

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ **Оксана КОЧУБЕЙ- ЛИТВИНЕНКО**
(підпис) (власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

_____ **Володимир КОВБАСА**
(підпис) (власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«10» грудня 2024 р.

«10» грудня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології органічних харчових продуктів
на тему: Удосконалення технології органічної молочно-фруктової пастили та її
впровадження в проєкті пастило-мармеладного цеху в м. Шостка Сумської області

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТО-2-7М

Серга Євген Васильович
(прізвище, ім'я, по батькові)

_____ (підпис)

Керівник Камбулова Юлія Вікторівна
(прізвище, ім'я та по батькові)

_____ (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології органічних харчових продуктів

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології

хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

“14” жовтня 2024 року

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

Серги Євгена Васильовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології органічної молочно-фруктової пастили та її впровадження в проєкті пастило-мармеладного цеху в м. Шостка Сумської області

керівник роботи Камбулова Юлія Вікторівна, д.т.н., професор

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2024

3. Вихідні дані до роботи Проєкт цеху з виробництва пастило – мармеладних виробів у місті Шостка Сумської області. Уніфіковані рецептури органічної пастили «Осіння насолода» «Банановий рай» «Sunrise» «Sunrise&kinoa», зефіру «Абрикосовий», «Грушевий».

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

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (A1); Апаратурно-технологічна схема виробництва пастили, зефіру (A1), Специфікація (A2), результати наукової роботи (A1).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 14.10.2024 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Євген СЕРГА
(Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

Юлія КАМБУЛОВА
(Власне ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Тікунов Сергій Володимирович. Дослідження впливу зворотних відходів на якість цукерок на основі фруктової помадної маси у виробничих умовах ТОВ «КОНТІ» м. Костянтинівка Донецької області.

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

У магістерській роботі, що стосується будівництва нового цеху пастильних кондитерських виробів у місті Шостка Сумської області, було проведено дослідження, щодо удосконалення способу виробництва органічної молочно-фруктової пастили. В ході досліджень було проведено аналіз наукової літератури, аналіз виробництва різновидності пастили, та її актуальність. Було проведено розрахунок пропорцій інгредієнтів для досягнення високих органолептичних показників, було проведено аналіз складів та вибір основного технологічного обладнання. Асортимент пастило-мармеладного цеху включає органічну молочно-фруктову пастилу «Осіння насолода» та «Банановий рай», органічна овочево-фруктова пастила «Sunrise» та «Sunrise&kinoa», зефір «Абрикосовий» та «Грушевий».

Пояснювальна записка до цієї роботи міститься на сторінках, а графічна частина представлена на трьох аркушах формату А4.

Ключові слова: пастило-мармеладні вироби, закваска, какао-порошок, яблучне пюре, грушеве пюре, бананове пюре

ABSTRACT

In the master's thesis on the construction of a new workshop of pastille confectionery in the city of Shostka, Sumy region, a study was conducted to improve the production of organic milk and fruit pastille. In the course of the research, the scientific literature was analysed, the production of a variety of pastes was analysed, and its relevance was analysed. The proportions of ingredients were calculated to achieve high organoleptic characteristics, the composition was analysed and the main technological equipment was selected. The range of pastille and marmalade shop includes organic milk and fruit pastilles Autumn Delight and Banana Paradise, organic vegetable and fruit pastilles Sunrise and Sunrise & Kinoa, and Apricot and Pear marshmallows.

The explanatory note to this work is contained on the pages, and the graphic part is presented on three A4 sheets.

Keywords: pastille and marmalade products, sourdough starter, cocoa powder, apple puree, pear puree, banana puree

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1.2 Об'єкти і методологія досліджень	21
1.2.1. Характеристика сировини	21
1.2.2. Організація проведення досліджень і експериментальних робіт	21
1.2.3. Методи досліджень	23
Обробка результатів досліджень	24
Висновок за розділом 1	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	38
2.ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА(ЦЕХУ), ЙОГО РЕКОНСТРУКЦІА ЧИ ЙОГО БУДІВНИТВА.....	40
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ , СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	43
4. ОБГРУНТУВАННЯ,ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА	51
4.1.Опис апаратурно - технологічної схеми приймання , зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	51
4.2.Опис апаратурно-технологічної схеми по виробництву молочно – фруктової пасти «Осілля насолода» та «Банановий рай» на лінії Winkler+Dünnebier	52
4.3.Опис апаратурно-технологічної схеми по виробництву овочево – фруктової пасти «Sunrise» та «Sunrise&kinoa» на лінії Winkler+Dünnebier	53
4.4.Опис апаратурно-технологічної схеми по виробництву зефіру «Грушевий», «Абрикосовий» на лінії DZ-300	53
5. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	54
5.1 Розрахунок продуктивності лінії виробництва молочно-фруктової пасти «Осілля насолода» і «Банановий рай»	54
5.3 Розрахунок продуктивності лінії виробництва зефіру «Абрикосовий» та «Грушевий»	

					Кваліфікаційна робота			
зм	Ар	№ докум	Підпис	Дата	Зміст	Літ.	Арк	Аркуш
Розробив	Серга Є.В.						К	6
Перевірив	Камбулова Ю.В.							
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.	Ковбаса В.					НУХТ ННІХТ ТО-2-7М		

.....	55
6. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК.....	57
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	57
6.2 Розрахунок витрат сировини	60
6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва	62
6.4 Розрахунок витрат тари , допоміжних та пакувальних матеріалів	64
7. РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	67
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	67
7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	70
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів	71
7.4 Розрахунок складу готової продукції	73
8. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	74
8.1 Підготовка сировини	74
8.2 Виробництво органічної молочно-фруктової пастили «Осіння насолода» та «Банановий рай»	77
8.3 Виробництво органічної овочево-фруктової пастили «Sunrise»та «Sunrise&kinoa».....	78
8.4 Виробництво зефіра «Абрикосовий»та «Грушевий».....	79
9. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	80
10. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ , МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	83
10.1 Технохімічний контроль виробництва	83
10.2 Метрологічне забезпечення	87
11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	115
12. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	118
13. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	120
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	122

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		7

ВСТУП

Актуальність теми. Органічне виробництво стало однією з найактуальніших тенденцій у сучасному сільському господарстві та харчовій промисловості. Зростаючий попит на органічні продукти стимулюється підвищеною обізнаністю споживачів щодо здорового харчування, екологічних проблем та сталого розвитку. Органічне виробництво передбачає використання природних методів вирощування рослин та утримання тварин, уникаючи застосування хімічних добрив, пестицидів, генетично модифікованих організмів та інших штучних добавок. Це сприяє збереженню біорізноманіття, покращенню якості ґрунту та води, а також зменшенню впливу на довкілля [1].

Сучасний стан органічного виробництва демонструє стабільне зростання у багатьох країнах світу. Наприклад, в Європейському Союзі площа земель, зайнятих під органічне землеробство, збільшилася з 9,3 млн гектарів у 2010 році до понад 14,5 млн гектарів у 2020 році [2]. Водночас, у США продажі органічних продуктів досягли рекордного рівня, перевищивши 60 млрд доларів у 2020 році, що на 12,4% більше порівняно з попереднім роком [3]. Важливими чинниками цього зростання є підтримка державних програм та ініціатив, спрямованих на розвиток органічного виробництва, а також впровадження сучасних технологій та методів управління фермерськими господарствами.

Органічне виробництво має значні переваги для здоров'я людини та довкілля. Дослідження показують, що органічні продукти містять більше антиоксидантів, вітамінів та мінералів порівняно з продуктами, вирощеними традиційними методами [4]. Крім того, відсутність пестицидів та інших хімічних речовин знижує ризик виникнення хронічних захворювань та алергій. Для навколишнього середовища органічне виробництво є більш сприятливим, оскільки зменшується забруднення ґрунту та води, а також зберігається біорізноманіття.

На фоні зростаючого інтересу до органічних продуктів виготовлення пастили, як одного з популярних видів фруктових та овочевих продуктів, набуває особливої актуальності. Пастила – це натуральний продукт, який виготовляється шляхом перетирання фруктів та овочів і подальшого сушіння отриманої маси. Завдяки високому вмісту вітамінів, мінералів та інших корисних речовин пастила є не лише смачним, але й корисним десертом [5].

