C , після чого подають сухий яєчний білок. Приготовлений напівфабрикат насосом (22) подають до дозувальної станції (79) для подальшого задоволення виробничих потреб.

4. Виготовлення зефірної маси

Для приготування зефірної маси запропоновано використовувати збивальну машину AEROCONT-MIX-500 (82). Приготування зефірної маси здійснюється наступним чином. В горизонтальний змішувач безперервної дії (80) за допомогою дозувальної станції (79) подається уварений сироп ($t = 90-95^{\circ}\text{C}$), суміш обліпихового пюре і сухого яєчного білку ($t = 43-48^{\circ}\text{C}$), відновлений яєчний білок ($t = 43-48^{\circ}\text{C}$). Подача в горизонтальний змішувач здійснюється в такій послідовності: спочатку подається сироп, в середню частину змішувача відновлений яєчний білок, ближче до вихідного отвору змішувача – суміш пюре обліпихи та яєчного білку. Всі сировинні компоненти активно перемішуються і суміш самопливом надходить у проміжну ємкість (81), куди подається емульсія з кислоти, есенції. Одержана рецептурна суміш

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

із масовою часткою сухих речовин 77-78 % шестиренчатим насосом (22) подається в збивальну камеру аераційно змішувального комплексу AEROCONT-MIX-500 (82) для безперервного збивання зефірної маси. Температура суміші 73-75 °С. На шляху просування в камеру в рецептурну суміш надходить стиснене повітря.

5. *Формування половинок зефіру*

Формування зефірної маси здійснюється у зефіровідсаджувальній поршневій машині АК-0902 (83) на лотки. Відформовані половинки зефіру встановлюють вручну на візки (70) (приблизно по 20 штук на один візок) і перевозять до місця вистоювання (структурування) маси.

6. *Структурування і підсушування половинок зефіру*

Структурування половинок зефіру відбувається протягом 3-4 годин в умовах цеху. По закінченні процесу структурування маси візки з лотками завантажують до сушильної шафи (85). Процес підсушування зефірних половинок триває 4 – 6 годин, $t_{\text{пов}} = 35 - 40$ °С, $\varphi_{\text{пов}} = 50 - 60$ %.

Вміст сухих речовин у зефірі після підсушування (79 ±2)%.

7. *Обсипання половинок зефіру цукровою пудрою і склеювання їх*

Лотки з половинками зефіру встановлюють на транспортер агрегату для обсипання цукровою пудрою (86). Потім половинки вручну склеюють між собою і направляють на укладання.

8. *Пакування, маркування, транспортування і зберігання*

Готовий зефір укладають на столах (87) в корекси по 6 шт. Корекси з зефіром пакують у поліпропіленову плівку в машинах (74), після чого укладають в гофрокороби на столах (75) по 10 пачок, обклеюють клейовою стрічкою і укладають на вагонетки. Зефір зберігають в чистих, добре вентиляваних приміщеннях, не заражених шкідниками, за температури (18±3) °С та відносній вологості повітря не більше 75 %.

4.4 *Опис апаратурно – технологічної схеми лінії з виробництва маршмеллоу*

Технологічний процес виробництва маршмеллоу складається з таких стадій:

1. Підготовка рецептурних інгредієнтів;
2. Приготування цукрово-паточного сиропу;
3. Набухання желатину;
4. Приготування желатинової маси;
5. Приготування піноподібної маси маршмеллоу;
6. Формування виробів;
7. Сушіння;
8. Фасування та пакування.

1. *Підготовка рецептурних інгредієнтів;*

Сировина, що надходить дня приготування маршмеллоу має задовольняти вимоги діючої нормативної документації і підготуватися до виробництва відповідно з “Технологічною інструкцією по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва” і “Інструкції по попередженню

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

попадання сторонніх предметів у готову продукцію".

2. *Приготування цукрово-патокового сиропу;*

Приготування цукрово-патокового сиропу полягає в тому, що цукор змішують з рецептурною водою підігрітою до 90 °С при постійному перемішуванні в варильному котлі АК-1261 (43). Після уварювання цукрового сиропу до температури 113°С, сироп охолоджують до 90 °С і вмісту сухих речовин 80-86 %. Сироп відправляють на виробництво, до нього дозують патоку дозатором рідких компонентів (41) і перемішують.

3. *Набухання желатину*

Просіяний желатин діжею передається у ванну для замочування (38) , також туди дозується журавлиновий сік дозатором рідких компонентів (37) і водомірним бачком АВІАРМ (21) подається вода подається на приготування.

4. *Приготування желатинової маси;*

Набухлу желатинову масу вводять в цукрово-патоковий сироп при температурі сиропу 90 °С. Рецептурні компоненти змішують у змішувачі (44) звідки шестеренчастим насосом (22) перекачують в охолоджувач (45) для зниження температури до 48-50 °С.

5. *Приготування піноподібної маси маршмеллоу;*

Суміш цукрово-патокового сиропу та желатинової маси подають на аерування в аераторі AEROCONTMIX-500 (46). При цьому об'єм маси збільшується та густина доводиться до необхідного рівня. Шестеренчастим насосом (22) відправляють до статичного змішувача (49),де охолоджують до температури 40 °С. Ароматичні речовини вносяться з витратних ємкостей (48) за допомогою системи вприскування Mondomix LI.

6. *Формування виробів;*

Охолоджену масу формують на формуючій машині АК-0917 (50) шляхом випресовування джгутів. Для отримання класичної форми здійснюється звичайне випресовування джгутів, при використанні випресовування зі скручуванням отримуються маршмеллоу спіралевидні. Цукрово-крохмальна суміш подається на початку формувальної стрічки пристроєм призначеним для обсіпки АК-0981 (47) для підпилення транспортеру перед випресовуванням на нього джгутів, також підпилення відбувається і вкінці транспортеру, з метою обсіпки відформованих джгутів перед нарізанням, для запобігання злипання виробів після нарізання. Нарізання відбувається на різальному апараті АК-1051 DISCUT – 350 (52) за допомогою гільйотинного ножа, залишки цукрово-крохмальної суміші видаляють на вібраційному ситі (53). Транспортром (54) виробу направляються в перфорований барабан (55), де з маршмеллоу повністю струшуються залишки цукрово-крохмальної суміші.

7. *Сушіння;*

Готові вироби транспортером (54) ідуть до сушильної агрегат АК-0991 Unicool (56) де вистоюють при температурі 6-8°С, тривалістю 40 хвилин, а потім стрічковим транспортером (57) готові вироби подаються на пакування.

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

8. Фасування та пакування.

Пакують вироби на пакувальній машині FUJI FW 770 (58) у поліетиленові пакети способом «флоу-пак» масою 0,2 кг, звідки готова продукцію укладають в гофрокороби з подальшим складається на дерев'яні піддони для формування палет.

4.5 Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва желейно-ягідного мармеладу

Стадії виробництва желейно-ягідного мармеладу включають в себе:

1. Підготовку рецептурних компонентів
2. Виготовлення сиропу
3. Виготовлення мармеладної маси
4. Обробку мармеладної маси
5. Формування і вистоювання мармеладу
6. Вивантаження з форм готового мармеладу
7. Пакування, маркування, транспортування та зберігання мармеладу

1. Підготовка рецептурних компонентів

Сировина, що надходить дня приготування желейно-ягідного мармеладу має відповідати вимогам діючої нормативної-технічної документації і підготовку слід проводити згідно "Технологічної інструкції по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва" та "Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів у готову продукцію".

2. Виготовлення сиропу

Агаро-цукрово-патоковий сироп уварюють у варильному котлі АК 1286 (64). Спочатку завантажують воду, потім набухлий і промитий агар. Після певного розчинення агару за допомогою автовагів (59) завантажують необхідну кількість цукру білого кристалічного. Після закінчення розчинення останнього завантажують за допомогою об'ємного дозатора (61) патоку. Уварювання сиропу здійснюють до вмісту сухих речовин ($68 \pm 2,0$)%.

3. Виготовлення мармеладної маси

Приготований сироп фільтрують через сітчастий фільтр та насосом (22) подають у варочний котел (65), уварювання сиропу проводиться безперервним способом, при температурі $105 - 108$ °С, з вмістом сухих речовин 78 ± 1 %. Мармеладна маса надходить у паровідділювач (66), температура маси на виході з варочного котла – $107 - 108$ °С.

4. Обробку мармеладної маси

З виходу паровідділювача (66) маса подається у темперувальну машину (67), що обладнана мішалкою. В першу чергу температура мармеладної маси знижується до 75 ± 5 °С, потім туди дозують смако-ароматичні речовини, які добре перемішують.

5. Формування і вистоювання мармеладу

Ретельно і швидко оброблена мармеладна маса подається на формування у відливальну машину АК-1023 (68). Мармеладну масу відливають в силіконові форми, подаються форми на охолодження в охолоджувальний тунель (69), при температурі $15-20$ °С, тривалістю 15-30 хв.

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

Звідки виробу транспортером (54) переміщують на стелажі (70) на яких після охолодження форми відправляються у кімнату для вистоювання (?), тривалість вистоювання – 20 хвилин, повинна підтримуватися температура 20 – 30 °С та відносна вологість повітря – 40 – 50 %. За наявності зупинок в роботі лінії, допускається тривалість вистоювання не більше 48 год.

6. Вивантаження з форм готового мармеладу

Після вистоювання піддони з мармеладом стрічковим транспортером (73) подаються на розвантаження форм, яке здійснюється за допомогою вакуумного виймача (72). Після чого мармелад подається на пакування.

7. Пакування, маркування, транспортування та зберігання мармеладу

Фасування і пакування мармеладу здійснюється на пакувальній машині FlowPack-250 (74). Загорнутий мармелад вручну поміщають на пакувальний стіл (75) та у гофроящики.

Мармелад слід зберігати в чистому провітрюваному приміщенні, без запаху та шкідників, при температурі (15±5)°С, відносній вологості (80±5)% і без прямих сонячних променів. При цьому термін придатності плодово-ягідного, шарового, желеино-ягідного формового і різаного на агарі і пектині мармеладу – 3 місяці.

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

5 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Проектом передбачено двозмінну роботу кондитерського цеху пастило-мармеладної продукції по 11,5 годин. В першу зміну виробляють зефір «Сонячне сяйво», маршмеллоу «Ванільний», желеино-ягідний мармелад «Чорна смородина» в другу – глазуrowаний зефір «Весняний в шоколаді», маршмеллоу «Журавлиновий», желеино-ягідний мармелад «Малина». Основним технологічним обладнанням для виробництва обраного асортименту виробів є формувальні машини.

Розрахунок потужності лінії для зефіру

Для формування зефіру використовують зефіровідсадну машину, на ній формують половинки відсадного зефіру на поверхню лотків. Потужність її обчислюють за формулою:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot c \cdot c_1}{2k} \quad (5.1)$$

Де m – кількість дозуючих плунжерів ($\tau = 6$);

n – число відсадок за хвилину;

c – коефіцієнт, який враховує перерви у відсаджуванні ($c = 0,93-0,97$);

c_1 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ($c_1 = 0,98$);

k – кількість готових виробів у 1 кг, шт.

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 6 \cdot 30 \cdot 0,94 \cdot 0,98}{2 \cdot 40} = 124,4 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності лінії для зефіру «Сонячне сяйво» з врахуванням цукрової пудри:

$$G_{\text{год}} = \frac{124,4 - 1006,13}{G_{\text{год}} - 1000} = 123,24 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за зміну $P_{\text{зм}}$, кг/зміну:

$$P_{\text{зм}} = 123,24 \cdot 11,5 = 1417,26 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу:

$$G_{\text{доб}} = 1417,26 \cdot 1/1000 = 1,42 \text{ т/доб}$$

Виробничу річна потужність:

$$P_{\text{рік}} = 1,42 \cdot 244/1000 = 0,35 \text{ тис. т/рік}$$

Розрахунок продуктивності лінії для глазуrowаного зефіру «Весняний в шоколаді» з врахуванням глазурування:

$$G_{\text{год}} = \frac{124,4 - 656,56}{G_{\text{год}} - 1000} = 189,5 \text{ кг/год}$$

Продуктивність потоково-механізованої лінії за зміну $P_{\text{зм}}$, кг/зміну:

$$P_{\text{зм}} = 189,5 \cdot 11,5 = 2179,25 \text{ кг/зм}$$

					Арк.
					70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Продуктивність за добу:

$$G_{\text{доб}} = 2179,25 \cdot 1/1000 = 2,18 \text{ т/доб}$$

Виробничу річна потужність:

$$P_{\text{рік}} = 2,18 \cdot 244/1000 = 0,53 \text{ тис. т/рік}$$

Розрахунок потужності лінії для марשמеллоу

Для формування марשמеллоу використовують машину для випресовування маси марשמеллоу, потужність її обчислюють за формулою:

$$G = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma \cdot c, \quad (5.2)$$

де, F – площа поперечного перерізу пастильного пласта, м^2 ($F=a \cdot b$);

a – ширина конвеєра, м ;

b – висота пастильного пласта, м .

v – швидкість випресовування пласта, м/с

γ – густина формованої пастильної маси кг/м^3 ;

c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ($c=0,86$).

$$G = 3600 \cdot 0,0064 \cdot 0,08 \cdot 500 \cdot 0,86 = 792,58 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності лінії для марשמеллоу «Ванільний», з врахуванням оздобленням цукровою пудрою:

$$792,58 - 925,36$$

$$G_{\text{год}} - 1000$$

$$792,58 \cdot 1000$$

$$G_{\text{год}} = \frac{792,58 \cdot 1000}{925,36} = 856,51 \text{ кг/год}$$

Продуктивність потоково-механізованої лінії за зміну $P_{\text{зм}}$, кг/зміну :

$$P_{\text{зм}} = 856,51 \cdot 11,5 = 9849,86 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу:

$$G_{\text{доб}} = 9849,86 \cdot 1 = 9,85 \text{ т/доб}$$

Виробничу річна потужність:

$$P_{\text{рік}} = 9,85 \cdot 244/1000 = 2,40 \text{ тис. т/рік}$$

Розрахунок продуктивності лінії для марשמеллоу «Журавлиновий», з врахуванням оздобленням цукровою пудрою:

$$792,58 - 926,81$$

$$G_{\text{год}} - 1000$$

$$792,58 \cdot 1000$$

$$G_{\text{год}} = \frac{792,58 \cdot 1000}{926,81} = 855,17 \text{ кг/год}$$

Продуктивність потоково-механізованої лінії за зміну $P_{\text{зм}}$, кг/зміну :

$$P_{\text{зм}} = 855,17 \cdot 11,5 = 9834,46 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу:

$$G_{\text{доб}} = 9834,46 \cdot 1 = 9,83 \text{ т/доб}$$

За рік продуктивність лінії:

$$P_{\text{рік}} = 9,83 \cdot 244/1000 = 2,39 \text{ тис. т/рік}$$

					Арк.
					71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розрахунок потужності лінії для мармеладу

Продуктивність формувальної агрегату для виробництва мармеладу, кг/год, визначають за формулою:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot K_0}{a} \quad (5.3)$$

де, m – кількість поршнів дозуючого пристрою ($m = 18$);

n – число відливів за хвилину ($n = 32$);

K_0 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ($K_0 = 0,95$);

a – кількість корпусів у 1 кг, шт.