Перспективність виробництва пастили обумовлена кількома факторами. По-перше, зростаючий попит на натуральні та органічні продукти стимулює розвиток ринку пастили. Споживачі все більше звертають увагу на склад продуктів та обирають ті, що не містять штучних добавок, консервантів та барвників. По-друге, використання місцевих фруктів та овочів для виготовлення пастили сприяє розвитку локального сільського господарства та підтримці місцевих фермерів. Це також дозволяє знизити вартість кінцевого продукту за рахунок зменшення витрат на транспортування сировини [6].

Актуальність виробництва пастили також підкріплюється трендами на екологічність та стійке виробництво. Виробники пастили активно впроваджують екологічно чисті технології, що зменшують вплив на навколишнє середовище. Вони використовують енергозберігаючі методи виробництва, мінімізують використання пластика в упаковці та впроваджують програми з переробки відходів. Наприклад, деякі виробники використовують біорозкладну упаковку, що сприяє зменшенню кількості пластикових відходів [7].

Крім того, пастила є універсальним продуктом, який може бути споживаний як самостійний десерт або використовуватися в кулінарії для приготування різноманітних страв. Це робить її привабливою для різних категорій споживачів – від дітей до дорослих. Висока харчова цінність та привабливий смак роблять пастилу чудовим вибором для тих, хто прагне здорового способу життя [8].

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження проводились відповідно до напрямів науково-дослідної роботи НУХТ «Розроблення сучасних енерго- і ресурсоощадних технологій та нанотехнологій для виробництва якісних і безпечних харчових продуктів» та держбюджетної тематики кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Розробка інноваційних технологій кондитерських виробів спеціального, оздоровчого та дієтичного призначення» (ДРН 0117u003717).

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є розроблення рецептури і удосконалення технології органічної пастили з використанням фруктового пюре і молочної основи.

Відповідно до поставленої мети сформульовано ряд завдань:

- довести актуальність розроблення органічної пастили, проаналізувати технологію її виробництва;
- обрати об'єкт, предмет досліджень, визначити сировину, що використовуватиметься у дослідженнях, підібрати методики проведення експерименту і визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції, скласти блок-схему наукової роботи;
- експериментально довести можливість виробництва молочно-фруктової пастили, визначити раціональні співвідношення компонентів рецептурної суміші, надати обґрунтування композиційному поєднанню;
- розрахувати уніфіковані рецептури і удосконалити технологічну схему органічної молочно-фруктової пастили ;
- провести комплекс розрахунків щодо **продуктивності провідного обладнання** для виробництва органічної молочно-фруктової пастили, площ складських приміщень, кількості одиниць основного технологічного обладнання,
- розробити План НАССР із обґрунтуванням контрольно-критичних точок для технологічної схеми виробництва фруктової пастили.

Об'єкт досліджень – технологія молочно-фруктової пастили.

Предмет досліджень – сировина (закваска, фруктове пюре), рецептурні суміші, що складаються із молочної закваски та фруктового пюре, органолептичні та фізико-хімічні показники якості сировини і готової пастили.

Методи досліджень – органолептичні та інструментальні методи досліджень, методи теоретико-аналітичного аналізу інформаційних джерел.

Практичне значення одержаних результатів

За результатами роботи підготовлено проєкт нормативної документації: рецептуру та технологічну інструкцію на виробництво фруктової пастили.

Наукова новизна результатів роботи.

На основі проведених аналітичних і прикладних досліджень доведено можливість виробництва молочно-фруктової пастили при наступному співвідношенні рецептурних компонентів: пастила «Осінь насолода» (бананове пюре (50%) + грушеве пюре (20%) + яблучне пюре (20%) + закваска(10%)); пастила «Банановий рай» (бананове пюре (50%) + закваска (45%) + порошок какао (5%)).

Встановлено, що розроблена молочно-фруктова пастила має цінний хімічний склад і високу енергетичну цінність, може бути цінним джерелом біологічно-активних компонентів харчування, має пробіотичну активність, оскільки володіє симбіотичним поєднанням пребіотика лактулози і молочнокислих бактерій.

1. НАУКОВО ДОСЛІДНА РОБОТА на тему «УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНОЇ МОЛОЧНО- ФРУКТОВОЇ ПАСТИЛИ»

1.1 Актуальність розроблення молочно-фруктової пастили

1.1.1 Аналіз технологічної схеми виробництва фруктової пастили

Пастила - вид кондитерських виробів, який виготовляється шляхом висушування (дегідратації) за низьких температур пюре з фруктів, ягід або овочів. Завдяки видаленню вологи з фруктового пюре, воно стає легшим та меншого розміру, а також цей процес допомагає уповільнити ріст бактерій та цвілі, які є основними причинами псування фруктів та овочів. Найчастіше пастилу споживають як перекус, але також можна подавати як десерт [9].

Пастилу можна класифікувати за декількома категоріями:

за сировиною:

- Фруктова пастила(яблучна , бананова,сливова)
- Ягідна пастила(полунична,смородинова,малинова)
- Овочева пастила(кабачкова ,морквяна)

за способом приготування:

- В дегідраторі
- Духовка

за формою:

- Прямокутні листи
- Рулети
- Фігурні

Існують такі два основні види пастили: класична пастила та заварна пухка пастила (більовська, коломенська або ржевська пастила).

Класична пастила має м'яку та гнучку текстуру, яка досягається за рахунок вмісту у фруктах пектину, а заварна пастила має пінну структуру, яка досягається за рахунок вмісту взбитих яєчних білків [9] .

Традиційно пастила виготовляється виключно з натуральних інгредієнтів. Основними складовими пастили є свіжі фрукти та ягоди. Промислові виробники додають до пастили також цукор або інші підсолоджувачі для покращення смаку. Найбільше на споживацькому ринку представлена пастила наступних виробників: Bob Snail, Frukfetta , Alexis , Ecosmak, "Сухе Ябко".



Процес виготовлення пастили є трудомістким. Спочатку фрукти та ягоди ретельно промиваються, очищуються, деякі з них термічно обробляються, а потім вони перетворюються в однорідне пюре. Отриману масу тонко розкладають на піддонах дегідратор (електросушки) та сушать при низькій температурі протягом 9-12 годин. Цей процес дозволяє зберегти багато корисних властивостей фруктів та ягід. Коли пастила готова, вона має ніжний, легкий фруктовий смак.[9]

Пастила має велику популярність серед українців. Україна є країною, багатою на фрукти та ягоди, і саме ці натуральні інгредієнти використовуються для приготування пастили. Місцеві фрукти та ягоди, такі як яблука, вишні, полуниці, груші, абрикоси та інші, додають пастилі особливий смак та аромат, який важко знайти в інших магазинних солодощах.

Крім того, пастила цінується за свої корисні властивості. Вона містить значну кількість вітамінів та мінералів з фруктів, що зберігаються під час сушіння. Натуральність та відсутність штучних добавок роблять пастилу привабливою для тих, хто піклується про своє здоров'я та харчування.

Важливим аспектом популярності пастили є те, що виробництво пастили не наносить шкоду навколишньому середовищу. Її користь, натомість, полягає у кількох наступних аспектах:

- Використання місцевих фруктів: Для приготування пастили часто використовуються місцеві фрукти та ягоди, які вирощуються на території регіону. Це сприяє розвитку місцевого сільського господарства та підтримці біорізноманіття.
- Мінімізація відходів: При виробництві пастили використовується практично весь фруктовий матеріал, не допускається

значна кількість відходів. Насіння, шкірка та інші частини фруктів можуть бути перероблені в компост або використані для інших цілей, що знижує негативний вплив на навколишнє середовище.

- Натуральні інгредієнти: При приготуванні пастили не використовуються штучні добавки, барвники чи консерванти. Це значно скорочує забруднення довкілля від хімічних речовин.

Також пастила має тривалий термін придатності. Завдяки особливому процесу сушіння та відсутності вологи у кінцевому продукті, пастила може зберігати свіжість та смак протягом 6-12 місяців. Цей фактор робить її популярною серед багатьох людей, які цінують практичність та зручність, а також прагнуть зберегти запаси фруктів на тривалий час або просто зробити запаси продуктів харчування, що не псуються.[9]

В ході літературного огляду було знайдено чимало інформації щодо вчених які мали справу з виробництвом пастили.

Задля оздоровчого покращення пастили, вченими Д. Новохат, А. Башта, було запропоновано ввести до склад пастили бурштинову кислоту.