Розрахунок продуктивності лінії для мармеладу «Чорна смородина»:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 18 \cdot 32 \cdot 0,95}{60} = 547,2 \text{ кг/год}$$

Змінна продуктивність:

$$G_{\text{зм}} = 547,2 \cdot 11,5 = 6292,8 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу

$$G_{\text{доб}} = 6292,8 \cdot 1/1000 = 6,29 \text{ т/доб}$$

Виробнича потужність за рік:

$$G_{\text{рік}} = \frac{6,29 \cdot 244}{1000} = 1,53 \text{ тис. т/рік}$$

Розрахунок продуктивності лінії для мармеладу «Малина»:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 18 \cdot 32 \cdot 0,95}{60} = 547,2 \text{ кг/год}$$

Змінна продуктивність:

$$G_{\text{зм}} = 547,2 \cdot 11,5 = 6292,8 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу

$$G_{\text{доб}} = 6292,8 \cdot 1/1000 = 6,29 \text{ т/доб}$$

Виробнича потужність за рік:

$$G_{\text{рік}} = \frac{6,29 \cdot 244}{1000} = 1,53 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 5.1 – Груповий асортимент цеху

Назва виробу	За год, кг/год	За зміну, кг/зм	За добу, т/доб	За рік, тис.т/рік
Зефір «Сонячне сяйво»	123,24	1417,26	1,42	0,35
Зефір глазурований «Весняний в шоколаді»	189,5	2179,25	2,18	0,53
Маршмеллоу «Журавлиновий»	855,17	9834,46	9,83	2,39
Маршмеллоу «Ванільний»	856,51	9849,86	9,85	2,4
Желейно-ягідний мармелад «Чорна смородина»	547,2	6292,8	6,29	1,53
Желейно-ягідний мармелад «Малина»	547,2	6292,8	6,29	1,53

Таблиця 6.2 – Рецептура на зєфір глазурований «Весняний в шоколаді»

Найменування сировинита напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На н/ф для 1 т гот. не загорнутої продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура готової продукції на 1 т					
Корпус	80,0	656,56	525,25	656,56	525,25
Шоколадна глазур	99,1	353,48	350,30	353,48	350,30
Всього	-	1010,04	875,55	1010,04	875,55
Вихід	86,68	1000,0	866,8	1000,0	866,8
Рецептура н/ф – корпус на 656,56 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	275,41	275,00	180,82	180,54
Пюре яблучне	10,0	335,60	33,56	220,34	22,03
Припас вишневий	60,0	87,77	52,66	57,63	34,51
Сироп агаром	85,0	534,73	454,52	351,10	298,43
Яєчний білок	12,0	64,25	7,71	42,18	5,06
Кислота лимонна	98,0	1,32	1,29	0,87	0,85
Всього	-	1299,08	824,74	852,94	541,49
Вихід	80,00	1000,0	800,0	656,56	525,25
Рецептура сиропу з агаром на 351,10 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	755,78	754,65	265,35	264,95
Патока	78,0	114,12	89,01	40,07	31,25
Агар	85,00	16,54	14,06	5,81	4,94
Всього	-	886,44	857,72	311,23	301,14
Вихід	85,00	1000,0	850,0	351,10	298,43
Зведені рецептури					
Найменування сировини	Вміст СР, %	Витрати сировини по сумі напівфабрикатів для 1 т гот., кг		Загальна витрата сировини на 1 т гот. не загорнутої продукції, кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Шоколадна глазур	99,1	353,48	350,30	358,3	355,1
Цукор білий кристалічний	99,85	446,17	445,49	452,3	451,6
Патока	78,0	40,07	31,25	40,6	31,7
Пюре яблучне	10,0	220,34	22,03	223,0	22,3
Припас вишневий	60,0	57,63	34,58	58,3	35,0
Яєчний білок	12,0	42,18	5,06	42,5	5,1
Агар	85,0	5,81	4,94	5,9	5,0
Кислота лимонна	98,0	0,87	0,85	0,92	0,9
Всього	-	1166,55	894,50	1181,82	906,7
Вихід	86,68	1000,0	866,8	1000,0	866,8

Таблиця 6.3 – Рецептūra маршмеллоу «Ванільний»

Сировина	Масова частка СР,%	Витратисировини,кг			
		назагрузку		на 1т готової продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Уніфікована рецептūra					
Маршмеллоу безобсипки	79,9	925,36	739,36	925,36	739,36
Цукрова пудра	99,85	69,19	69,09	69,19	69,09
Крохмаль кукурудзяний	87	69,19	60,2	69,19	60,2
Всього	-	1063,74	808,45	994,55	808,45
Вихід	80,4	1000	804	1000	804
Машмеллоу на 925,36кг					
Цукрово-патоковий сироп	85	900,33	765,28	833,13	708,16
Желатин	84	44,86	37,68	41,51	34,87
Кислота лимонна	91,2	11,66	10,64	10,80	9,85
Кислота сорбінова	99,7	1,79	1,79	1,66	1,66
Ароматизатор ваніль	-	0,75	0	0,69	0,00
Барвник	-	0,4	0	0,37	0,00
Всього	-	959,79	815,39	888,16	754,53
Вихід	79,9	1000	799	925,36	739,36
Цукрово-патоковий сироп на 833,13кг					
Цукор	99,85	664,4	663,4	553,53	552,70
Патока	78	249,15	194,34	207,58	161,91
Всього	-	913,55	857,74	761,10	714,61
Вихід	85	1000	850	833,13	708,16
Зведенна рецептūra					
Цукор	99,85	553,53	552,70	521,81	521,02
Патока	78	207,58	161,91	195,68	152,63
Желатин	84	41,51	34,87	39,13	32,87
Цукрова пудра	99,85	69,19	69,09	65,23	65,13
Крохмаль кукурудзяний	87	69,19	60,2	65,23	56,75
Кислота лимонна	91,2	10,80	9,85	10,18	9,28
Кислота сорбінова	99,7	1,66	1,66	1,57	1,56
Ароматизатор ваніль	-	0,69	0,00	0,65	0,00
Барвник	-	0,37	0,00	0,35	0,00
Всього	-	954,51	890,27	899,82	839,25
Вихід	80,4	1000	804	1000,00	804,00

Таблиця 6.4 – Рецептúra маршмеллоу «Журавлиновий»

Сировина	Масова частка сухих речовин	На загрузку		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Уніфікована рецептúra					
Маршмеллоу без обсіпки	79,9	926,81	740,52	926,81	740,52
Цукрова пудра	99,85	68,03	67,93	68,03	67,93
Крохмаль кукурудзяний	87	68,03	59,19	68,03	59,19
Всього	-	1062,87	808,45	1062,87	808,45
Вихід	80,4	1000	804	1000	804
Машмеллоу на 926,81 кг					
Цукрово-патоковий сироп	85	883,84	751,27	825,16	701,38
Желатин	84	36,98	31,06	34,52	29,00
Журавлиновий сік	14	146,81	20,55	137,04	19,19
Кислота лимонна	91,2	5,28	4,82	4,93	4,50
Кислота сорбінова	99,7	1,76	1,76	1,65	1,64
Всього	-	1074,67	809,46	1003,30	755,71
Вихід	79,9	1000	799	926,81	740,52
Цукрово-патоковий сироп на 825,16 кг					
Цукор	99,85	664,4	663,4	548,23	547,41
Патока	78	249,15	194,34	205,59	160,36
Всього	-	913,55	857,74	753,82	707,77
Вихід	85	1000	850	825,16	701,39
Зведена рецептúra					
Цукор	99,85	548,23	547,41	517,42	516,65
Патока	78	205,59	160,36	194,04	151,35
Желатин	84	34,52	29,00	32,58	27,37
Сік журавлиновий	14	137,04	19,19	129,34	18,11
Цукрова пудра	99,85	68,03	67,93	64,21	64,11
Крохмаль кукурудзяний	87	68,03	59,19	64,21	55,86
Кислота лимонна	91,2	4,93	4,50	4,66	4,25
Кислота сорбінова	99,7	1,65	1,64	1,56	1,55
Всього	-	1068,02	889,22	1008,02	839,25
Вихід	80,4	1000	804	1000,00	804,00

Таблиця 6.5 – Рецепт на мармелад «Чорна смородина»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Загальна витрата сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах
Цукор на обсіпку	99,85	86,6	86,5
Цукор в желе	99,85	443,7	443,0
Патока	78,0	221,7	172,9
Агар	85,0	10,7	9,1
Припас чорносмородиновий	60,0	197,2	118,3
Кислота лимонна	98,0	7,0	6,9
Всього	–	966,9	836,7
Вихід	82,0	1000,0	820,0

Таблиця 6.6 – Рецепт на мармелад «Малина»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Загальна витрата сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах
Цукор на обсіпку	99,85	86,6	86,5
Цукор в желе	99,85	444,4	443,7
Патока	78,0	222,1	173,2
Агар	85,0	10,7	9,1
Припас малиновий	60,0	197,2	118,3
Кислота лимонна	98,0	6,0	5,9
Всього	–	967,0	836,7
Вихід	82,0	1000,0	820,0

6.2 Розрахунок витрат сировини

Розрахунок кількості необхідної сировини для виготовлення зефіру зазначено в табл. 6.7.

Таблиця 6.7 – Розрахунок витрат сировини на виробництво зефіру

Сировина	"Сонячнесяйво"		"Весняний в шоколаді"		Разом	
	На 1 т, кг	зазміну, кг	На 1 т, кг	зазміну, кг	задобу, кг	зарік, т
Шоколадна глазур	0,00	0,00	358,30	780,83	780,83	190,52
Цукор білий кристалічний	657,52	931,88	452,30	985,67	1917,55	467,88
цукрова пудра	98,71	139,90	0,00	0,00	139,90	34,14
Патока	0,00	0,00	40,60	88,48	88,48	21,59
Пюре яблучне	0,00	0,00	223,00	485,97	485,97	118,58
Пюре обліпихи	656,80	930,86	0,00	0,00	930,86	227,13
Припас вишневий	0,00	0,00	58,30	127,05	127,05	31,00
Ячний білок	0,00	0,00	42,50	92,62	92,62	22,60
сухий ячний білок	65,56	92,92	0,00	0,00	92,92	22,67
Агар	26,89	38,11	5,90	12,86	50,97	12,44
Кислота лимонна	0,00	0,00	0,92	2,00	2,00	0,49

Розрахунок кількості необхідної сировини для виготовлення маршмеллоу зазначено в табл. 6.8.

Таблиця 6.8 – Розрахунок витрат сировини на виробництво маршмеллоу

Сировина	"Ванільний"		"Журавлиновий"		Разом	
	На 1 т, кг	зазміну, кг	На 1 т, кг	зазміну, кг	задобу, кг	зарік, т
Цукор білий кристалічний	521,81	5139,76	517,42	5088,55	10228,30	2495,71
Патока	195,68	1927,42	194,04	1908,28	3835,70	935,91
Желатин	39,13	385,43	32,58	320,41	705,83	172,22
Крохмаль кукурудзяний	65,23	642,51	64,21	631,47	1273,98	310,85
Кислота лимонна	10,18	100,27	4,66	45,83	146,10	35,65
Кислота сорбінова	1,66	16,35	1,56	15,34	31,69	7,73
Сік журавлиновий	0,00	0,00	129,34	1271,99	1271,99	310,37
Ароматизатор ваніль	0,65	6,40	0,00	0,00	6,40	1,56

Розрахунок кількості необхідної сировини для виготовлення желейно-ягідного мармеладу зазначено в табл. 6.9.

Таблиця 6.9 – Розрахунок витрат сировини на виробництво желейно-ягідного мармеладу

Сировина	"Чорнасмородина"		"Малина"		Разом	
	На 1 т, кг	за зміну, кг	На 1 т, кг	за зміну, кг	задобу, кг	зарік, т
Цукор білий кристалічний	530,30	3337,07	531,00	3341,48	6678,55	1629,57
Патока	221,70	1395,11	222,10	1397,63	2792,74	681,43
Агар	10,70	67,33	10,70	67,33	134,67	32,86
Припас чорносмородиновий	197,20	1240,94	0,00	0,00	1240,94	302,79
Припас малиновий	0,00	0,00	197,20	1240,94	1240,94	302,79
Кислота лимонна	7,00	44,05	6,00	37,76	81,81	19,96

Загальні витрати сировини для цеху наведено в табл. 6.10

Таблиця 6.10 – Загальні витрати сировини в кондитерському цеху

Сировина	Зефір		Маршмеллоу		Желейно-ягідний мармелад		Разом	
	задобу, кг	зарік, т	задобу, кг	зарік, т	задобу, кг	зарік, т	задобу, кг	зарік, т
Шоколадна глазур	780,83	190,52	–	–	–	–	780,83	190,52
Цукор білий кристалічний	1917,55	467,88	10228,30	2495,71	6678,55	1629,57	18824,40	4593,16
цукрова пудра	139,90	34,14	–	–	–	–	139,90	34,14
Крохмаль кукурудзяний	–	–	1273,98	310,85	–	–	1273,98	310,85
Патока	88,48	21,59	3835,70	935,91	2792,74	681,43	6716,92	1638,93
Пюре яблучне	485,97	118,58	–	–	–	–	485,97	118,58
Пюре обліпихи	930,86	227,13	–	–	–	–	930,86	227,13
Сік журавлиновий	–	–	1271,99	310,37	–	–	1271,99	310,37
Припас вишневий	127,05	31,00	–	–	–	–	127,05	31,00
Припас чорносмородиновий	–	–	–	–	1240,94	302,79	1240,94	302,79
Припас малиновий	–	–	–	–	1240,94	302,79	1240,94	302,79
Ячний білок	92,62	22,60	–	–	–	–	92,62	22,60
сухий ячний білок	92,92	22,67	–	–	–	–	92,92	22,67
Желатин	–	–	705,83	172,22	–	–	705,83	172,22
Агар	50,97	12,44	–	–	134,67	32,86	185,64	45,30
Кислота лимонна	2,00	0,49	146,10	35,65	81,81	19,96	229,91	56,10
Кислота сорбінова	–	–	31,69	7,73	–	–	31,69	7,73
Ароматизатор ваніль	–	–	6,40	1,56	–	–	6,40	1,56

6.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунки напівфабрикатів ведуть для того, щоб знаючи скільки за зміну витрачається напівфабрикатів власного виробництва, далі визначити: - кількість необхідних напівфабрикатів для забезпечення поточності виробництва; - кількість обладнання, його марки для виробництва цього напівфабрикату; - ємкості для проміжного зберігання напівфабрикатів, марки насосів та інших транспортуючих засобів для переміщення напівфабрикатів.

Для виготовлення 1000 кг цукрової пудри потрібно 1003 кг цукру, таким чином витрати цукру на виробництво з урахуванням приготування цукрової пудри наведено в таблиці 6.11

Таблиця 6.11 – Витрати цукру на виробництві

Витратицукру	Зефір		Маршмеллоу		Разом	
	Назміну,кг	задобу,кг	Назміну,кг	задобу,кг	задобу,кг	зарік, т
Нацукровупудру	99,0	140,3	137,63	1354,05	1494,62	364,69
Загальні	1030,9	2016,55	5088,55	10228,30	10228,30	2495,71

Таблиця 6.12 – Витрати напівфабрикатів при виробництві зефіру

Напівфабрикат	"Сонячне сяйво"		"Весняний в шоколаді"	
	на 1т, кг	За зміну, кг	на 1т, кг	За зміну, кг
Сироп	835,09	1183,54	351,10	765,13
Суміш обліпихового пюре і сухого яєчного білку	660,02	935,42	–	–
Відновлений яєчний білок	241,47	342,23	–	–
Зефірна маса	1736,58	2461,19	852,94	1858,77
Корпус зефіру	1006,13	1425,95	656,56	1430,81

Таблиця 6.13 – Витрати напівфабрикатів при виробництві маршмеллоу

Напівфабрикат	"Ванільний"		"Журавлиновий"	
	на 1т, кг	За зміну, кг	на 1т, кг	За зміну, кг
Цукрова пудра	69,19	681,52	68,03	668,73
Суміш цукрової пудри і крохмалю	130,46	1285,02	128,42	1262,36
Цукрово-патоковий сироп	833,13	8206,33	825,16	8111,32
Збита маса маршмеллоу	959,79	9453,93	1062,87	10448,01
Маршмеллоу без обсіпки	925,36	9114,80	926,81	9110,54

Таблиця 6.14 – Витрати напівфабрикатів при виробництві желейно-ягідного мармеладу

Напівфабрикат	"Чорна смородина"		"Малина"	
	на 1т, кг	За зміну, кг	на 1т, кг	За зміну, кг
Вода в сироп	41,54	261,40	42,07	264,74
Сироп	717,64	4515,96	719,27	4526,22
Мармеладна маса	1178,45	7415,75	1162,08	7312,74

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Тара (гофрокороби), допоміжні (тальк, восково-жирові комплекси) та пакувальні матеріали (папірові, фольговані, картонні матеріали, корекси, полімерні обгортки, етикетки, клейові стрічки) головною мірою зберігають товарний вигляд продукції, а також дозволяють подовжити термін зберігання. Витрати пакувальних та допоміжних матеріалів, а також тари розраховують відповідно до діючих норм.

Таблиця 6.15 – Виробничі витрати пакувальних, допоміжних матеріалів та тари для виробництва зефіру

Назва матеріалу	«Сонячнесяйво»		«Весняний в шоколаді»		Всього	
	на 1т	за зміну	на 1т	за зміну	задобу	зарік, тис
Гофрокороб, шт	100	142	100	218	360	88
Етикетка, кг	0,60	0,85	0,60	1,31	2,16	0,53
Стрічка клейова, кг	0,60	0,85	0,60	1,31	2,16	0,53
Корекс, шт	6000	8504	6000	13076	21579	5265
Поліпропіленова плівка, кг	22,49	31,87	22,49	49,01	80,89	19,74

Таблиця 6.16 – Виробничі витрати пакувальних, допоміжних матеріалів та тари для виробництва маршмеллоу

Назва матеріалу	«Ванільний»		«Журавлиновий»		Всього	
	на 1т	за зміну	на 1т	за зміну	задобу	зарік, тис
Гофрокороб, шт	200	1970	200	1967	3937	961
Стрічка клейова, кг	0,70	6,89	0,70	6,88	13,78	3,36
Етикетка, кг	0,50	4,92	0,50	4,92	9,84	2,40
Пачки по 200 г, шт	5000	49249	5000	49172	98422	24015

Таблиця 6.17 – Виробничі витрати пакувальних, допоміжних матеріалів та тари для виробництва желейно-ягідного мармеладу

Назва матеріалу	«Чорна смородина»		«Малина»		Всього	
	на 1т	за зміну	на 1т	за зміну	задобу	зарік, тис
Гофрокороб, шт	167	1051	167	1051	2102	513
Стрічка клейова, кг	0,50	3,15	0,50	3,15	6,29	1,54
Етикетка, кг	0,40	2,52	0,40	2,52	5,03	1,23
Поліпропіленова плівка, кг	22,49	142	22,49	142	283,05	69,06

Таблиця 6.18 – Загальні виробничі витрати пакувальних, допоміжних матеріалів та тари (шт)

Найменування сировини	Витрати за добу			Всього	
	зефір	маршмеллоу	желейно-ягідний мармелад	за добу	за рік, тис
Гофрокороб	360	3937	2102	6398	1561
Корекс	21579	–	–	21579	5265
Пачки по 200 г	–	98422	–	98422	24015

Таблиця 6.19 – Загальні виробничі витрати пакувальних, допоміжних матеріалів та тари (кг)

Найменування сировини	Витрати за добу			Всього	
	зефір	маршмеллоу	желейний мармелад	за добу	за рік, тис
Етикетка	2,16	9,84	5,03	17,03	4,16
Стрічка клейова	2,16	13,78	6,29	22,23	5,42
Поліпропіленова плівка	80,89	–	283,05	363,94	88,80

7 Розрахунок площ складських приміщення

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Проектом кондитерського цеху пастило-мармеладної продукції у м. Біла Церква передбачено безтарне зберігання на виробництві цукру білого кристалічного, кукурудзяного крохмалю та патоки.

Кількість тканинних силосів для зберігання сипких компонентів розраховують за формулою, N, шт :

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

M_c – добові витрати сировини, кг

n – термін зберігання сировини на підприємстві, діб

Q – місткість силосу, кг

Місткість силосу визначаємо за формулою Q,

$$Q = V \times \varphi, \text{ де} \quad (7.2)$$

V – корисний об'єм продукту в силосі, m^3 ($V = 20 - 70 m^3$)

φ – насипна вага продукту, kg/m^3 ($\varphi = 850 - 900 kg/m^3$)

Необхідна кількість силосів для зберігання цукру дорівнює N

$$N = \frac{M_c \times n}{V \times \varphi} = \frac{18824,40 \times 15}{0,85 \times 30000} = 11,07 \text{ шт}$$

Отже, для зберігання цукру білого кристалічного необхідно 12 силосів та 1 запасний силос на 30 т.

Розрахуємо необхідну кількість виробничих бункерів, які потрібні для зберігання цукру в цеху:

$$N = \frac{18824,4 \times 1}{0,85 \times 10000} = 2,2 \text{ шт}$$

Отже, для зберігання цукру в цеху потрібно 3 виробничих бункери на 10,0 т. Загальна кількість силосів та бункерів для зберігання цукру – 13 силосів на 30 т та 3 виробничий бункер на 10 т.

Необхідна кількість силосів для зберігання кукурудзяного крохмалю дорівнює N

$$N = \frac{M_c \times n}{V \times \varphi} = \frac{1273,98 \times 10}{0,85 \times 20000} = 0,75 \text{ шт}$$

Отже, для зберігання кукурудзяного крохмалю необхідно 1 силос та 1 запасний силос на 20 т.

Розрахуємо необхідну кількість виробничих бункерів, які потрібні для зберігання кукурудзяного крохмалю в цеху:

$$N = \frac{1273,98 \times 1}{0,85 \times 2000} = 0,75 \text{ шт}$$

Отже, для зберігання кукурудзяного крохмалю в цеху потрібно 1 виробничий бункер на 2,0 т. Загальна кількість силосів та бункерів для зберігання кукурудзяного крохмалю – 2 силоси на 20 т та 1 виробничий бункер на 2 т.

Для зберігання патоки на виробничі потреби (запас на виробництві повинен бути на 45 діб роботи підприємства) планується встановлення

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

цистерни циліндричної форми частково підземної конфігурації для того, щоб патока зберігала свою текучість.

Необхідний об'єм V , м^3 , ємності для зберігання патоки знаходять за формулою:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot 45}{\gamma \cdot K}, \quad (7.3)$$

де, $Q_{\text{доб}}$ – добові витрати патоки, т;
 γ – питома вага патоки ($\gamma=1,41 \text{ т/м}^3$);
 K – коефіцієнт заповнення ($K=0,8$).

Кількість цистерн N , шт для зберігання патоки визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q}, \quad (7.4)$$

де, M_c – добові витрати патоки, кг;

n – термін зберігання на підприємстві, діб (для патоки 45 діб);

Q – місткість ємності, (цистерна для зберігання патоки має місткість 65 000), кг

Необхідний об'єм V , м^3 , ємності для зберігання патоки становить:

$$V = \frac{6,7 \cdot 45}{1,41 \cdot 0,8} = 267,3 \text{ м}^3$$

Кількість цистерн, N , шт для зберігання патоки:

$$N = \frac{6716,92 \cdot 45}{65000} = 4,65$$

Для зберігання патоки необхідно 5 цистерн і 1 запасна, загальна кількість цистерн – 6 шт.

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

7.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Таблиця 7.1 – Розрахунок площ складів сировини тарного зберігання

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Холодильний склад					
Шоколадна глазур	780,83	30	23,42	1,27	29,75
Білок яєчний	92,62	15	1,39	1,40	1,95
Всього	31,69				
Основний склад сировини					
Сухий яєчний білок	92,92	10	0,93	1,05	0,98
Агар	185,64	30	5,57	2,00	11,14
Желатин	705,83	30	21,17	2,00	42,35
Всього	54,46				
Склад зберігання фруктово-ягідної сировини					
Пюре яблучне	485,97	30	14,58	1,33	19,39
Пюре обліпихи	930,86	30	27,93	1,33	37,14
Сік журавлиновий	1271,99	30	38,16	2,50	95,40
Припас вишневий	127,05	30	3,81	1,33	5,07
Припас чорносмородиновий	1240,94	30	37,23	1,33	49,51
Припас малиновий	1240,94	30	37,23	1,33	49,51
Всього	256,03				
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Кислота лимонна	229,91	60	13,79	1,70	23,45
Кислота сорбінова	31,69	60	1,90	1,70	3,23
Ароматизатор ваніль	6,40	30	0,19	1,70	0,33
Всього	27,01				

7.3 Розрахунок площ складів тари та допоміжних матеріалів
Таблиця 7.2 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання
тари та пакувальних матеріалів (шт)

Виріб	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, дів	Вага, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Гофрокороб	6398	30	0,2	38,39	0,90	34,55
Корекс	21579	30	0,1	64,74	0,20	12,95
Пачки по 200 г	98422	30	0,05	147,63	0,23	33,96
Всього						81,45

Таблиця 7.3 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання
допоміжних та пакувальних матеріалів (кг)

Матеріал	Добові витрати, кг	Термін зберігання, дів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Етикетка	17,03	30	0,51	0,46	0,24
Стрічка клейова	22,23	30	0,67	1,25	0,83
Поліпропіленова плівка	363,94	30	10,92	0,50	5,46
Всього					6,53

7.4 Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Таблиця 7.4. – Розрахунок складу готової продукції

Назва виробу	Добові витрати, т	Норма зберігання, дів	Підлягає зберігання, т	Площа на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Зефір «Сонячнесяйво»	1,42	5	7,1	1,59	11,29
Зефір глазурований «Весняний в шоколаді»	2,18	5	10,9	1,59	17,33
Маршмеллоу «Журавлиновий»	9,83	5	49,15	1,59	78,15
Маршмеллоу «Ванільний»	9,85	5	49,25	1,59	78,31
Желейно-ягідний мармелад «Чорна смородина»	6,29	5	31,45	1,59	50,01
Желейно-ягідний мармелад «Малина»	6,29	5	31,45	1,59	50,01
Всього					285,09

Площа експедиції складає 20% складу готової продукції:

$$285,09 \cdot 0,2 = 57,02 \text{ м}^2$$

В експедиції відокремлюють підсобно – виробничі приміщення для: диспетчера – 4 м² на 1 працівника; комірників – 4 м² на 1 працівника; вантажників – 6 м² на 1 працівника. Загальна площа складу для зберігання готової продукції та експедиції становить:

$$285,09 + 57,02 + 4 + 4 \cdot 2 + 6 \cdot 4 = 378,11 \text{ м}^2$$

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

8 Підбір та розрахунок технологічного обладнання

Розроблюючи проєкт кондитерського цеху, увагу слід приділяти найбільш сучасному обладнанню різних виробників, що дозволяє гарантувати стабільність роботи, забезпечити необхідні якісні показники виробів з мінімальними витратами і втратами вкладених ресурсів. Варто використовувати таке обладнання яке просте в обслуговуванні, потребує мінімальних енергетичних ресурсів, дозволяє підвищувати продуктивність праці, а також дає змогу бути конкурентними на ринку з постійним розширенням обсягу готової продукції та збільшенням асортиментного ряду кондитерських виробів.

Кількість обладнання N , шт., проводять за формулою:

$$N = \frac{G_c}{G_o} \times K, \quad (8.1)$$

де G_c – добова кількість сировини або напівфабрикатів, кг;

G_o – добова продуктивність, кг;

K – коефіцієнт використання обладнання (0,85—0,95).

Варильний вакуум-апарат 31-А для приготування сиропу для зефіру

$$N = \frac{(1183,54+765,13)}{6000} \times 0,9 = 0,29 = 1 \text{ шт}$$

Варильний вакуум-апарат 31-А для приготування сиропу для желеино-ягідного мармеладу

$$N = \frac{(4515,96+4526,22)}{6000} \times 0,9 = 1,36 = 2 \text{ шт}$$

Збивальна машина для приготування зефірної маси

Продуктивність Π , кг/год розраховується наступним чином:

$$\Pi = \frac{60 \cdot V \cdot \rho \cdot C_o}{\tau} \quad (8.2)$$

де V – об'єм корпусу збивальної машини, m^3 (0,4 m^3);

C_o – коефіцієнт заповнення корпусу масою при вивантаженні, (0,2-0,4);

ρ – густина збитої маси, кг/ m^3 ;

τ – тривалість збивання, хв.

$$\Pi = \frac{60 \cdot 0,4 \cdot 500 \cdot 0,4}{6} = 800 \text{ кг/год}$$

Кількість збивальних машин N , шт:

$$N = \frac{214,02}{800} \times 0,9 = 0,24 = 1 \text{ шт}$$

Пакувальна машина для зефіру

$$N = \frac{189,5}{200} \times 0,9 = 0,85 = 1 \text{ шт}$$

Пакувальна машина для мармеладу

$$N = \frac{547,2}{500} \times 0,9 = 0,98 = 1 \text{ шт}$$

Лінія виготовлення маршмеллоу "Buhler"

Високоавтоматизована лінія «Buhler» призначена для виготовлення маршмеллоу.