Було досліджено вплив бурштинової кислоти на організм людини: встановлено, що бурштинова кислота підвищує витривалість, знімає втому, покращує енергетичний обмін, стимулює відновлення м'язів після фізичних навантажень. Також в ході дослідження було складено рецептуру і визначено вміст бурштинової кислоти, а саме 500мг на 100 гр продукту. [10]

Вчені О. О. Потривайло, І. О. Луценко, А. М. Дорохович запропонували дослідити вплив різних видів цукрів на структурно-механічні властивості пастильних мас на основі яблучного пюре. В ході досліджень було встановлено, що :

- Використання цукрової пудри та інвертного цукру знижує в'язкість пастильних мас порівняно з цукром-піском.
- Цукрова пудра та інвертний цукор сприяють утворенню більш однорідної та дрібнозернистої структури пастильних мас.
- Пастильні маси з цукровою пудрою та інвертним цукром мають більшу еластичність та меншу крихкість порівняно з пастильними масами з цукром-піском. [11]

Дослідники Національного університету харчових технологій Ю. В. Камбулова, О. О. Кохан, Д. В. Ворочек, Д. Лигач удосконалили технологію органічної фруктової пастили функціонального спрямування за рахунок використання нетрадиційних інгредієнтів, таких як : гарбузове та морквяне пюре. Також дослідили вплив сировини на продукт, а саме :

- Додавання гарбузового або морквяного пюре збагачує пастилу β -каротином, харчовими волокнами, вітамінами та мінералами.
- Впливає на колір, консистенцію та смак пастили.
- Гарбузове пюре надає пастилі оранжевого відтінку та вершковий смак.
- Морквяне пюре надає пастилі жовтуватого-оранжевого відтінку та солодкуватий присмак.

- Екстракт чорниці збагачує пастилу антоціанами, які мають антиоксидантні властивості.
- Ляне борошно збагачує пастилу омега-3 жирними кислотами, які корисні для серця та судин.
- Функціональні добавки можуть впливати на колір, консистенцію та смак пастили. [12]

Д. С. Новохат, А. О. Башта запропонували розробити технологію виробництва пастили оздоровчого призначення з використанням пюре чорної смородини та калини. Досліджено хімічний склад пюре чорної смородини та калини: встановлено високий вміст вітамінів, мінералів, пектинових речовин, органічних кислот та інших біологічно активних речовин. Також вивчено вплив пюре чорної смородини та калини на організм людини: доведено, що пюре мають загальнозміцнюючу, імуномодулюючу, протизапальну, сечогінну та інші корисні властивості. [13]

В ході дослідження було розроблено рецептуру та оптимальне співвідношення пюре чорної смородини, калини та яблука, що становить 20%, 20%, 60% відповідно. Таке співвідношення забезпечує приємний смак і аромат, однорідну консистенцію, високі функціональні властивості. [13]

А. Sharifi, F. Noori, S. H. Steari провели дослідження щодо розробки фруктової пастили з додаванням манго та груші із різним співвідношенням гідроколідів желатину (9%, 7%, 5%) та гуару (5%, 3%, 0%). Було виявлено, що зі збільшенням концентрації гуару та зменшенням желатину, кількість цукру і волоgi зменшувалася, а зі збільшенням терміну зберігання вміст цукру і волоgi збільшувався. Оптимізація результатів показала, що найкращою комбінацією з ймовірністю 99,5% була визначена (цукор: 28 г, гуар 5 г, пюре манго 23,5 г, груша 23,5 г, желатин 5 г, лимонна кислота 1 г). [14]

Arsalan Khan дослідив вплив цукрози і меду на суничну пастилу, що зберігалась за кімнатної температури протягом 90 днів в різних пропорціях. В ході досліджень додавали сахарозу та мед у таких співвідношеннях: 300:0, 250:50, 200:100, 150:150, 100:200, 50:250, 0:300, і було виявлено, що зразок з додаванням сахарози і меду в пропорціях 150:150 відповідно мали кращі показники, як органолептичні так і фізико-хімічні. [15]

В пошуку джерел ніде не було знайдено рецептур з додаванням до пастили молочної складової та какао-порошку. Вважаю, що розроблення пастили з додаванням фруктів, молочної сировини і какао-порошку дасть неабиякий корисний вплив на організм людини.

1.1.2 Аналіз хімічного складу і обґрунтування вибору сировини для молочно-фруктової пастили

Для виробництва молочно-фруктової пастили запропоновано використовувати *закваску «Лактонія»*. Закваска «Лактонія Злаки 1,5%» є корисним кисломолочним продуктом, збагаченим натуральними злаками, що робить її ідеальним вибором для здорового харчування. Вона поєднує в собі м'який смак йогурту та



переваги злаків, що робить її відмінним варіантом для сніданку або легкого перекусу.

За смаком та консистенцією закваска нагадує традиційний йогурт, проте є більш корисною завдяки вмісту натурального молочного пребіотика — лактулози. Лактулоза сприяє покращенню обміну речовин, адже вітаміни та корисні мікроелементи, зокрема кальцій, значно швидше та легше засвоюються організмом.

Лактулоза — це синтетичний дисахарид, що складається з молекул галактози та фруктози, з'єднаних β -1,4-зв'язком. Вона є білим або майже білим кристалічним порошком з солодким смаком та без запаху. Окрім кристалічної форми, лактулоза випускається також у вигляді сиропу, який може використовуватись як заміник цукру.

Оскільки лактулоза не зустрічається в природі, в організмі людини відсутні ферменти, здатні розщеплювати її на галактозу та фруктозу. Тому лактулоза проходить через шлунково-кишковий тракт в незмінному вигляді і досягає товстої кишки, де сприяє росту корисних мікроорганізмів, що позитивно впливають на здоров'я людини.

Світовим лідером у виробництві лактулози та функціональних харчових продуктів, збагачених лактулозою, є японська корпорація Morinaga Milk Industry Co.

Закваска «Лактонія» - це унікальний кисломолочний продукт, який виробляється з натурального молока з додаванням біологічно активних молочнокислих бактерій. Продукт містить пробіотичні штами (*Lactobacillus acidophilus* La-5, *Bifidobacterium* BB-12), термофільні молочнокислі мікроорганізми (*Streptococcus thermophilus*) і болгарську паличку (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus*).

Вміст поживних речовин в заквасці наведені в таблиці 1.6

Таблиця 1.6 – Вміст поживних речовин у заквасці «Лактонія»

Харчові речовини	Вміст речовин в 100гр продукту ,г
Білки	2,5
Жири	1,5
Вуглеводи	10,8
Сіль	0,10
Енергетична цінність , кДж	281,6 кДж

Закваску «Лактонія» можна вживати самостійно або використовувати для приготування різноманітних десертів, таких як млинці, оладки, сирні запіканки.

Однією з важливих переваг молочної закваски «Лактонія» з злаками є її низька калорійність (лише 67,9 ккал на 100 г), що робить її корисною альтернативою висококалорійним десертам.

Какао містить потужні антиоксиданти, такі як флавоноїди і катехіни, які допомагають організму боротися зі стресом і запобігають пошкодженню клітин. Вживання какао знижує ризик серцево-судинних захворювань,

оскільки воно містить поліфеноли, які поліпшують функцію судин і знижують кров'яний тиск.

В какао містяться компоненти, які стимулюють вироблення ендорфінів і серотоніну, які посилюють відчуття щастя. Як і чай та кава, какао містить кофеїн, що також підвищує наш настрій.

Фізико-хімічні показники какао-порошку наведені в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 - Фізико-хімічні показники какао-порошку

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць	7,5
Масова частка жиру, %, не більше	± 3,0
Ступінь подрібнення — залишок на шовковому ситі № 38 згідно з ГОСТ 4403 та на металевому ситі № 016 згідно з ГОСТ 6613, %, не більше	1,5
Дисперсність — кількість дрібних фракцій, %, не менше	90,0
Показник рН, не більше	7,1
Масова частка золи, %, не більше: в какао-порошку, не обробленому вуглекислими лугами в какао-порошку, обробленому вуглекислими лугами	6,0 9,0
Масова частка феродомішок (частки не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше	0,0003

Мікробіологічні показники наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Мікробіологічні показники какао-порошку

Назва показника	Допустимий рівень
Кількість мезофільних аеробних та факультативноанаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	$1,0 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 1 г, не більше	0,01
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонелла, в 1 г, не більше	25,0
Плісені, КУО в 1 г, не більше	$1,0 \cdot 10^2$

Також було обрано низку фруктових пюре.

Фрукти – життєво необхідні продукти харчування. Вони посилюють виділення підшлункового соку і поліпшують процес травлення, підтримують кислотно - лужну рівновагу і поліпшують процес травлення в організмі. Фрукти — основне джерело вітаміну С, каротину, а також мінеральних речовин (0,2 –2 %), зокрема солей калію, кальцію, натрію, фосфору, заліза.