Таблиця 8.1 – Технічні характеристики лінії виробництва маршмеллоу

Характеристики	Значення показника
Продуктивність, кг/год	700 – 900
Кількість екструзії за 1 раз	16
Швидкість відрізування, N/MIN	50
Витрата пари, кг/год	200
Тиск пари, Мра	6
Джерело живлення, V	380
Загальна потужність, кВт	35

До складу лінії входять:

- Варильний котел АК-1286
- Змішувач «Buhler»
- Аератор Aерocontmix-500
- Ємність для приготування кондитерських мас з мішалкою АК-1261
- Формувальна машина «Buhler»
- Обвалювання крохмальною сумішшю
- Посипальна машина АК-0981
- Різальна машина АК-1051
- Пакувальна машина Fuji FW 7700

Лінія виробництва желеино-ягідного мармеладу «Акмалько Інжиніринг»

Технологічна лінія «Акмалько Інжиніринг» призначена для виготовлення желеино-ягідного мармеладу з відливанням мармеладної маси в силиконові форми, що спрощує стадію формування мармеладу.

Таблиця 8.2 – Технічні характеристики лінії виробництва мармеладу

Характеристика	Значення показника
Продуктивність, кг/год	600
Продуктивність, шт/год	15000
Маса заготовок, кг	0,02
Час відсаження, сек	30
Об'єм бункера відсадочного, л	35
Встановлена потужність, кВт	5,2
Габарити силіконової форми, мм	335 x 180
Встановлена потужність, кВт, не більше	35
Кількість виробів в ряду, шт	8

До лінії входять:

- Автоматизований комплекс приготування мармеладної маси;
- Відливальної машина для виробництва мармеладу методом відливання в силіконові форми АК-1023.

9. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 9.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	Найменування обладнання	Кіл кіст	Типабо марка	Технічна характеристика
Підготовка сировини				
1	Просіювач цукру	1	Ш2-ХМЕ	потужність – 1,1 кВт продуктивність – 2000 кг/год габаритні розміри – 942х323х438мм
2	Просіювач крохмалю	1	Ш2-ХМЕ	потужність – 0,4 кВт продуктивність – 1500 кг/год габаритні розміри – 1360х1000х700мм
3	Подрібнювач цукру	1	М	потужність – 9,62 кВт продуктивність – 300 кг/год габаритні розміри – 942х323х438мм
Виробництво зефіру				
4	Варильний вакуум-апарат	1	31-А	потужність – 2,5 кВт продуктивність – 400 кг/год габаритні розміри – 1505х980х2150мм
5	Збивальна машина	1	Aerocontmix-500	потужність – 8,1 кВт продуктивність – 613,3 кг/год габаритні розміри – 2100х1220х1255мм
6	Відсадна машина	1	МОЗФ-250	потужність – 3,6 кВт продуктивність – 155,45 кг/год габаритні розміри – 2500х810х1450мм
7	Лінія для глазурування	1	L-250	потужність – 1,4 кВт продуктивність – 200 кг/год габаритні розміри – 5900х620х1400мм
8	Пакувальна машина	1	FlowPack-250	потужність – 2,4 кВт продуктивність – 40 - 230 уп./хв габаритні розміри – 3770х640х1450мм
Виробництво маршмеллоу				
9	Варильний котел	1	АК-1286	потужність – 6 кВт продуктивність – 1000 кг/год габаритні розміри – 1300х1100х1900мм
10	Аератор	1	Aerocontmix-500	потужність – 8,1 кВт продуктивність – 613,3 кг/год габаритні розміри – 2100х1220х1255мм
11	Формуюча машина	3	АК-0917	потужність – 13 кВт продуктивність – 306,7 кг/год габаритні розміри – 1500х800х1500мм

Арк.

89

№ п/п	Найменування обладнання	Кількість	Типабо марка	Технічна характеристика
12	Сушильна машина	2	AK-0991 Unicool	потужність – 10 кВт продуктивність – 613,3 кг/год габаритні розміри – 20000x850x1500мм
13	Різальна машина	2	AK-1051 Discut-350	потужність – 1,7 кВт продуктивність – 546,7 кг/год габаритні розміри – 1300x1200x1100мм
14	Пакувальна машина	1	FUJIFW7700	потужність – 5 кВт продуктивність – 1104 кг/год габаритні розміри – 1030x1685x1670 мм
Виробництво желе йно-ягідного мармеладу				
15	Варильний котел	1	AK-1286	потужність – 6 кВт продуктивність – 1000 кг/год габаритні розміри – 1300x1100x1900мм
16	Варильний вакуум-апарат	2	31-A	потужність – 2,5 кВт продуктивність – 400 кг/год габаритні розміри – 1505x980x2150мм
17	Темперувальна машина	1	MT-250	потужність – 4,5 кВт продуктивність – 300 кг/год габаритні розміри – 1500x1200x1550мм
18	Відливальна машина (мармелад)	1	AK-1023	потужність – 5,2 кВт продуктивність – 600 кг/год габаритні розміри – 1920x775x1430мм
19	Охолоджувальний тунель	1	AK-0991	потужність – 6,0 кВт продуктивність – 500 кг/год габаритні розміри – 10000x850x1500мм
20	Пакувальна машина	1	FlowPack-250	потужність – 2,4 кВт продуктивність – 40-230 уп./хв габаритні розміри – 3770x640x1450мм

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

10.1 Технохімічний контроль виробництва

Запроектований цех пастило-мармеладної продукції в м. Біла Церква передбачає виготовлення високоякісної продукції згідно вимог нормативної документації. Для досягнення поставлених цілей планується налагодження ефективного технохімічного контролю для налагодження правильного ходу та своєчасного корегування виробничого процесу, мінімізації різних втрат.

Постійний та ефективно налагоджений контроль технологічного процесу дає можливість забезпечити виготовлення високоякісної продукції згідно діючих вимог на виріб.

Передбачається проведення контролю технологічних процесів у цеху, який поділяють на вхідний, операційний і приймальний.

Вхідний контроль передбачає аналіз кожної партії сировини, яка використовується на виробництві. В ході контролю перевіряються органолептичні та основні фізико-хімічні властивості компонентів. У разі невідповідності результатів досліджень отриманих в лабораторії на виробництві зі значеннями наведеними в супровідній документації від постачальника передбачається проведення арбітражних досліджень в присутності контролюючого органу, який власне і видає остаточний висновок стосовно якості продукції.

Під операційним контролем виробництва розуміють забезпечення стабільного технологічного процесу обраного асортиментного ряду пастило-мармеладної групи для попередження виготовлення бракованої продукції, забезпечення стабільності виробничої дисципліни та виконання діючих на виробництві норм виходу готової продукції. Контроль технологічного процесу відбувається безпосередньо на робочих місцях майстрами та начальниками змін, лабораторією, інженером-технологом та полягає у контролюванні дотримання дозування рецептурних компонентів та правильності технологічних параметрів окремих процесів, гарантуванні виготовлення високоякісних напівфабрикатів. Все вимірювальне обладнання та прилади, що використовуються на виробництві потребують постійного ведення обліку, а їх цілісність та справність контролює змінний технолог виробництва.

Приймальний контроль проводить лабораторія з метою перевірки та гарантування якості кожної партії пастило-мармеладної продукції. Оцінку якості зефіру, маршмеллоу, мармеладу проводять контролем вибіркового проб готових виробів за вимогами діючих нормативних документів, що дозволяє вчасно виявити або попередити порушення технологічного процесу. Плановий відділ та директор виробництва забезпечують стабільне регулювання належного виконання встановлених норм виходу продукції. Всю відповідальність за виконання затверджених норм виходу готової продукції несуть начальник зміни і начальник по виробництву.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

На підприємстві передбачено технохімічний контроль проводити в цеховій та виробничій лабораторіях, повністю забезпечених обладнанням та висококваліфікованими кадрами.

Загальне регулювання та керівництво лабораторії виконують директор підприємства та головний інженер. Робота всього персоналу лабораторії врегульована діючими посадовими інструкціями, які попередньо затверджуються у встановленому на підприємстві порядку. Працівники лабораторії опираються в своїй роботі на вимоги діючої нормативно-технічної документації (ДСТУ, ГОСТ, ТУ, ТІ, технічні рекомендації, норми витрат сировини, пакувальних та допоміжних матеріалів, стандарти, накази та доручення керівництва, посадові інструкції, які розроблені та затверджені згідно встановлених норм).

Штат технологічної лабораторії включає в себе:

- начальника лабораторії
- провідного інженера-технолога
- інженера-технолога II категорії
- інженера-технолога I категорії по контролю за якістю сировини.

Персонал лабораторії фіксує в лабораторних журналах, згідно з встановленими формами, отримані результати проведених досліджень, а також дані якості сировинних інгредієнтів, отримані від постачальників. За отриманими результатами аналізу виробнича лабораторія надає висновок про якість сировини і порядок її використання.

Лабораторні журнали:

- журнал результатів аналізу сировини (форма 1);
- журнал результатів аналізу готової продукції (форма 2);
- журнал рецептур і технологічних вказівок за сортами виробів (форма 3);
- журнал передачі лабораторного посуду (форма 4);
- журнал обліку металоманітних домішок у сировині (форма 5);
- журнал контролю технологічного процесу (форма 6);
- бланк якості готової продукції (форма 7);
- бланк якості сировини (форма 8);
- журнал чинної нормативної документації (форма 10);
- журнал надходження і витрат реактивів (форма 11).

Мета результативної роботи лабораторії на підприємстві з виробництва пастильно-мармеладної групи кондитерських виробів у м. Біла Церква – це забезпечення виготовлення готової продукції високої якості за максимальної мінімізації втрат та затрат ресурсів, з організацією виробництва за найбільш раціональних умов.

Діяльність лабораторії організовано згідно вимог «Положення про виробничу лабораторію підприємств кондитерської галузі». Таким чином лабораторія проводить:

- контроль сировинної бази, її подальшої підготовки до виробництва;

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- контроль виконання умови складування та зберігання сировинної бази та виготовленої продукції;
- операційний та приймальний контроль;
- аналіз причин виявлених недотримання вимог якості виготовленої продукції чи напівфабрикатів, а також розробляє попереджувальні заходи;
- розроблення технологічних планів і режимів виробничого процесу для всієї продукції та займається контролем їх виконання;
- регулюванням норм виходу виробів, технологічних втрат і затрат;
- розроблення нового асортименту продукції, рецептур з використанням передових технологій та нових методів контролю для гарантування якості та безпечності продукції, а також приймає участь в запуску нового обладнання;
- планові звіти виконаних робіт;
- контроль та постійне ведення всіх необхідних лабораторних журналів.

Важливою складовою успішної роботи лабораторії для забезпечення стабільності діяльності підприємства на ринку є постійне впровадження інновацій на виробництві в технологічних процесах, системі управління якістю та безпечністю, використання нетрадиційної сировини в рецептурах існуючого асортиментного ряду кондитерських виробів для поліпшення хімічного складу та підвищення харчової цінності продукції, вивчення ринку та можливості використання на виробництві поліпшувачів та харчових добавок.

Таблиця 10.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції у пастило-мармеладному цеху в м. Біла Церква

Об'єкт	Періодичність	Показник	Метод
Цукор білий кристалічний	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Масова частка цукрози	Рефрактометрично
		Вміст металомагнітних домішок	Лабораторний магніт
Крохмаль кукурудзяний	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вміст металомагнітних домішок	Лабораторний магніт
Патока	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометрично
Фруктово-ягідне пюре (яблучне, абрикосове, обліпихове)	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометрично
		Кислотність	Титрування

Об'єкт	Періодичність	Показник	Метод
Припас ягідний (чорної смородини, малини)	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометрично
		Кислотність	Титрування
Сік журавлиновий	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептично
Білок'ячний	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометрично
Агар	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вміст металомагнітних домішок	Лабораторний магніт
Есенції	Вкожній партії	Колір, запах, зовнішній вигляд	Органолептично
Органічні кислоти	Вкожній партії	Колір, запах, зовнішній вигляд	Органолептично
Барвники	Вкожній партії	Колір, запах, зовнішній вигляд	Органолептично
Сиропи	Вкожній партії	Колір, запах, зовнішній вигляд	Органолептично
		Масова частка сухих речовин	Рефрактометрично
Зефірна маса	Вкожній партії	Масова частка сухих речовин	Висушуванням
		Масова частка редуруючих речовин	Перманганатний
		Температура	Термометр
		Густина	Денсиметр
Маса для маршмеллоу	Вкожній партії	Масова частка сухих речовин	Висушуванням
		Масова частка редукуючих речовин	Перманганатний
		Густина	Денсиметр
Мармеладна маса	Вкожній партії	Масова частка сухих речовин	Висушуванням
		Масова частка редукуючих речовин	Перманганатний
		Температура	Термометр
Зефір	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд, консистенція	Органолептично
		Масова частка сухих речовин	Висушуванням
		Масова частка редукуючих речовин	Перманганатний
		Температура	Термометр
		Густина	Денсиметр

Об'єкт	Періодичність	Показник	Метод
Маршмеллоу	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд, консистенція	Органолептично
		Масовачасткасухихречовин	Висушуванням
		Масовачасткаредукуючихречовин	Перманганатний
		Температура	Термометр
		Густина	Денсиметр
Мармелад	Вкожній партії	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд, консистенція	Органолептично
		Масовачасткасухихречовин	Висушуванням
		Масовачасткаредукуючихречовин	Перманганатний
		Температура	Термометр

10.2 Система менеджменту безпеки та якості продукції

Впровадження на підприємстві системи управління НАССР (Hazard Analysis Critical Control Point) – системи аналізу небезпек і критичних точок контролю, забезпечує необхідні виробничі умови для виробництва безпечної та якісної продукції методом визначення і контролю потенційно небезпечних факторів. Попередньо розроблена програма управління якістю та безпечністю харчових продуктів дозволяє контролювати всі потенційні фактори впливу на сировину, напівфабрикати та виготовлену продукцію.

Базу системи НАССР складають сім міжнародно визнаних факторів, основною ціллю яких є повна концентрація уваги на критичних з точки зору безпеки харчової продукції технологічних процесах.

Принципи системи НАССР, які плануються впроваджуватися в пастило-мармеладному цеху в м. Біла Церква:

1) Аналіз небезпечних чинників всього технологічного процесу виробництва пастило-мармеладної продукції, від зберігання сировини до кінцевого споживання, з виявленням обставин їх виникнення і прийняття ряду мір їх контролювання та попередження.

2) Виявлення ККТ в ході технологічного процесу виробництва встановленого асортиментного ряду обраної групи кондитерських виробів (зефіру, маршмеллоу, мармеладу) для попередження появи та можливого впливу потенційних небезпечних факторів.

3) Визначення критичних меж для ККТ.

4) Затвердження системи спостереження за ККТ для забезпечення необхідного рівня контролю.

5) Впровадження алгоритму корегувальних дій наявних невідповідностей (виявлення, аналіз, причини виникнення, впровадження коригувальних заходів, проведення контролю їх виконання, оцінка ефективності виконаних заходів).

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6) Впровадження заходів з перевірки ефективного функціонування системи НАССР.

7) Облік документації.

Впровадження системи НАССР на підприємствах харчової галузі є обов'язковою умовою для конкурентоспроможності на ринку, що пояснюється цілим рядом:

✓ внутрішніх переваг:

- попередження виникнення браку та процедури відкликання невідповідної продукції з торгових точок обраного асортименту пастило-мармеладної групи і як наслідок – економія ресурсів;

- системний контроль якості продукції протягом всього виробничого циклу;

- конкретизація відповідальності персоналу у випадку виявлення невідповідностей продукції діючим нормам;

- тісний взаємозв'язок з іншими міжнародними системами менеджменту (наприклад, ISO 9001: 2015);

- швидке виявлення критичних процесів і концентрація методів усунення невідповідностей;

✓ зовнішніх переваги:

- імідж на ринку виробників кондитерської галузі;

- зростання рівня довіри серед споживачів на ринку;

- перспектива зростання зацікавленості інвесторів у розвитку підприємства;

- переваги серед конкурентів у розширенні ринків збуту в Україні і на міжнародній арені;

- перспектива частіших перемог на тендерах,;

- висока конкурентоспроможність продукції серед виробників пастило-мармеладної групи.

Перший принцип системи НАССР полягає в аналізі небезпечних чинників на виробництві, як одним з головних завдань роботи всієї системи і вірного планування коригувальних дій. Для правильного аналізу небезпечних чинників потрібні висококваліфіковані спеціалісти, які володіють доскональними знаннями в усіх сферах галузі та технологічного процесу для якісного виявлення всіх потенційних ризиків. Аналіз небезпечних чинників полягає у ідентифікації та власне подальшому аналізі можливих небезпечних факторів.

Збірник стандартів на харчові продукти Codex Alimentarius поділяє небезпечні чинники, які можуть впливати на харчовий продукт, як хімічні, механічні чи фізичні, або стан харчового продукту, який вірогідно може спричинити шкідливий вплив на здоров'я споживачів.

Аналіз ризиків в ході виробничого процесу складає оцінку потенційних ризиків, управління ними і оцінку можливої передачі цих ризиків на подальші стадії технологічного процесу. Всі існуючі ризики поділяють на фізичні, хімічні та біологічні.

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фізичні ризики пояснюються наявністю будь-якого фізичного матеріалу, який у нормальному стані у харчових продуктах не повинен бути виявлений (скло, метал, пластик).

Хімічні ризики розрізняють за джерелом походження на :

- ✓ хімічні сполуки, що нецілеспрямовано потрапили в харчовий продукт);
- ✓ сільськогосподарські хімічні сполуки (гербіциди, пестициди);
- ✓ різноманітні миючі та дезінфікуючі засоби, що використовують в цеху;
- ✓ сполуки із навколишнього середовища (свинець, миш'як, кадмій, ртуть);
- ✓ продукти рослинного, тваринного чи мікробного метаболізму;
- ✓ цілеспрямовано додані в продукти хімічні речовини.

Біологічні ризики – виникають в результаті діяльності живих організмів, зокрема мікроорганізмів, токсинів і продуктів їх життєдіяльності.

Таблиця 10.2 – Аналіз небезпечних чинників виготовлення пастило-мармеладної групи кондитерських виробів

Стадія процесу	Небезпечний чинник	Походження / джерело небезпечного чинника	Характеристика небезпечного чинника	Запобіжні дії
Приймання сировини	Сторонні домішки (М)	Грубі домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки із зовнішнього середовища, металодомішки,	Потрапляння у виріб	1. Візуальний огляд чистоти авто, сировини, цілісності упаковки під час вхідного контролю; специфікація на сировину і матеріали. 2. Вимоги до тримання санітарної гігієни при транспортуванні сировини 3. Встановлення сит та магнітів, які затримують сторонні домішки.
	Токсичні елементи, Пестициди / гербіциди, радіонукліди (Х)	З сировиною у випадку порушення умов виробництва та/або зберігання сировини	Потрапляння у виріб	1. Належний вхідний контроль сировини за показниками безпеки згідно наданих постачальником документів. 2. Повернення постачальнику наданої партії за відсутності необхідних супровідних документів. 3. Періодичний контроль вхідної сировини у зовнішній лабораторії.
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, КМАФАМ (Б)	Загальне забруднення із сировиною, із зовнішнього середовища, а також недотримання вологісних режимів зберігання у постачальника.	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Загальне забруднення присутнє постійно, оскільки приходить таким від постачальника із зовнішнього середовища. Сировина піддається термічній обробці. 2. Наявність пліснявих грибів та КМАФАМ контролюється під час вхідного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення – повертається. Складається акт невідповідності.

Зберігання сировини ($t=18\pm 2^{\circ}\text{C}$, $\phi=75\%$)	Сторонні домішки (М)	Відпостачальника, з дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Потрапляння у виріб	1. На наступних етапах встановлені ситата магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево).
	Плісняві гриби (Б)	Порушення умов зберігання, правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади)	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Контроль умов зберігання сировини на складах. Ротація сировини протягом 2-х тижнів. 2. Реєстр умов зберігання сировини в картах контролю.
Зберігання сировини ($t=8-12^{\circ}\text{C}$, $\phi=70\%$)	Сторонні домішки (М)	Відпостачальника, з дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Потрапляння у виріб	1. Встановлення ситта магнітів при підготовці сировини.
	Плісняві гриби (Б)	Порушення умов зберігання, правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади)	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Контроль умов зберігання сировини на складах. Ротація сировини протягом 2-х тижнів. 2. Реєстр умов зберігання сировини в картах контролю.
Підготовка сировини	Сторонні домішки (М)	З устаткування та під час транспортування сировини на стадію підготовки	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу ситта магнітів
	Плісняві гриби (Б)	З попереднього етапу порушення правил умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів.
Уварювання сиропів	Сторонні домішки (М)	З устаткування, порушення під час підготовки сировини	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу ситта магнітів
Приготування мацелла	Сторонні домішки (М)	З устаткування	Потрапляння у виріб	1. Фільтрація сиропу перед подачею на подальше виробництво

	Плісняві гриби(Б)	Зпопереднього етапу порушення правил умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Збивання маршмеллоу/ зефірної маси	Сторонні домішки(М)	Зустаткування	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу магнітів, які затримують сторонні домішки та проводиться візуальний огляд
	Плісняві гриби(Б)	Зпопереднього етапу порушення правил умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Формування продукції	Сторонні домішки(М)	Зустаткування	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу магнітів, які затримують сторонні домішки та проводиться візуальний огляд
	Плісняві гриби(Б)	Зпопереднього етапу порушення правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Вистювання продукції	Сторонні домішки(М)	Зустаткування	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу магнітів, які затримують сторонні домішки та проводиться візуальний огляд
	Плісняві гриби(Б)	Зпопереднього етапу порушення правил санітарної обробки обладнання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів
Пакування	Сторонні домішки(М)	Зустаткування, з пакувальних матеріалів	Потрапляння у виріб	1. Встановлення в подальшому ході технологічного процесу магнітів, які затримують сторонні домішки та проводиться візуальний огляд
	Плісняві гриби(Б)	Зпопереднього етапу порушення санітарної обробки обладнання санітарних умов пакування сировини, умов зберігання	Потрапляння у виріб з подальшим розмноженням	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів.
Зберігання	Плісняві гриби(Б)	Порушення правил санітарної обробки обладнання, недостатньо охолодження виробів	Потрапляння у виріб	1. Виявлення причин появи патогенів. Готова продукція не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Контроль умов зберігання виробів

Встановлення ККТ виробництва кондитерських виробів пастило-мармеладної групи – це II принцип системи аналізу небезпек і критичних точок контролю. Згідно Кодекс Аліментаріус, критичну точку контролю розглядають як «етап, на якому контроль можливий і суттєвий для запобігання чи усунення небезпечних чинників для харчових продуктів, або їхнього зменшення до прийнятного рівня». Точками контролю можуть бути сировина, місце розташування харчового підприємства та його приміщень, виробнича практика, процедури (методики), склад продукту або технологічний процес, де можуть застосовуватися заходи, щоб запобігти або мінімізувати вплив небезпечних чинників на безпечність харчового продукту.

Небезпечні чинники, що не піддаються повністю контролю, аналізуються з подальшим визначенням чи є вони КТК. Потім небезпечні чинники ідентифікуються і розглядаються контрольні (запобіжні) заходи, робоча група повинна визначити ККТ технологічного процесу виготовлення пастило-мармеладної групи кондитерських виробів, потім проводять дослідження всього виробничого процесу обраного асортиментного ряду кондитерських виробів пастило-мармеладної групи починаючи від сировини до кінцевого споживання і по кожному небезпечному чиннику на конкретній стадії виробництва виникає потреба у відповідях на наступні питання:

- чи потрапляє небезпечний чинник в продукт через сировину?

У випадку позитивної відповіді необхідно зрозуміти чи він залишиться на вихідному рівні, чи зросте до недопустимого рівня?

- чи обраний рецептурний склад сировинних матеріалів критичний для безпечності продукту?

• чи робить досліджуваний процес готовий виріб безпечним, мінімізуючи вплив небезпечного чинника до допустимого рівня або перешкоджаючи його зростанню до небезпечних значень?

• чи є вірогідність потрапляння небезпечного чинника у виріб з технологічної лінії або доквілля на цьому етапі? У випадку позитивної відповіді необхідно зрозуміти чи він залишиться на вихідному рівні, чи зросте до недопустимого рівня?

В подальшому розробляється «дерево рішень», яке включає в себе надання послідовних відповідей на систему питань, що дає змогу об'єктивної оцінки вимог щодо встановлення ККТ для інспектування визначеного небезпечного чинника в межах кожного етапу технологічного процесу.

ККТ встановлюються в довільній точці (процесі, етапі), де виникає потреба у попередженні, усуненні чи мінімізації певних небезпечних чинників до допустимого рівня.

ККТ кожного важливого небезпечного чинника зазвичай буде стадія технологічного процесу, де в останнє виникає змога заходами контролю попередити, усунути чи мінімізувати ризики потрапляння небезпечного чинника та після чого конкретний суттєвий небезпечний чинник більше не виникає.

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

Проектом пастило-мармеладного цеху в м. Біла Церква передбачено детальний аналіз технологічного процесу з визначенням ККТ обраного асортиментного ряду кондитерських виробів (таблиця 10.3).

Таблиця 10.3 – Встановлення ККТ пастило-мармеладного виробництва

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПШ та КТК шляхом вибору відповідей на питання П1 – П5						
		П1	П2	П3	П4	П5	КТК/ОПШ/ модифікація процесу	Обґрунтування рішення
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймання сировини	М	Так	Так				ПП2	1. У разі виявлення комах числі дві в їх життєдіяльності партія повертається постачальнику. 2. У разі перевищень допустимих меж сторонній домішціта металодомішціпривхідному контролі партія повертається постачальнику.
	Х	Так	Ні	Ні			ПП10	Сировина повертається постачальнику.
	Б	Так	Ні	Ні			ПП 10	Сировина повертається постачальнику.
Зберігання сировини (18±2°С, 75%)	М	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання етапі підготовки сировини
	Б	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 1	

Зберігання сировини (8-12 °С, 70%)	М	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок на етапі підготовки сировини
	Б	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 1	
Підготовка сировини	М	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок на етапі підготовки сировини
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП2	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки. У разі виявлення утворення пліснявості частини некондиційної сировини утилізуються
Уварювання сиропу	М	Так	Так				ПП2	Технічний контроль обладнання, контроль фільтрувального обладнання
Уварювання мармеладної маси	М	Так	Так				ПП2	Контроль за фільтрами в усіх видах обладнання сироповарильного відділення; Технічний огляд обладнання.
	Б	Так	Ні	Ні			ПП2	Огляд чистоти обладнання. Дезінфекція та дезінсекція Якщо відбулось виявлення пліснявих грибів, то напівфабрикат утилізують
Збивання з фірної маси/маршмеллоу	М	Так	Так				ПП2	Контроль за фільтрами в усіх видах обладнання сироповарильного відділення; Технічний огляд обладнання.
	Б	Так	Ні	Ні			ПП2	Огляд чистоти обладнання. Дезінфекція та дезінсекція Якщо відбулось виявлення пліснявих грибів, то напівфабрикат утилізують
Формування виробів	М	Так	Так				ПП2	Технічний контроль обладнання
	Б	Так	Ні	Так	Ні		ПП2	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Вистояння я виробів	М	Так	Так				ПП2	Проходження готового виробу через металошукач. У разі виявлення відправляють на додаткову перевірку. Після чого виявляють причину виникнення, та утилізують

									Прибирання тасанітарна обробка обладнання силіконових форм, перевірка мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки. Контроль чистоти виробничих поверхонь
Пакування	М	Так	Так					ПП2	Прибирання тасанітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після кожної санітарної обробки
	Б	Так	Ні	Так	Ні			ПП2	Прибирання тасанітарна обробка пакувального обладнання, Контроль чистоти виробничих поверхонь
Зберігання готових виробів	Б	Так	Ні	Так	Так	Так		КТК 2	

10.3 Метрологічне забезпечення

Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) — це комплекс організаційно-технічних заходів щодо визначення з необхідною точністю характеристик продукції, сировини, напівфабрикатів, комплектуючих, обладнання та параметрів технологічного процесу, що дозволяє досягти значних поліпшень продукції. якості, зниження непродуктивних витрат на її розробку та виробництво.