Фрукти багаті на вуглеводи у вигляді цукрів (сахарози, фруктози, глюкози), крохмалю, клітковини, інуліну. Вміст цукрів коливається від 0,2 до 11%. Клітковина— це основний будівельний матеріал рослинних клітин. Вміст її в овочах 0,2 – 3 %.Наявність клітковини і протопектину зумовлює твердість овочів. Клітковина і протопектин посилюють перистальтику кишок, а також сприяють виділенню травного соку, нормалізації жирового обміну і виведенню з організму холестерину, тому овочі і страви з них слід споживати для профілактики і лікування атеросклерозу.

Останнім часом в харчовій промисловості України і за кордоном отримали велике розповсюдження фруктові й овочеві пюре завдяки високій біологічній і харчовій цінності [21]. Крім того, застосування цих продуктів зменшує витрати на тару, транспортні і складські операції.

Погіршення екологічних умов у багатьох регіонах СНГ (особливо після Чорнобильської катастрофи), що супроводжується забрудненням навколишнього середовища і харчових продуктів токсичними речовинами і радіонуклідами, вимагає крім забезпечення безпеки продуктів харчування, також проведення профілактичних заходів, що, у свою чергу, обумовлює необхідність застосування пектину, як природного детоксиканту. Пектин називають іноді санітаром людського організму. Результати, отримані під час лікування препаратами, що містять пектин, учасників ліквідації аварії на ЧАЕС, виявилися настільки значними, що привернули увагу багатьох західних фармацевтичних компаній і стали об'єктом пильної уваги і вивчення міністерств оборони і національної безпеки.

Пектини мають багато корисних властивостей – нормалізують кількість холестерину, підвищують стійкість організму до алергії, сприяють відновленню слизової оболонки дихальних шляхів і травних після захворювань.

За даними різних НДІ медичного профілю в продуктах, що містять пектини, найбільш гостро мають потребу жителі техногенних районів, деякі категорії військовослужбовців і особливо діти, що проживають в екологічно несприятливих регіонах України.

Бананове пюре - покращує травлення. Фрукт середнього розміру містить 2-3 г клітковини, що становить 10–12% добової потреби. Розчинні харчові волокна добре засвоюються, не подразнюючи слизову оболонку шлунку. Вони допомагають регулювати рівень цукру та зменшують холестерин у крові. Нерозчинні волокна позитивно впливають на роботу кишківника, збільшуючи у ньому кількість корисних бактерій.

Знижує ризик серцево-судинних захворювань. Один банан містить 0,42 г калію, що становить 10–12% денної норми калію. Високий вміст цього

мінералу та мала кількість натрію допомагають запобігти високому артеріальному тиску. Вітамін В6 знижує ймовірність виникнення інфарктів та інсультів.

Позитивно впливає на стан кісток і суглобів. Фрукт вагою 100 г містить лише 12 мг кальцію, але фруктоолігосахариди у складі банана сприяють засвоєнню кальцію та магнію. Марганець захищає від виникнення остеопорозу та пошкодження клітин вільними радикалами.

Фізико-хімічні показники бананового пюре наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Фізико-хімічні показники бананового пюре

Назва показника	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	10,0
Масова частка сорбінової кислоти, не більше, %	0,1
Масова частка бензойної кислоти, не більше, %	0,1
Масова частка діоксиду сірки, не більше, %	0,2

Яблучне пюре - яблука, мабуть, є найпоширенішими в Україні фруктами, а тому не такими привабливими, як закордонні манго, херсонські кавуни чи одеський виноград, але ці фрукти несуть багато користі для організму людини, такі як :

- Вітаміни - середнє яблуко вагою 182 грами містить усього 95 калорій і водночас 14% добової норми (ДН) вітаміну С, 6% ДН калію, 5% ДН вітаміну К, 2–4% ДН марганцю, міді та вітамінів А, Е, В1, В2 та В6.
- Пребіотики - яблука містять пектин — тип клітковини, яка діє як пребіотик, тобто є “паливом” для корисних бактерій у кишківнику. Пребіотична дія яблук є основою їх профілактичних властивостей від ожиріння, діабету 2 типу та атеросклеротичних захворювань серця з судинами.
- Здоров’я серця - споживання яблук зменшує ризик серцевих захворювань. Фрукти багаті на розчинні харчові волокна, що допомагає знизити рівень поганого холестерину в крові. Крім того, в шкірці яблук містяться поліфеноли, які мають антиоксидантну дію, наприклад, флавоноїд епікатехін, який сприяє нормалізації артеріального тиску.

Фізико-хімічні показники яблучного пюре наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 - Фізико-хімічні показники яблучного пюре

Назва показника	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	10,0
Масова частка етилового спирту, не більше, %	0,4
Рівень рН, не більше, %	4,2
Масова частка оксиметилфурфуролу, мг/кг, не більше	20

Грушеве пюре - груші є хорошим джерелом як розчинної, так і нерозчинної клітковини. З'являється дедалі більше доказів важливості клітковини та її ролі для здоров'я мікрофлори кишечника, а також для запобігання ожирінню та цукрового діабету 2-го типу. Дослідження, яке вивчає користь флавоноїдів, зокрема антоціани, що міститься у грушах, показує, що регулярне їх споживання може зменшити ризик діабету 2-го типу. Груші низькокалорійні, але завдяки високому вмісту клітковини та води сприяють тривалому відчуттю ситості. Вони вгамовують апетит, що при регулярному вживанні допомагає знизити масу тіла. Завдяки захисним сполукам, таким як антоціани та корична кислота, груші можуть допомогти захиститися від деяких видів раку.

Груші багаті біоактивними речовинами. Жовті плоди містять цукри (глюкозу, фруктозу, сахарозу), вітаміни А, В1, В2, Е, Р, РР, С, каротин, фолієву кислоту, катехіни, азотисті речовини, пектини, мінеральні солі, залізо, марганець, йод, кобальт, мідь, калій, молібден, кальцій, дубильні речовини, клітковину.

Фізико-хімічні показники яблучного пюре наведені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 - Фізико-хімічні показники грушового пюре

Назва показника	Норма
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	10,0
Масова частка етилового спирту, не більше, %	0,4
Рівень рН, не більше, %	3,8
Масова частка оксиметилфурфуролу, мг/кг, не більше	20

1.1.3. Процес сушіння пастили як основа виробництва молочно-фруктової пастили

Основним етапом у виробництві пастили є процес висушування суміші інгредієнтів, або дегідратація. Метою цього процесу є видалення надлишкової води з пастили та утворення на її поверхні тонкої скоринки з кристаликів цукру. Більша частина води перебуває в зв'язаному стані, тому під час сушіння важливо видаляти зайву воду таким чином, щоб не вплинути на якість продукції. У процесі можна виокремити дві форми зв'язаної води: колоїдну (адсорбційно зв'язану) і капілярну. Колоїдна вода, яка сильно зв'язана з міцелами пектину, важко випаровується, оскільки її видалення залежить від дифузії і переміщення води всередині продукту. Капілярна вода, що перебуває між міцелами пектину і слабо з ним зв'язана, легко випаровується під час сушіння.

Швидкість міграції води в продукті залежить від в'язкості середовища: чим нижча в'язкість, тим ефективніше відбувається переміщення води. В'язкість продукту залежить від температури, рецептури та режиму сушіння. З підвищенням температури в'язкість зменшується. Пюре і цукор, які мають гідрофільні властивості, утруднюють процес видалення води з пастили. Збільшення вмісту цукру в рецептурі зменшує тривалість сушіння.

Під час сушіння пастили в сушильній камері підтримується температура в межах 55-65 °С. При вищих температурах пектин руйнується, структура

пастили ослаблюється, вона стає рваною, зростає вміст інвертного цукру, і не утворюється тонка кристалічна скоринка на поверхні продукту.

Переміщення адсорбційно зв'язаної вологи в колоїдних матеріалах відбувається відповідно до законів дифузії. Внутрішня дифузія вологи в пастилі залежить від різниці вологості і температурного поля матеріалу під час сушіння. Чим більша різниця вологості, тим вища вологопровідність матеріалу і інтенсивніший процес сушіння. Волога переміщається від центру до зовнішніх шарів. У міру висихання поверхневих шарів температурне поле переміщається всередину матеріалу. Це може призвести до значного температурного градієнта всередині пастили, і під впливом термовологопровідності волога може почати рухатися у зворотному напрямку — від зовнішніх шарів до внутрішніх, що уповільнює процес сушіння.

Початковий етап сушіння характеризується різким збільшенням градієнта вологості від внутрішніх шарів до зовнішніх. Вирівнювання вологості відбувається поступово протягом усього процесу сушіння, і в кінці процесу все ще залишається значна різниця між вологістю внутрішніх і зовнішніх шарів. Пастилу сушать у камерних, шафових та тунельних сушарках. Камерні сушарки оснащені стелажми, на яких розміщують решета з пастилою, а також вентилятором для відведення вологого повітря. Тривалість сушіння в них становить близько 10-14 годин при температурі 50-55 °С. Після завершення сушіння камеру розвантажують, а решета відправляють на охолодження. Недоліками камерних сушарок є неможливість підтримання стабільного теплового режиму протягом всього періоду сушіння, велика тривалість процесу та витрати ручної праці при завантаженні та розвантаженні в умовах підвищеної температури і вологості. Широке застосування в промисловості здобули шафові сушарки, які дозволяють підтримувати необхідний тепловий режим і контролювати процес сушіння мармеладу. Однак недоліками шафових сушарок є переривчастість процесу сушіння та нерівномірне висушування в різних зонах сушарки.

Висновки до розділу 1.1.

Аналіз літературних джерел стосовно актуальності обраної теми досліджень показав наступне.

1. Фруктова пастила - вид кондитерських виробів, який виготовляється шляхом висушування (дегідратації) за низьких температур пюре з фруктів, ягід або овочів. Пастила користується попитом серед споживачів, особливо у дітей завдяки різноманітним смакам, формам, ароматам, кольорам.

2. На споживацькому ринку представлена пастила фруктовая, овочева або фруктовато-овочева. Вона може бути збагачена додатковими поживними інгредієнтами. Пастила на молочній основі не виробляється і відсутня як позиція в торгівельній мережі.

3. Пастила молочнато-фруктова може бути виготовлена із органічної сировини, яка вирощується і виробляється в Україні.

1.2 Об'єкти і методологія досліджень

1.2.1. Характеристика сировини

В ході експерименту була використана наступна сировина: закваска «Лактонія», бананове пюре, яблучне пюре, грушеве пюре, порошок какао.

Сировина була підготовлена до випробувань наступним чином:

- пюре – миття фруктів – очищення – подрібнення на маленькі шматочки – подрібнення блендером.
- порошок какао – просіювання.

Показники якості сировини наведені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Показники якості основної сировини

Показник	Сировина				
	Закваска «Лактонія »	Пюре бананове	Пюре яблучне	Пюре грушеве	Порошок какао
Колір	білий	жовтий	жовтий	кремовий	Світло-коричневий
Консистенція	Рідка однорідна	Густа однорідна	Густа однорідна	Густа однорідна з вмістом крупинок м'якоті	порошкоподібна
Запах	Властивий продукту				
Масова частка сухих речовин, %	15	10	10	10	92,5
Загальна кислотність, град	6,07	5,2	4,2	3,8	6,5

1.2.2. Організація проведення досліджень і експериментальних робіт

Всі випробування були виконані на кафедрі технології хлібопекарських кондитерських виробів у лабораторних умовах.

Дослідження проводились згідно блок схеми, що представлена на рисунку 1.1.

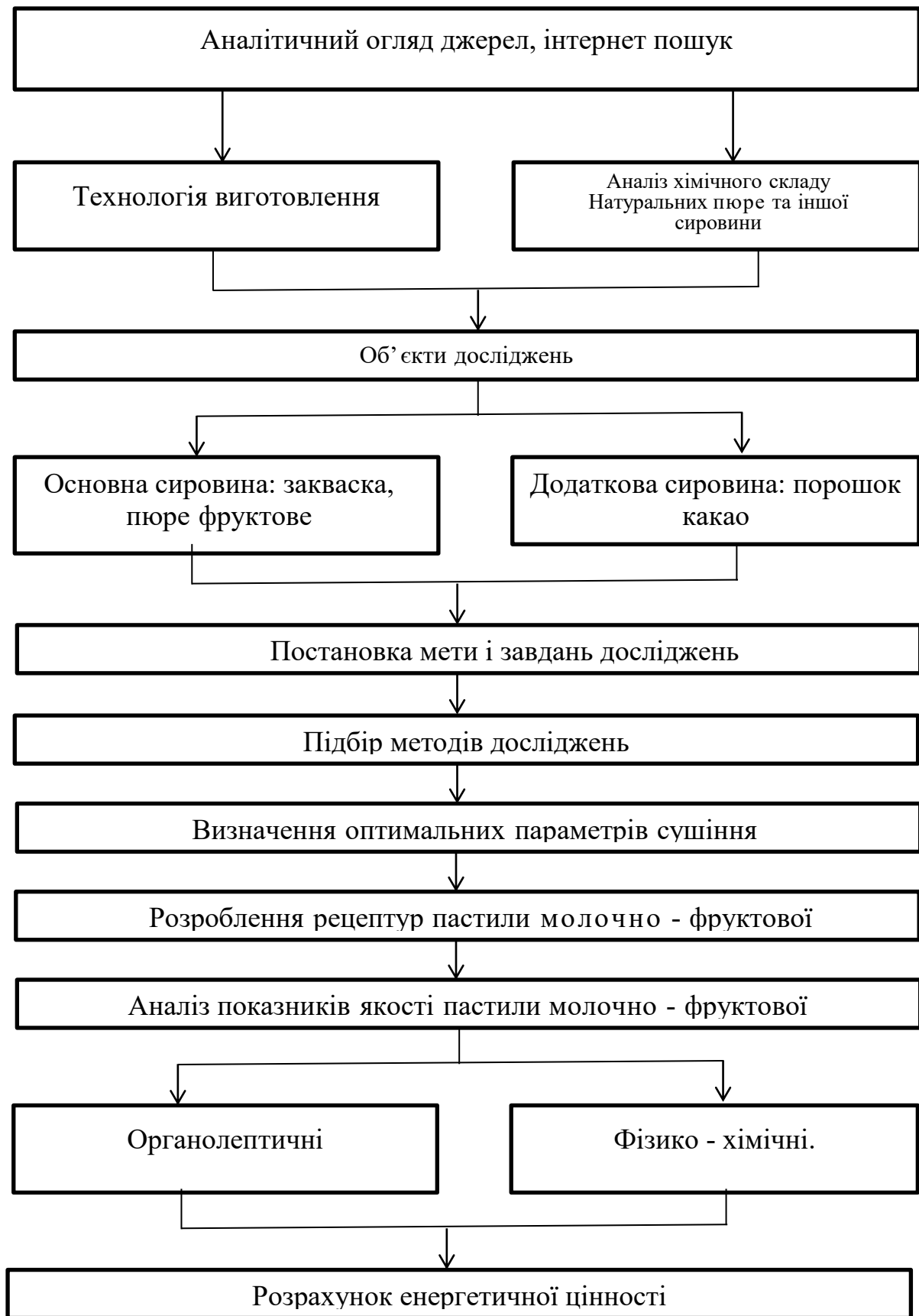


Рисунок 1.1. – Блок схема проведення досліджень

1.2.3. Методи досліджень

Під час роботи були виконані наступні дослідження :

- Вплив часу і температури сушіння на органолептичні і фізико-хімічні показники іноваційної молочно-фруктової пастили.

Визначення органолептичних показників якості сировини здійснювали згідно схем вхідного контролю якості сировини та напівфабрикатів .

Визначення масової частки сухих речовин в пюре проводили рефрактометричним методом на рефрактометрі РПЛ – 3. Пюре добре перемішують у ємкості, краплину його наносять на призму рефрактометра. Масову частку сухих речовин у відсотках визначають за шкалою [10].

Визначення масової частки вологи в готовій пастилі

Визначення масової частки вологи визначалося прискореним методом за допомогою сушильної шафи СЕШ-3М. У металіві бюкси зважують наважку масою $5,00 \pm 0,01$ г , додають прожарений річковий або кварцовий пісок (в 6-8 раз більше, ніж маса наважки) та паличку (для пюре) або без піску і палички(для готової пастили). Бюкси завантажують у сушильну шафу , яка попередньо прогрілась до температури $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ і виуюють 40-50 хв. Потім після висушування бюкси накривають кришками і поміщають ексікатор на 30 хв для охолодження, і потім зважують з точністю до 0,01г. Експеримент повторюють в двох повторностях.

Масову частку вологи $W_{1,2}$, %, розраховують за формулою (1.1):

$$W_{1,2} = \frac{g_1 - g_2}{g_1 - g_3} \cdot 100,$$

де g_1 , g_2 та g_3 – маса бюкси, відповідно, з наважкою до і після висушування та порожньої, г.