Основними завданнями МЗПВ є:

- постійне підвищення якості продукції, ефективності управління виробництвом та рівня автоматизації виробничих процесів;
- забезпечення взаємозамінності вузлів, деталей і агрегатів, створення необхідних умов для кооперації виробництва та розвитку спеціалізації;
- підвищення ефективності досліджень і розробок, досліджень, випробувань та експериментів;
- забезпечення надійного обліку та підвищення ефективності використання енергоресурсів і матеріальних цінностей;
- підвищення ефективності заходів з діагностики, профілактики та лікування захворювань, регулювання та контролю умов праці та побуту людей, охорони навколишнього середовища, оцінки та раціонального використання природних ресурсів;
- підвищення рівня автоматизації управління транспортом та безпеки руху; забезпечення високої якості та надійності зв'язку.

Засоби виміральної техніки (ЗВТ) – технічні засоби, які характеризується стандартизованими метрологічними характеристиками. Надійність ЗВТ визначається їх здатністю підтримувати метрологічні

								Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				103

характеристики в регламентованих межах. Вихід за ці межі кваліфікується як метрологічний збій. Обладнання вимірювальної техніки, виготовлене або підлягає ремонту, імпортується з-за кордону, знаходиться в експлуатації та зберігається, підлягає метрологічній повірці.

Метрологічна перевірка ЗВТ — це встановлення придатності ЗВТ до використання на основі експериментального визначення його метрологічних характеристик та контролю їх відповідності встановленим стандартам.

Метрологічна перевірка ЗВТ відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність» та ДСТУ 2708-99 «Метрологія». Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок».

Метрологічне забезпечення виробництва наведено в таблиці 10.4.

Таблиця 10.4 – Метрологічне забезпечення виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт та технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, похибки
Дозування та вимірювання температури води	Змішувач для води ВАСКТЕС-МАТІС Термопристрій KWL75	При зважуванні від 0,5 до 99,5 л 3–5 °С 30–45 °С	±0,5% ±1 °С ±1 °С
Зважування основної сировини	Ваги електронні ВНЕ150	При зважуванні Від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	±0,05 кг ±0,1 кг ±0,15 кг
Зважування смакоароматичних речовин	Ваги електронні ВТА-60/15	При зважуванні від 0,04 до 1,0 кг Від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6 кг	±0,002 кг ±0,004 кг ±0,006 кг
Вимірювання температури в н/ф	Термометр рідинний ТС-7-М1	0–100 °С	+1 °С
Вимірювання маси готового виробу, маси пакувальної одиниці	Ваги електронні ПВ-15	При зважуванні від 0,04 до 1,0 кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6,0 кг від 6,0 до 10,0 кг	±2 г ±4 г ±6 г ±10 г
Визначення масової частки загального цукру у готовому виробі	Ваги лабораторні рівноплечі 2-го класу ВЛР-200 Піпетки 2-2-2-10, 1-2-2-25, 1-2-2-50; бюретка 1-3-2-25-0,1; колби мірні 1-100-2, 1-250-2, 1-500-2	При зважуванні від 0 до 25 г від 25 до 100 г від 100 до 200 г	±0,25 мг ±0,5 мг ±0,75 мг Збіжність результатів 2-х паралельних вимір. -0,5%

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для запобігання потрапляння в організм споживача кількості небезпечних та шкідливих речовин, що перевищують вимоги санітарних норм, на виробництві передбачено контроль їх вмісту на різних етапах технологічного процесу. Показники безпеки кондитерських виробів, зокрема пастило-мармеладної групи, мають не менш важливе значення, ніж решта якісних значень. Контроль показників безпеки сировини і готової продукції проводиться акредитованими Держстандартом України лабораторіями інших організацій або атестованими виробничими лабораторіями підприємств, незалежно від їх відомчого підпорядкування.

В Україні в харчових продуктах контролюється вміст радіонуклідів, токсичних елементів, нітратів і N-нітрозамінів, мікотоксинів, гормональних препаратів, антибіотиків, пестицидів, шкідливих мікроорганізмів.

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

11 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

В наш час ринок потребує постійного удосконалення роботи підприємств у сфері енерго- та ресурсозбереження. Тож проектом будівництва пастило-мармеладного цеху у місті Біла Церква передбачена організація виробничого процесу чаким чином, щоб максимально знизити використання матеріальних ресурсів. Основні цілі ресурсо- та енергозбереження на запроєктованому підприємстві полягали у підвищенні економії та раціональному використанні паливно-енергетичних ресурсів, впровадженні перспективних передових сировинних інгредієнтів, технологій та виробничого обладнання.

Проектуючи будівництво цеху пастило-мармеладної групи у місті Біла Церква передбачається впровадження системи принципів загальної мінімізації витрат енергетичних і матеріальних ресурсів:

- 1) впровадження у виробництві пастило-мармеладної групи передового технологічного обладнання для підготовки сировини та подальших виробничих процесів запропонованого асортиментного ряду;
- 2) автоматизація холодопостачання,
- 3) впровадження енергозберігаючого освітлення;
- 4) теплоізолювання трубопроводів, дверей, вікон;
- 5) систематизація обліку витрат всіх типів ресурсів.

Для максимального збереження енергетичних ресурсів проектом планується впровадження плану дій для мінімізації витрат тепла, електроенергії, холоду та стиснутого повітря. Зниження тепловитрат передбачається проектуванням власної котельні з встановленням двох парових котлів ТМ «Терлолідер» типу ДКВр-2,5-1,3 (один з яких резервний) та газового котла ТОВ «Лігатерм» КС-Г-100Ds для нагріву води.

Для оптимізації використання енергетичних ресурсів запропоновано встановлення пристрою для максимальної утилізації відхідного тепла «ЕкоБлок» фірми Kornfeil. Усі димохідні труби, що відводять відпрацьовані гази та пару від хлібопекарських печей, підключаються безпосередньо до «ЕкоБлок», що значно скорочує витрати на трубопроводи та вентиляційні системи. Енергія, отримана від відпрацьованих газів і тепла конденсованої пари, нагріває воду (приблизно 85 °C) і далі накопичується в резервуарах для подальшого використання. Відпрацьована енергія у вигляді гарячої води перетворюється за допомогою абсорбційного вузла в охолоджувальне середовище, що використовується для охолодження експедиції, кондиціонування робочої зони, охолодження виробів. Частиною проєктів енергоменеджменту також є утилізація відпрацьованої енергії холодильних установок для заморожування та охолодження. Температура вихідної води підтримується в діапазоні від 50 до 60 °C і є легкодоступною для нагріву технічної чи опалення приміщення.

Велике значення як в ході виробництва, так і в аспекті енергозбереження відіграє кількість холоду для потреб технологічного процесу. Передбачається оптимізація холодозабезпечення цеху за рахунок встановлення холодильного

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

устаткування турецького виробництва ТМ «BRILLIS», холодоагентом якого є фреон R 290 – це пропановий холодоагент, який став основою нового покоління холодильних систем. Однією з ключових переваг фреону R 290 є його висока енергоефективність. Він забезпечує значно більшу продуктивність при меншому енергоспоживанні, порівняно з іншими видами фреонів. Використання фреону R 290 також допомагає зберегти наше середовище. Він не має потенціалу руйнування озонового шару, а його потенціал глобального потепління є незначним. Для автоматизації подачі холоду проєктом передбачено встановлення системи приладів для контролю та регулювання включення та виключення компресорів, подачі холодоагентів, стабільності температурних режимів у холодильних камерах. Реалізація таких цілей можлива з встановленням комплексів вентилів, клапанів (зворотних, запобіжних, пілотних), регуляторів продуктивності, рівня та тиску масел, реле протоки, тиску, температури. Обов'язковим є встановлення контролерів, регуляторів швидкості обертання, перетворювачів частот, різних таймерів, автоматів для захисту двигунів.

Проєктом передбачено потреби електроенергії задовільняти за рахунок міської електромережі з встановленням трансформаторної підстанції для зниження напруги. У виробничих цілях використовують струм з напругою 380/220 В, для потреб в освітленні – 220/127 В.

Мінімізація витрат електроенергії планується здійснюватися шляхом використання модернізованого обладнання, автоматизації роботи освітлюваних приладів, вентиляційного устаткування, кондиціонуючого обладнання, трансформаторів.

Окрему увагу приділено освітленню цеху. Передбачено максимальне використання природного освітлення, люмінісцентних ламп. Зовнішнє освітлення території планується здійснювати ксеноновими і ртутними лампами.

Питання ресурсозбереження в роботі цеху вирішується на кожній стадії виробництва:

- безтарне зберігання сировини – для сипких компонентів передбачено встановлення силосів, для рідких – цистерн. Такі заходи забезпечують скорочення площ складів, попереджають розсипання/розливання сировини, потребують повної механізації та автоматизації вантажно-розвантажувальних робіт складів;

- подача ряду сипких компонентів передбачається системою «Spiromatic» (Бельгія), що унеможливорює розсип, розпил сировини, є досить простою в обслуговуванні, не потребує багато енергетичних ресурсів. Встановлення такого обладнання мінімізує тривалість подачі сировинних компонентів, потребує не значної кількості трубопроводів;

- встановлення системи вібраційних сит для просіювання сипких компонентів дозволяє знизити енерговитрати, при цьому вони мають високий рівень продуктивності та є простими у використанні;

- подача рідких компонентів передбачена системою насосів через

						Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

удосконалені трубопроводи модернізованих конфігурацій, що зменшує тривалість подачі продукції з повною механізацією транспортування та мінімізацією технологічних втрат;

- у роботі дозувального обладнання передбачається постійна перевірка і контролювання, що попереджає зростання технологічних сировини і виникнення браку;

- відсадки зефіру передбачено проводити високопродуктивною відсаджувальною машиною «EURODROP R600» компанії MIMAC (Італія), яка проста в обслуговуванні та потребує низьких енергетичних затрат;

- виготовлення маршмеллоу здійснюється на автоматизованій лінії «Buhler», перевагами якої є: високий ступінь автоматизації, стабільної роботи та простоти в експлуатації;

- Виготовлення желеино-ягідного мармеладу здійснюється на лінії «АКМАЛЬКО ІНЖИНІРИНГ», силіконові форми якої дозволяють отримувати вироби будь-якої форми з точною геометрією;

- Пакування здійснюється на пакувальній машині FlowPack-250 для зефіру та мармеладу, а також машині FUJI FW 770 для маршмеллоу у поліетиленові пакети способом «флоу-пак».

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Робота промисловості, зокрема харчової галузі, значною мірою впливає на рівень екологічного забруднення повітря, ґрунтів та підземних вод через накопичення в процесі виробництва шкідливих речовин різної природи.

Тому в процесі будівництва пастило-мармеладного цеху в м. Біла Церква велику увагу слід приділити питанню належної екологічної безпеки, яка є системою організаційних заходів, ряду методів та конкретних ресурсів, які дозволяють на належному рівні аналізувати та актуалізувати екологічну політику виробництва, основними об'єктами якої є як виробничі, так і допоміжні приміщення підприємства.

Необхідний рівень виконання виробником вимог екологічної політики контролюється державою. В Україні затверджено низку нормативних документів стосовно екологічної безпеки:

1. Закон України „Про систему громадського здоров'я” (від 06.11.2023)
2. Закон України “Про питну воду та питне водопостачання” (від 01.10.2023)
3. Закон України «Про водовідведення та очищення стічних вод» (від 12.01.2023)
4. Закон України “Про управління відходами” (від 31.03.2023)
5. Закон України “Про охорону атмосферного повітря” (від 01.10.2023)

Враховуючи положення чинного законодавства при проектування виробничих цехів слід враховувати вимоги до:

- нових виробничих засобів та технологічних рішень;
- приміщень та території виробництва;
- дотримання умов їх зберігання, транспортування та реалізації продукції;
- гігієнічного стану повітря на виробництві;
- водопостачання та водокористування на виробництві.

Забезпечення високого рівня екологічного контролю дає змогу:

- мінімізувати матеріальні витрати ресурсів;
- мати високий авторитет підприємства як на державному рівні, так і серед населення;
- мати переваги серед конкурентів у тендерах та конкурсах.

Проектом передбачено утворення служби екологічного контролю для гарантування реалізації планів екологічної безпеки та контролю викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище без порушення встановлених норм. До служби екологічного контролю планується залучити наступних спеціалістів:

- інженер-еколог;
- головний енергетик (відповідальний за викиди в повітря);
- головний механік (відповідає за водопостачання та калізаційну систему).

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Аналіз виробництва дав змогу визначити основні причини забруднення повітря – цукровий пил, продукти розпаду горіння пального, норму викидів яких визначає гранично допустима концентрація (ГДК). Головним завданням в роботі служби екологічного контролю є попередження або мінімізація можливих викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря, а також унеможливлення порушень діючих норм ГДК. Таким чином при проектуванні нових кондитерських підприємств, зокрема будівництва у м. Біла Церква пастило-мармеладного цеху, передбачається:

- 1) чітке виконання норм та вимог держави у питаннях екологічної безпеки;
- 2) високий рівень зелених насаджень на території;
- 3) встановлення контролерів для паливно-змішувальних пристроїв для автоматизації контролю співвідношення газ повітря
- 4) використання пиловловлюючих рукавних фільтрів різних конструкцій компанії NewFilter для попередження викидів у повітря пилу у просіювальному та розмелювальному відділеннях. Такі фільтри затримують до 99,99 % виробничого пилу і повертають на виробництво;
- 5) використання найсучаснішого обладнання;
- 6) правильна експлуатація обладнання з використанням оптимальних режимів роботи;
- 7) для нагрівання води на виробництві планується використання спеціальної установки «ЕкоBlok» (ТМ «Kornfeil», Чехія) – це екологічно чистий пристрій для повної утилізації та переробки відпрацьованих газів і пари з газових і масляних хлібопекарських печей, а також парових і термальних котлів. Його впровадження зменшує забруднення відпрацьованими газами та знижує викиди CO₂, захищаючи таким чином навколишнє середовище. що дає змогу використання енергії продуктів горіння пального і відхідних газів. Таке рішення дозволить попередити викидання сірчистих речовин, сажі за рахунок ряду хімічних процесів, що проходять у теплообміннику.

Важливим пунктом в питанні екологічної безпеки займає мінімізація промислового забруднення води. Роботою передбачено використання води з міської мережі для задоволення всіх виробничих потреб:

- технологічні (виготовлення обраного асортименту виробів);
- технічні (пара)
- господарські (прибирання приміщень, замивка обладнання);
- гігієнічні (раковини, вбиральні, душові).

Також як додаткове джерело водопостачання передбачена власна артезіанська свердловина.

Стічну воду на виробництві поділяють на:

- нормативно чисту (не очищується);
- забруднену (біологічно очищується).

Таким чином проектом передбачено ряд заходів для мінімізації виробничого забруднення води:

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 1) постійний контроль лабораторією водопровідної води;
- 2) контроль у дотриманні персоналом встановлених норм та правил гігієни;
- 3) планується встановлення системи очищення стічних вод у каналізації.

Пропонується використання водоочисного обладнання фірми «Акваполімер Інжиніринг», технологія очищення промислових стоків якої передбачає використання промислової станції очистки стічних вод і елементів фільтрації, що дозволяють відокремлювати і виводити з технічної води різні домішки і відходи. Залежно від подальшого застосування очищеної води підбираються наступні методи очищення: механічний (барабанне сито МакВохFil, шнековий дегідратор); хімічний (окислення, хімічна нейтралізація небезпечних сполук); фізико-хімічний (флотація, елетроліз, дистиляція); фізичний (вібрація, магнітна сепарація, обробка ультразвуком і УФ променями); біологічний (аеротенки, біологічні фільтраційні поля).

Окремо у питанні екологічної безпеки виділяють якість ґрунтів і попередження їх забруднення в ході технологічного процесу як виробничими відходами (пакувальні матеріали, бочки, банки), так і шкідливими речовинами (пестициди, продукти згорання палива). Для гарантування попередження забруднення ґрунтів передбачається постійний вивіз сміття та відходів виробництва з території цеху згідно усіх діючих вимог та норм.

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

13 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Правильна організація роботи служби з охорони праці для створення безпечних умов для працівників, унеможливлення виникнення надзвичайних ситуацій та виробничого травматизму на виробництві, є одним з головних чинників успішної роботи всього цеху. Витрати на заходи організації і роботи служби з охорони праці фінансуються підприємством, розмір виділених коштів регулюється державою і складає 0,5 % і більше від фонду оплати праці. Робота служби з охорони праці регулюється рядом законодавчих актів:

- Закон України «Про охорону праці» (від 01.10.2023);
- Кодекс цивільного захисту України (від 27.11.2023);
- Правила з техніки безпеки та виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах;

- Санітарні правила для підприємств хлібопекарської промисловості.

До роботи служби з охорони праці входить:

- постійне удосконалення, розвиток та контроль роботи з охорони праці;
- аудит дотримання вимог законодавчих актів, посадових інструкцій;
- проведення регулярних інструктажів з охорони праці;
- гарантування належного оформлення документів з охорони праці;
- регулярний облік та аналізування надзвичайних ситуацій, аварій, професійних хвороб – причини виникнення, рівень завданої шкоди;
- участь у роботі розслідуваної групи нещасних випадків та аварій;
- розробка планів роботи цеху з питань організації безпечних умов праці та попередження впливу шкідливих факторів.

На виробництві для попередження травматизму передбачено забезпечення працівників спецодягом, взуттям, засобами індивідуального захисту. Планується організація навчання робітників щодо належної експлуатації устаткування.

На території виробництва планується організувати належну кількість майданчиків для вантажно-розвантажувальних робіт, зливно-наливних пристроїв, стоків для води. Також передбачено проти пожежне водопостачання.

13.1 Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

У технології виробництва пастило-мармеладних кондитерських виробів особливий вплив на персонал мають приготування сиропів, кондитерських мас, формування виробів, за потреби сушіння, а також пакування. Всі ці процеси мають значний вплив на психоемоційний стан здоров'я персоналу через підвищені рівні температур, вібрацій та шуму. Окремо слід виділити високі ризики впливу механічних факторів, електричного струму, рівня освітленості робочої зони. Проектом передбачено аналіз ризиків та впливу небезпечних факторів на всіх виробничих процесах.

У варильному відділенні вплив підвищеної температури повітря, зростаючі рівні шуму та вібрації можуть викликати погане самопочуття,

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

запаморочення у працівника. Є ризики при роботі з котлами виникнення травматизму, ураження електричним струмом.

Важливою стадією виробництва пастило-мармеладної групи є збивання мас. Персонал цього відділення піддається постійному впливу високого рівня шуму, вібрацій, підвищеному ризику механічного травматизму, ураження електричним струмом.

Особливу увагу слід приділити стадії формування обраного асортиментного ряду. На цьому етапі виробництва виникають високі ризики травмування, вплив електричного струму, шуму, вібрацій.

В подальшому виробу вистояються і підсушуються. Під час цих операцій виникає високий рівень шуму, вібрацій, ризики механічного травмування та впливу електричного струму.

В кінці технологічного процесу готову продукцію пакують в окремі пачки та в гофрокороби. Ця стадія виробництва передбачає забезпечення належного рівня освітленості та має ризики впливу електричного струму та травматизму.

Тому на виробництві з метою попередження виникнення надзвичайних ситуацій, мінімізації впливу шкідливих факторів передбачено систему заходів з дотриманням всіх діючих вимог норм та правил з охорони праці.

13.2 Виробничий шум і вібрація

Виробництво пастило-мармеладної продукції у запроєктованому цеху організовано таким чином, що рівень шуму часто перевищує допустимі норми, що в першу чергу пов'язано з специфікою встановленого обладнання.

В таблиці 13.1 представлено дані чинної нормативної документації стосовно допустимих норм за рівнем виробничого шуму на підприємстві.

Таблиця 13.1 – Допустимі рівні виробничого шуму в цеху

Робочімісця	Рівнізвуковогоготиску,Гц									Еквівалентні рівнішуму,дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Постійні робочімісця і робочізони в цеху	103	99	92	86	83	80	78	76	74	85

Шум головним чином впливає на розлади нервової системи і стає причиною:

- передчасної та надмірної втоми;
- зниження уваги персоналу;
- погіршення пам'яті;
- стрімкого розвитку серцево-судинних хвороб;

Шум має здатність акумулюватися, що викликає погіршення загального самопочуття працюючих, підвищену дратівливість, знижує психічні реакції, порушує обмін речовин, швидкість дихання, частоту серцевих скорочень.

Проектом передбачено ряд заходів для мінімізації впливу шуму на персонал:

- попередження несправності обладнання за рахунок своєчасного обслуговування та необхідного ремонту;
- проведення звукоізолюючих та звукопоглинальних заходів;
- надання засобів індивідуального захисту;
- встановлення раціональних режимів праці та відпочинку.

Рівень вібрації на виробництві пастило-мармеладної групи відноситься до 3ї категорії (діє на персонал на робочих місцях стаціонарного обладнання або на робочі місця без джерел вібрації передається) та типу А (постійні робочі місця в цеху).

Норми загальної вібрації регулюються на державному рівні діючими санітарними нормами.

Головним чином в обслуговуванні обладнання з підвищеною вібрацією залучають повнолітніх осіб, що мають медичний дозвіл на такий вид робіт, необхідний професійний рівень з безпечної експлуатації устаткування.

Постійний вплив вібрації сприяє:

- зниженню працездатності;
- порушень нервової системи;
- підвищенню втомлюваності;
- порушенні артеріального тиску.

Для попередження негативного впливу вібрації на стан здоров'я персоналу передбачається:

- використання засобів індивідуального захисту (спеціальні рукавиці, взуття);
- організація правильного режиму праці:
 - обслуговування подібного обладнання не більше 75 % загального робочого дня;
 - безперервна дія вібрації на працюючого не повинна бути більшою 15-20 хв;
 - додаткові перерви в роботі (20 хв через 2 години після робочого дня і 30 хв через 2 години після обідньої перерви).
- неможливість понаднормових робіт;
- своєчасне технічне обслуговування устаткування;
- встановлення віброізоляції та вібропоглинальної.

13.3 Освітленість в цеху

Освітлення планується використовувати змішане (природне і штучне) на робочих місцях з постійним перебуванням персоналу, а також аварійне, евакуаційне та охоронне на території цеху. Норми освітлення регулюються державними нормативними актами. Природне освітлення характеризується коефіцієнтом природної освітленості (КПО), норми якого наведено нижче (табл. 13.2)

						Арк.
						114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 13.2 – Норми природного освітлення цеху

Характеристика зорової роботи	Розряд зорової роботи	КПО (e_n)%		
		при верхньому та комбінованому освітленні	при бічному освітленні	
			в зоні із стійким сніговим покриттям	на іншій території
Пастило-мармеладна продукція	V	2,7	0,8	0,9

Забезпечення достатньої кількості освітлення досягається встановленням штучного освітлення з електричними джерелами енергії. Штучне освітлення забезпечується використанням люмінесцентних ламп. Для роботи світильників загального освітлення планується використовувати напруга не вище 380/220 В змінного струму при заземленій нейтралі і не вище 220 В змінного струму при ізольованій нейтралі і постійного струму. Вимоги до штучного освітлення представлено в таблиці 13.3.

Таблиця 13.3 – Норми штучного освітлення виробництва

Найменування професій	Розряд зорової роботи	Підрозряд зорової роботи	Контраст об'єкта з фоном	Фон	Найменша освітленість, лк	
					Комбіноване	Загальне
Пастило-мармеладна продукція	V+1	в	Великий	Темний	400	200/150

Якість та необхідний рівень світла перевіряється кожного разу після реконструкції світильників та контролюється не менше 1 разу/рік.

Велику роль, особливо в умовах можливого перебою електропостачання та загрози виникнення блекаутів, проектом приділено аварійному освітленню. Передбачається в аварійних умовах забезпечити до 5 % освітленості приміщень, проте в цеху

Аварійне освітлення передбачено в приміщеннях, де недостатнє освітлення може спричинити надзвичайну ситуацію в цеху (вибух, пожежа, отруєння); тривале порушення виробничого процесу; порушення в роботі електричних станцій, вузлів радіопередач та зв'язку, диспетчерських пунктів, котельнь, щитових, дизельних насосних установок подачі води, каналізаційних трубопроводів, теплофікації, вентиляції і кондиціонування цеху – не менше 2лк, на території – не менше 1 лк.

Евакуаційне освітлення проектом передбачено у небезпечних для пересування персоналу евакуаційних проходах, сходах, проходах у виробничій частині цеху, приміщеннях з ризиком травматизму та додаткових спорудах.

Передбачено евакуаційним освітленням забезпечити мінімальну освітленість – 0,5 лк у цеху, 0,2 лк – на відкритій території.

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13.4 Електробезпека

Мінімізувати ризики впливу на персонал електричним струмом передбачається за рахунок дотримання вимог діючої нормативної документації.

Враховуючи специфіку виробництва пастило-мармеладних кондитерських виробів запроєктований цех має II категорію, тобто підвищена небезпека ураження електричним струмом.

Для безпечної роботи просіювального та розмелювального відділень (категорія Б за вибухопожежною безпекою) передбачено гарантування електростатичної іскробезпеки.

Захист персоналу від небезпеки ураження струмом при несправності ізоляції передбачається лише в окремих випадках одним із захисних заходів: заземлення, занулення, захисне вимкнення, розподільчий трансформатор, мала напруга, подвійна ізоляція, вирівнювання потенціалів.

Проєктом передбачено ряд засобів електрозахисту:

- заземлення всіх металевих не струмоведучих конструкцій електричного обладнання;
- захисне вимкнення живлення електричного струму через замикання/перенавантаження електродвигунів;
- заземлення і аварійне вимкнення усіх машин, що живляться змінною напругою;
- штучне освітлення здійснюється під напругою 127/220 В за встановлення світильників на висоті не нижче 5 м;
- всі електричні щити живлення закриті захисними коробками, під щитами встановлено діелектричні ковдри;
- наявні знаки безпеки в цеху;
- ремонт та профілактика обладнання проводиться лише за вимкнення від джерела живлення.

13.5 Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

Забезпеченість санітарно-побутовими приміщеннями в цеху регулюється нормативною документацією. Проєктом передбачено ряд санітарно-побутових приміщень.

Роздягальні для робочого одягу, які ізолювані від роздягальні для вуличного і домашнього одягу. Проєктом передбачено окремі чоловічі і жіночі туалети та роздягальні. Душові передбачено в приміщеннях, суміжних з роздягальнями, між роздягальнями робочого і домашнього одягу. Біля душових розміщено передбанники. Умивальні розміщені окремо, суміжно з роздягальнями, частину умивальників розміщено поряд з робочими місцями. Цех оснащений сушаркою робочого одягу та окремо розміщено приміщення для обезпилювання одягу.

Відстань від робочих місць у цеху до туалетів, місць для паління, приміщень для обігріву або охолодження, душових, пристроїв подачі питної

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

води не більше 75 м, а від робочих місць на промисловому майданчику підприємства — не більше 150 м.

13.6 Заходи з пожежної безпеки

Державою передбачено ряд нормативно-правових актів щодо заходів для гарантування пожежної безпеки на виробництві.

За вибухопожежонебезпекою відділення помелу цукру має категорію Б, а всі решта – категорію Д. Рівень стійкості цеху не повинен бути нижчим II а для приміщення розмелювального відділення – I.

Згідно з ПУЕ за вибухопожежонебезпекою обладнання для розмелу цукру є вибухонебезпечне (В – IIа).

Для забезпечення належного рівня пожежної безпеки передбачається:

- виконання будівельних споруд з негорючих та вогнестійких матеріалів та конструкцій;
- захист металевих несучих конструкцій;
- правильно виконаний монтаж електричного обладнання та проводки;
- належна підготовка персоналу, своєчасне проведення інструктажів;
- забезпечення евакуаційними виходами цеху;
- вихід на дах та перепади даху оснащені металевими сходами;
- наявність затверджених інструкцій пожежної безпеки та схем евакуації;
- встановлення спеціальних щитів з протипожежним інвентарем;
- оснащення цеху внутрішнім пожежним трубопроводом, пінними вогнегасниками, необхідним інвентарем;
- оснащення зовнішньої території цеху круговим об'їздом та резервуарами води на 250 м.

Водопровідна мережа з протипожежним обладнанням має потрібний напір і забезпечує подачу необхідної кількості води для гасіння вогню.

Пожежні гідранти перевіряють пуском води 1 раз на півроку. Пожежні рукави висушені і підключені до кранів і стволів.