Визначення кислотності в пюре та заквасці

Для досліду беруть наважку масою $5\text{ г} \pm 0,01$, переносять її в суху конічну колбу місткістю 100 - 150 см^3 і доливають з циліндра 50 см^3 дистильованої води. Вміст колби ретельно перемішують, додають три краплі 1 % - го розчину фенолфталеїну. Потім суспензію титрують 0,1 моль/ дм^3 розчином гідроксиду натрію(калію) до появи рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв.

Після зникнення рожевого забарвлення, після закінченого вказаного часу додають ще три – чотири краплі розчину фенолфталеїну. Поява рожевого забарвлення свідчить про закінчення титрування. В іншому разі титрування продовжують.

Кислотність K , град, розраховують за формулою (1.2):

$$K = \frac{V \cdot 100 \cdot k}{G \cdot 10},$$

де V – кількість 0,1 моль/ дм^3 розчину гідроксиду натрію або калію, що пішла на титрування, см^3 ; k – поправочний коефіцієнт до титру 0,1 моль/ дм^3 розчину гідроксиду натрію; G – маса наважки , г; $1/10$ – коефіцієнт перерахунку 0,1 моль/ дм^3 розчину гідроксиду натрію на 1 моль/ дм^3 ; 100 – перерахунок на 100 г продукту.

Обробка результатів досліджень

Математичну обробку результатів досліджень здійснювали за математично-статистичними методами. При обробці результатів досліджень було використано програмне забезпечення - Microsoft Office 2016, Auto CAD 2016.

Висновок за розділом 1.2.

1. В результаті проведеної роботи, було надано характеристику об'єктів, які будуть використані під час досліджень.

2. Підібрані методики за яких будуть проводитись визначення фізико – хімічних показників сировини, готової продукції, методи експериментальних даних.

1.3 Експериментальна частина

1.3.1. Вплив часу і температури сушіння на органолептичні і фізико-хімічні показники іноваційної молочно-фруктової пастили

Молочно-фруктова пастила є кондитерським виробом, що виготовляється шляхом сушіння суміші інгредієнтів до вмісту сухих речовин, який становить близько 70-80%. Метою процесу сушіння є видалення приблизно 70% води з рецептурної суміші для пастильної маси. При цьому потрібно зберегти температуру на рівні 40–45 °С для збереження всіх поживних речовин у готовому продукті.

Після завершення сушіння пастилі надають необхідну форму – закручують, нарізають.

На першому етапі досліджень підібрали дві рецептурні суміші для пастили, які включали:

Для дослідження було взято дві рецептури пастили :

1. Бананове пюре (50%)+грушеве пюре (20%)+яблучне пюре (20%)+ закваска(10%) (надалі ця рецептура називається «Осіння насолода»)
2. Бананове пюре(50%)+ закваска(45%)+порошок какао (5%) (надалі ця рецептура називається «Банановий рай»)

Рецептурні співвідношення компонентів підбирали за смаком, враховуючи споживацькі побажання.

Технологічний процес розпочинали з отримання рецептурної суміші, для чого всі види пюре об'єднували у єдину масу і добавляли закваску. При цьому одну масу перемішували вручну, іншу – збивали погрузним блендером. Готову суміш рівномірно розподіляли на піддоні сушильної камери товщиною шару 5-6 мм. Висушування проводили в електросушарці LIBERTON LFD-5526P при температурі 40–45 °С.

Як свідчили результати експерименту, маса, яка збивається блендером, має велику кількість пухирців повітря за всім об'ємом, після сушіння зберігає пупирчасту структуру, а найголовніше – процес сушіння суттєво подовжується, - до 18...20 год, що пояснюється поганою теплопровідністю повітря, яке розподіляється по масі пастили, рис. 1.2.

При змішуванні вручну суміш має однорідну, досить щільну консистенцію, а висушена пастила має гладку без пористу структуру, рис. 1.3. Також відмічено, що час висушування пастили скорочується до 14...15 год.



Рисунок 1.2. Пастила «Банановий рай» із збиванням рецептурної суміші



Рисунок 1.3. Пастила «Банановий рай» без збивання рецептурної суміші

Таким чином, у подальших дослідженнях обрано спосіб приготування рецептурної суміші для пастили без збивання. Але, прийнято рішення про підвищення температури сушіння до температури 55 °С, оскільки занадто тривалий процес призведе, насамперед, до значних витрат електроенергії, а також по-нерівномірному просушування. Так, внаслідок занадто повільного видалення води, запускається інший механізм зневоднення. А саме, за низьких температур сушіння видалення вологи не інтенсифікується з всього об'єму системи, а волога повільно видаляється з поверхневих шарів. Тобто відбувається поступове зневоднення поверхні пастили з утворенням кірочки. Відповідно, волога, що знаходиться в середині зразку і міцно зв'язана з колоїдами суміші, – білками, пектиновими речовинами, не має необхідного запасу енергії для видалення через утворений поверхневий твердий шар. Тому, пастила має після висушування і скручування досить тверду кірочку, яка тріскається, а також недокінця порсують середину.

Така пастила в процесі зберігання піддавалась подальшим процесам міграції води, волога поступово розподілялась за всім об'ємом, і готовий виріб мав короткі строки зберігання.

На наступному етапі сушіння дослідні зразки висушували при температурі 55 °С. Обраний режим надавав можливість отримати продукт належної якості. Також товщина шару рецептурної суміші, що відливалась на піддон для сушіння була зменшена до 3...4 мм.

Органолептичні показники пастили представлені на рисунках 1.4-1.5.

Зміну маси зразків пастили в процесі висушування наведено у таблиці 1.7 – 1.8. Графік зміни вологи представлено на рис. 1.6-1.7.

Таблиця 1.7 - Зміна маси пастили «Банановий рай» і Осіння насолода» під час висушування

Зразок	Час висушування, год, t-55 °С	Маса,г	Зразок	Час висушування, год, t-55 °С	Маса,г
«Банановий рай»	0	296	«Осіння насолода»	0	315
	1	281		1	287
	2	265		2	275
	3	251		3	248
	4	225		4	236
	5	211		5	226
	6	189		6	214
	7	177		7	193
	8	160		8	181
	9	150		9	163
	10	129		10	123
	11	127		11	115
	12	126		12	110

Дослідження показали, що пастила висушилась до потрібного стану, мала рівномірну однорідну структуру, однотонний колір. Час скоротився до 11...12 год .



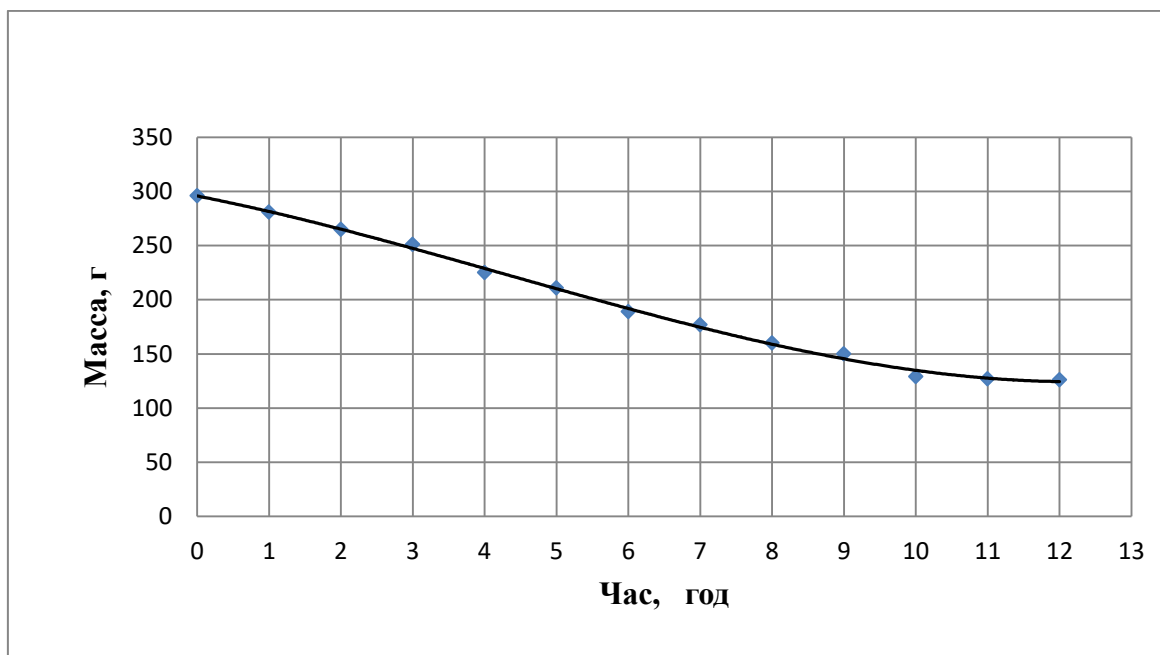
Рисунок 1.4. Пастила «Банановий рай»

Готовий продукт мав рівномірний темно-коричневий колір, приємний бананово-шоколадний запах і смак.

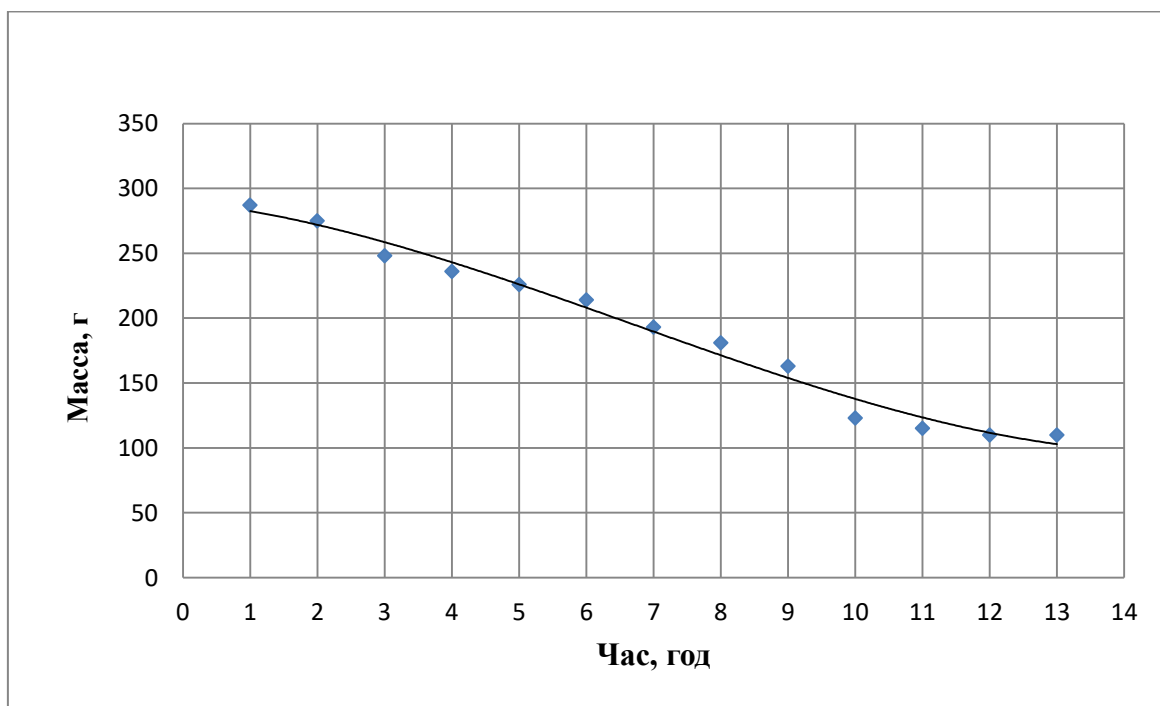


Рисунок 1.5. Пастила «Осіння насолода»

Було визначено зміни стану вологи в зразках під час висушування



Графік 1.6 – Графік зміни маси пастилки «Банановий рай»



Графік 1.6 – Графік зміни маси пастилки «Осіння насолода»

На графіку ми можемо побачити, що висушування відбувається у два етапи. Перший етап - сушіння відбувається протягом 1-10 год, це той час коли пастила впевнено втрачає вологу.

Другий етап починається після 10 год висушування. У цей проміжок часу пастила практично не втрачає свою вологу, вона досушується, відбувається фіксація остаточної структури і видалення залишків мікрокапілярної вологи.

Фізико-хімічні показники молочно-фруктової пастили представлено у табл. 1.7.

Таблиця 1.7. Фізико-хімічні показники молочно-фруктової пастили

Показник	Молочно-фруктова пастили «Осіння насолода»	Молочно-фруктова пастили «Банановий рай»
Масова частка вологи , %	18,90	13,80

Проаналізувавши результати дослідів було запропоновано рецептуру молочно-фруктової пастили , що наведено в таблицях 1.8-1.9.

Таблиця 1.8. Уніфікована рецептура молочно-фруктової пастили «Осіння насолода»

Назва сировини	Масова частка С.Р. в 100гр сировини	Витрати сировини			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	СР	В натурі	В СР
Закваска «Лактонія»	15	101,60	15,25	826,04	123,40
Пюре яблучне	10	111,20	11,12	904,09	90,41
Пюре грушеве	10	121,30	12,15	986,21	98,78
Пюре бананове	10	171,70	17,17	1395,98	139,60
Разом		505,80	55,69	4112,32	452,19
Вихід	81,10		99,75	1000,00	811,00

Таблиця 1.9. Уніфікована рецептура молочно-фруктової пастили «Банановий рай»

Назва сировини	Масова частка С.Р. в 100гр сировини	Витрати сировини			
		На завантаження		На 1г готової продукції	
		В натурі	СР	В натурі	В СР
Закваска «Лактонія»	15	172,86	25,93	1371,93	205,80
Пюре бананове	10	293,40	29,34	2328,61	232,86
Какао-порошок	92,5	3,00	2,78	23,81	22,06
Разом		469,26	58,05	3724,35	460,72
Вихід	86,20		108,61	1000,00	862,00

Також готові вироби було оцінено за харчовою цінністю і енергетичною цінністю, таблиця 1.9-1.10.

Таблиця 1.9. Харчова цінність молочно-фруктової пастили «Осіння насолода»

Сировина	Кількість сировини в 100гр продукту	Білки ,г		Жири,г		Вуглеводи, г (моно-ди, /полісахариди)	
		В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту
Закваска «Лактонія»	82,6	2,5	2,06	1,5	1,24	10,50/0,30	8,67/0,25
Пюре яблучне	90,4	0,40	0,36	0,40	0,36	9,00/0,80	8,14/0,72
Пюре грушеве	98,62	0,40	0,39	0,30	0,30	9,00/0,50	8,88/0,49
Пюре бананове	139,60	1,50	2,09	0,10	0,14	19,00/2,00	26,52/2,79
СУМА			4,90		2,04		52,21/4,25

$EC^{100} = (4,90 \cdot 4,0 + 2,04 \cdot 9,0 + 52,21 \cdot 3,8 + 4,25 \cdot 4,1) \cdot 81,10 / 45,21 = 455 \text{ ккал} / 100 \text{ г}$ пастили або 1902 кДж/100г пастили.

Таблиця 3.6. Харчова цінність молочно-фруктової пастили «Банановий рай»

Сировина	Кількість сировини в 100г продукту	Білки ,г		Жири,г		Вуглеводи, г (моно-ди, /полісахариди)	
		В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту
Закваска «Лактонія»	137,20	2,5	3,43	1,5	2,06	10,50/0,30	14,41/0,41
Какао-порошок	2,40	24,2	0,58	17,5	0,42	3,5/24,4	0,08/0,59
Пюре бананове	232,90	1,50	3,49	0,10	0,23	19,00/2,00	44,25/4,66
СУМА			7,50		2,71		58,74/5,66

$E_{100}^{100} = (7,50 \cdot 4,0 + 2,71 \cdot 9,0 + 58,74 \cdot 3,8 + 5,66 \cdot 4,1) 86,20 / 46,07 = 563 \text{ ккал} / 100 \text{ г пастили або } 2353 \text{ кДж} / 100 \text{ г пастили}.$

Аналіз табличних даних показав, що незважаючи на низькокалорійну сировину, що входить до складу пастили, остання відрізняється високою енергетичною цінністю. Це відбувається завдяки концентрації значного вмісту поживних речовин, особливо вуглеводів. Проте, пастила відрізняється цінним хімічним складом, оскільки поряд із пектиновими речовинами, клітковиною, у її складі багато різноманітних вітамінів, мінеральних речовин, антиоксидантів.

А наявність лактулози і молочнокислих бактерій позиціонує її як продукт функціонально спрямування.

1.3.2. Удосконалення технології органічної молочно-фруктової пастили

Із урахуванням експериментальних даних було розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва органічної молочно-фруктової пастили, що наведена на рисунку 1.7.