Діюче технологічне обладнання за правильної експлуатації пожежобезпечне. Технологічне обладнання, трубопроводи, що мають контакт з речовинами, які виділяють вибухонебезпечні пари, гази та пил – герметичні. Гарячі поверхні трубопроводів та устаткування ізольовані негорючими матеріалами.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Галушко О. С. Тенденції розвитку ринку кондитерських виробів та особливості трансформації у системі цінностей його учасників / О. С. Галушко // Актуальні проблеми економіки. - 2009. - № 1. - С. 15 - 21.
2. Дисертація «Технологія маршмелоу з використанням стабілізованих речовин і рослинних добавокт антоціанової природи»/Пілюгіна І.С.
3. ДСТУ 4683:2006 Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин
4. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови:– [Чинний від 2007-05-12]. – К.: Держстандарт України, 2007. (Національний стандарт України).
5. Дорохович А. М., Бадрук В. В. Виробництво маршмелоу функціонального призначення з використанням овочевих соків □ Харчова наука і технологія. 2013. № 1 (22). С. 19–21.
6. Загальні технології харчової промисловості [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до практичних занять для студ. напряму підготовки «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад. Н. В. Чепель, А. В. Тимчук, О. В. Гулак, А. В. Згурський. — К. : НУХТ, 2013. 103 с.
7. Метрологічне забезпечення підготовки виробництва. Режим доступу: [www.URL:http://www.info-library.com.ua/books-text-9681.html](http://www.info-library.com.ua/books-text-9681.html)
8. Огляд кондитерського ринку України // Національне рейтингове агентство Рюрик [Електронний ресурс].
9. Опорний конспект лекцій із дисципліни «Пакувальні матеріали та обладнання ухарчовій індустрії» [Електронний ресурс] / укладачі Г. В. Дейниченко, Д. В. Горелков, Д. В. Дмитревський. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017. –1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.
10. Основні напрямки інноваційного розвитку підприємств кондитерської галузі – Г.С. Нагорняк, канд. техн. наук, доц., І.П. Качур.
11. Рецептури на мармелад, пастилу и зефир. - М.: Пищ.пром-сть, 1986. –143 с.
12. Сирохман І.В. Товарознавство пакувальних товарів і тари : підручник [для студ. вищ. навч. закл.]/ І.В. Сирохман, В.М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009.-616 с. – ISBN 978-966-364-800-2.
13. СистемаНАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 – 218 с. - (Серія«Нормативнабазапідприємства»);
14. Технологія галузі: метод. вказівки до складання технологічнихсхем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2009. — 52 с

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.;

16. Технологія пастили, зефіру, маршмелоу: Навчальний посібник за редакцією Дорохович А.М.- К.:Фірма «ІНКОС»,2019.-428 с./Дорохович А.,Кобилінська О.В., Мурзін А.В., Кияниця С.Г.

17. Ткаченко О. М. Перспективи розвитку вітчизняної кондитерської промисловості після вступу України до СОТ / О. М. Ткаченко//Наукове видання Економіст. – 2007. - №3 –С.20-21.

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

ДОДАТКИ

РЕЦЕПТУРА

ЗЕФІР «СОНЯЧНЕ СЯЙВО»

Форма виробів – дві круглі половинки, склеєні між собою. Поверхня обсипана цукровою пудрою. В 1 кг міститься не менше 32 шт. Вологість 17,0 % (+3,0 %;-1%)

Найменування сировини та півфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т півфабрикату		На 1 т гот. не загорнутої продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура готової продукції на 1 т					
Зефір безцукрової пудри	80,0	1006,13	804,90	1006,13	804,90
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,75	29,70
Всього	-	1035,88	834,60	1035,88	834,60
Вихід	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0
Рецептура зефіру безцукрової пудри на 1006,13 т					
Пюре обліпихи з сухим яєчним білком	10,00	656,00	72,32	660,02	66,00
Відновлений яєчний білок	18,00	240,00	43,81	241,47	43,46
Сироп загаром	85,00	830,00	705,50	835,09	709,82
Всього	-	1726,00	821,63	1736,58	819,29
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1000,00	800,00
Рецептура пюре обліпихи з сухим яєчним білком на 660,02 кг					
Пюре обліпихи	9,00	982,00	88,38	643,92	57,95
Сухий яєчний білок	92,00	24,55	22,59	16,10	14,81
Всього	-	1006,55	110,97	660,02	72,76
Вихід	10,00	1000,00	100,00	655,73	65,57
Рецептура відновленого яєчного білку на 241,47 кг					
Сухий яєчний білок	92,00	199,50	183,54	48,17	44,32
Всього	-	199,50	183,54	48,17	44,32
Вихід	18,00	1000,00	180,00	241,47	44,32
Рецептура сиропу загаром на 835,09 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	771,93	770,77	644,63	643,66
Патока	78,00	115,89	90,39	96,78	75,49
Агар	85,00	31,57	27,15	26,36	22,41
Всього	-	919,38	888,31	767,77	741,56
Вихід	85,00	1000,00	850,00	835,09	709,83
Зведена рецептура					
Найменування сировини	Вміст СР, %	Витрати сировини по сумі півфабрикатів для 1 т гот., кг		Загальна витрата сировини на 1 т гот. не загорнутої продукції, кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Цукор білий кристалічний	99,85	644,63	643,66	657,52	656,54
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,71	30,35	30,30
Агар	86,0	26,36	22,67	26,89	23,13
Патока	78,0	96,78	75,49	98,71	77,00
Пюре обліпихи	9,0	643,92	57,95	656,80	59,11
Сухий яєчний білок	92,0	64,27	59,13	65,56	60,31
Всього	-	1505,72	868,61	1535,83	885,98
Вихід	83,0	1000,00	820,00	1000,00	820,00

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ з виробництва зефіру «СОНЯЧНЕ СЯЙВО»

1. Характеристика зефіру

Зефір «Сонячне сяйво» має приємний оранжевий колір з смаком та запахом обліпихи.

Якісні вимоги, правила приймання, пакування, зберігання, транспортування повинні відповідати вимогам ДСТУ 6441-2004 «Зефір. Загальні технічні умови».

2. Характеристика сировини

Для виробництва зефіру використовується наступна сировина:

- цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006);
- сухий яєчний білок (ДСТУ 8719:2017);
- крохмальна патока (ДСТУ 4498:2005);
- пюре обліпихи (ДСТУ 8639:2016);
- агар (ТУ У 10.8-01553439-012:2019).

2. Рецепттура

Зефір виробляється згідно розробленої рецептури в установленому порядку.

4. Технологічна схема виготовлення зефіру

Технологічна схема виробництва включає такі операції:

- 1) підготовка рецептурних компонентів;
- 2) виготовлення сиропу;
- 3) приготування суміші обліпихового пюре та білку;
- 4) виготовлення зефірної маси;
- 5) формування половинок зефіру;
- 6) структуроутворення і підсушування половинок зефіру;
- 7) обсипання половинок зефіру цукровою пудрою і склеювання їх;
- 8) пакування, маркування, транспортування та зберігання.

5. Опис технологічного процесу виробництва зефіру

5.1 Підготовка рецептурних компонентів

Сировина, що надходить для приготування зефіру на агарі, має відповідати вимогам діючої нормативної-технічної документації і підготовку слід проводити згідно «Технологічної інструкції по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва» та «Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів у готову продукцію».

5.2 Виготовлення сиропу

Агаро-цукрово-патоковий сироп уварюють в вакуум-апараті марки 31 А до вмісту сухих речовин ($62,5 \pm 2,5$)%. Спочатку завантажують воду, потім набухлий і промитий агар. Після певного розчинення агару за допомогою автовагів завантажують необхідну кількість цукру білого кристалічного. Після закінчення розчинення останнього завантажують за допомогою об'ємного дозатора патоку. Одержаний сироп зливають, фільтруючи через сито, у приймальну ємкість. З приймальної ємкості сироп перекачують у вакуум-апарат. Уварювання сиропу здійснюють з тиском гріючої пари ($0,3 \pm 0,1$) МПа до вмісту сухих речовин ($84,5 \pm 0,5$)%.

5.3 Приготування суміші обліпихового пюре та білку

Обліпихове пюре з виробничої ємкості дозатором завантажують до ємкості з мішалкою і підігрівають до 50°C , після чого подають сухий яєчний білок. Приготовлений напівфабрикат насосом подають до дозувальної станції для подальшого задоволення виробничих потреб.

5.4 Виготовлення зефірної маси

Для приготування зефірної маси запропоновано використовувати збивальну машину AEROCONT-MIX-500. Приготування зефірної маси здійснюється наступним чином. В горизонтальний змішувач безперервної дії за допомогою дозувальної станції подається уварений сироп ($t = 90-95^\circ\text{C}$), суміш обліпихового пюре і сухого яєчного білку ($t = 43-48^\circ\text{C}$), відновлений яєчний білок ($t = 43-48^\circ\text{C}$). Подача в горизонтальний змішувач здійснюється в такій послідовності: спочатку подається сироп, в середню частину змішувача відновлений яєчний білок, ближче до вихідного отвору змішувача – суміш пюре обліпихи та яєчного білку. Всі сировинні компоненти активно переміщуються і суміш самопливом надходить у проміжну ємкість, куди подається емульсія з кислоти, есенції. Одержана рецептурна суміш із масовою часткою сухих речовин 77-78 % шестиренчатим насосом подається в збивальну камеру аераційно змішувального комплексу AEROCONT-MIX-500 для безперервного збивання зефірної маси. Температура суміші $73-75^\circ\text{C}$. На шляху просування в камеру в рецептурну суміш надходить стиснене повітря.

5.5 Формування половинок зефіру

Формування зефірної маси здійснюється у зефіровідсаджувальній поршневій машині АК-0902 на лотки. Відформовані половинки зефіру встановлюють вручну на візки (приблизно по 20 штук на один візок) і перевозять до місця вистоювання (структурутворення) маси.

5.6 Структурутворення і підсушування половинок зефіру

Структурутворення половинок зефіру відбувається протягом 3-4 годин в умовах цеху. По закінченні процесу структурутворення маси візки з лотками завантажують до сушильної шафи. Процес підсушування зефірних половинок триває 4 – 6 годин, $t_{\text{пов}} = 35 - 40^\circ\text{C}$, $\varphi_{\text{пов}} = 50 - 60\%$.

Вміст сухих речовин у зефірі після підсушування (79 ± 2)%.

5.7 Обсипання половинок зефіру цукровою пудрою і склеювання їх

Лотки з половинками зефіру встановлюють на транспортер агрегату для обсипання цукровою пудрою. Потім половинки вручну склеюють між собою і направляють на укладання.

5.8 Пакування, маркування, транспортування і зберігання

Готовий зефір укладають на столах в корекси по 6 шт. Корекси з зефіром пакують у поліпропіленову плівку в машинах, після чого укладають в гофрокороби на столах по 10 пачок, обклеюють клейовою стрічкою і укладають на вагонетки. Зефір зберігають в чистих, добре вентильованих приміщеннях, не заражених шкідниками, за температури (18 ± 3) °С та відносній вологості повітря не більше 75 %.

Термін зберігання зефіру становить 1 місяць.

МАТЕРІАЛИ

VII Міжнародної науково-практичної
конференції
**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У
ХЛБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

20 вересня 2023 р.

та

X Міжнародної науково-практичної
конференції
**ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗИ**

21 вересня 2023 р.

Київ-2023

ЗМІСТ
ЗДОБУТКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ

- 1 *O. Безрученко, Т. Юдіна* Дослідження кінетики випікання безглютенових кексів з молочно-білковим концентратом сколотин 71
- 2 *O. Горб'як, Н. Оверчук, Ю. Камбулова, І. Дубковецький* Шляхи удосконалення технології фруктового мармеладу 73
- 3 *В. Дорохович* Зниження жиро- та цукромісткості борошняних кондитерських виробів 76
- 4 *В. Євлаш, Н. Мурликіна* Перспективи використання дієтичних добавок з нетрадиційної рослинної сировини у технологіях кондитерських виробів 77
- 5 *I. Berulava, M. Silagadze* Prospects for using arugula (*Eruca sativa* Mill) in flour confectionery technology 80
- 6 *G. Khetsuriani, G. Pkhakadze* The possibility of using grape seed in the production of functional-purpose marzipan candy 84
- 7 *E. Pruidze, T. Khutsidze, M. Silagadze, K. Khvadagiani* The gluten-free flour composite mixture for sugar cookies 87
- 8 *M. Silagadze, E. Pruidze, G. Pkhakadze, M. Dolidze, S. Gachechiladze, G. Khetsuriani*. Production of fermented semi-finished goods for gluten-free flour food products 91
- 9 *G. Adamczyk, I. Bobel*. Development of the production of sponge cakes enriched with "superfood" seeds 94
- 10 *E. Ivanišová, V. Cifruľáková, O. Grygorieva, L. Kačániová* Physicochemical, sensory, and microbiological properties of selected kind of bars 99
- 11 *М. Андріянова, І. Ніколаєнко, В. Головенко* Дослідження впливу сировинних інгредієнтів на властивості зефіру 100
- 12 *А. Божко, С. Усатюк* Дослідження хімічного складу порошку керобу різних сортів 102
- 13 *А. Бусько, Л. Махницько* Дослідження можливості використання обліпихового пюре в технології зефіру 104
- 14 *В. Вархол, Н. Стукальська* Дослідження впливу фізико-хімічних показників на якість та структуру борошняних кондитерських виробів 105

13. Дослідження можливості використання обліпихового поре в технології зефіру

Бусько А. О., Махинько Л. В.

Національний університет харчових технологій

В сучасному ритмі життя наше харчування часто є не достатньо збалансованим. Частина населення не отримує з їжею достатньої кількості необхідних біологічно-активних речовин. Тому актуальним завданням залишається збагачення продуктів харчування рослинними добавками високої харчової цінності.

В даній роботі розглянуто та досліджено можливість використання обліпихового поре в технології зефіру. Основною сировиною для виробництва зефіру, як відомо, є яечний білок, яблучне поре та цукор. Харчова цінність даного кондитерського виробу не є досить високою, тому перед науковцями постійно постає завдання у збагаченні зефіру різноманітною плодово-ягідною сировиною [1].

Проведений аналіз літературних джерел щодо технології, асортименту зефіру, дав змогу визначитись з сировиною для його збагачення. Було обрано поре обліпихи, як джерело цінних вітамінів, макро- та мікронутрієнтів [2].

Здійснено низку досліджень з підбором рецептурного складу, відпрацюванням параметрів технологічного процесу виготовлення зефіру з використанням обліпихового поре. В роботі було використано яечний білок (нативний та сухий), цукор білий кристалічний, яблучне поре, обліпихове поре. Методи досліджень – загальноприйняті.

Виготовляли дослідні зразки зефіру на основі різних видів яєчного білка з додаванням поре яблучного (контрольний зразок) та поре обліпихового. Вивчали вплив різних дозувань поре на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості зефірної маси. Проведено дослідження з відпрацювання рецептурного складу зефіру з додаванням поре обліпихи.

Досліджено органолептичні, деякі фізико-хімічні та структурно-механічні показники зефіру. Проведено ряд досліджень стосовно стабільності якісних характеристик зефіру під час зберігання протягом гарантованого нормативною документацією терміну. Розраховано енергетичну цінність нового зразку зефіру.

На основі отриманих результатів розроблено проект рецептури і технологічних інструкцій зефіру з обліпиховим поре «Сонячне сійво».

Список використаної літератури:

1. Юрченко Д. Ю., Корецька І. Л. Шляхи підвищення біологічної цінності зефіру // Інновації та закономірності розвитку харчових технологій: теоретичні та прикладні аспекти, 28-29 березня 2019 р., м. Київ. – К.: ККІБП, 2019. – С. 86.
2. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Гродзінського. – К.: Видавництво «Українська Енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – С. 427.