Виробництво починається з приготування пастильної маси. З дозаторів пюре, закваски (3), какао (1) сировина транспортується у горизонтальний змішувач СГШ-500 (5). Рцептурна суміш шестеринчастим насосом перекачується до проміжного збірника (7), звідки за допомогою насоса перекачується до пластоформуєчої машини (8). Відлиті пласти пастили переносяться на візок (10) і транспортуються до сушильної шафи (11), де мають висушуватися 11 годин при температурі 55°C. Після висушування пастила транспортується на нарізання до різальної машини (13), де пастила нарізається на смужки. Після нарізки продукція проходить стадію пакування в коробки (12). Потім готовий продукт транспортується на склад експедиції.

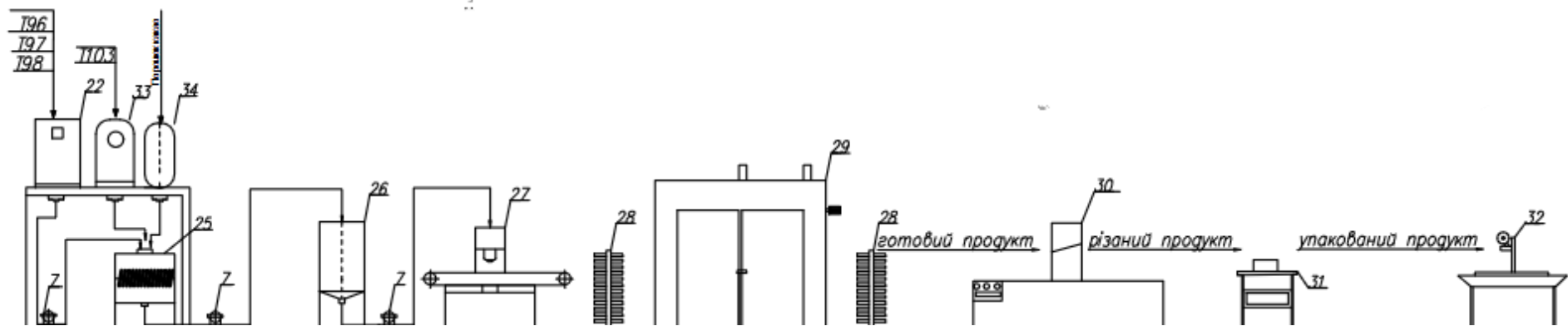


Рисунок 1.8 Апаратурно-технологічна схема виробництва молочно-фруктової пастили

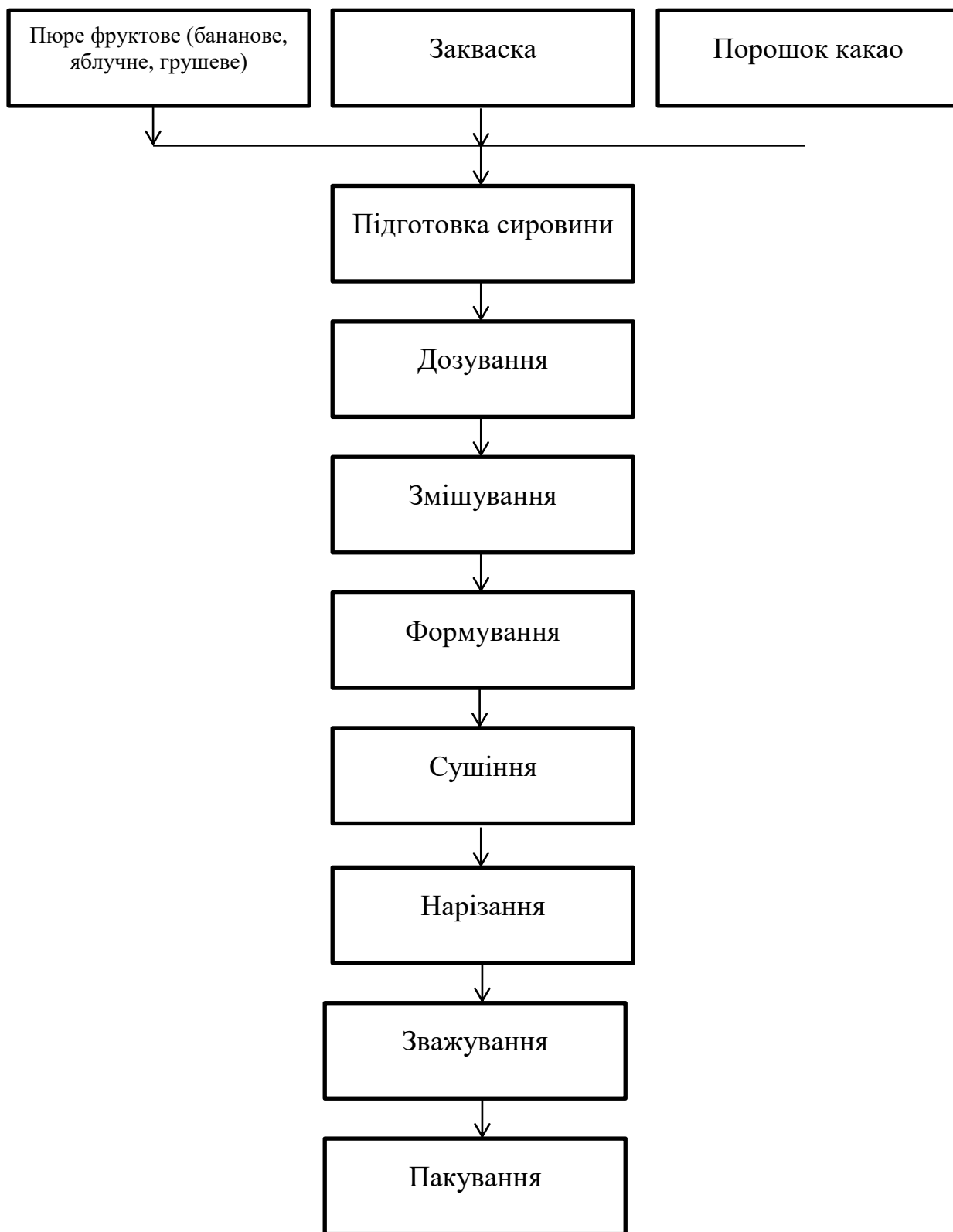


Рисунок 1.9 Функціонально-технологчна схема виробництва пастили

Висновок за розділом 1

В результаті проведеного аналізу теоретичного матеріалу і експериментальних досліджень щодо розроблення рецептури і удосконалення технології органічної пастили з використанням фруктового пюре і молочної основи зроблено наступні висновки:

1. Фруктова користується достатньо високим попитом серед споживачів, особливо у дітей завдяки різноманітним смакам, формам, ароматам, і кольорам. Зеред різноманіття фруктової і овочевої пастили, що представлена на ринку кондитерських виробів, позиція молочно-фруктової пастили відсутня. Тому розроблення даного виду пастили буде актуальним з позиції розширення асортименту.

2. Для виробництва молочно-фруктової пастили запропоновано обрати закваску «Лактонія», яка містить у хімічному складі симбіотичне поєднання пробіотиків (молочнокислих бактерій) і пребіотика лактулози. Це підвищує харчову цінність розробленої пастили. Також обрано пюре банану, грушеве і яблучне пюре як ті, які будуть надавати ніжний аромат і смак пастилі, доповнюючи один одного, порошок какао. Для проведення експериментальних досліджень визначено об'єкт, предмет досліджень, підібрано методики проведення експерименту і визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції, складено блок-схему наукової роботи.

3. Експериментально доведено можливість виробництва молочно-фруктової пастили при наступному співвідношенні рецептурних компонентів: пастила «Осінь насолода» (бананове пюре (50%) + грушеве пюре (20%) + яблучне пюре (20%) + закваска(10%)); пастила «Банановий рай» (бананове пюре (50%) + закваска (45%) + порошок какао (5%)).

4. Розраховано уніфіковані рецептури пастили і удосконалено технологічну схему органічної молочно-фруктової пастили .

5. Розроблена молочно-фруктова пастила має цінний хімічний склад і високу енергетичну цінність, може бути цінним джерелом біологічно-активних компонентів харчування. Також вона має про біотичну активність, оскільки володіє симбіотичним поєднанням пребіотика лактулози і молочнокислих бактерій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Organic Farming and Sustainability, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2022
2. EU Organic Farming Statistics, European Commission, 2020
3. US Organic Industry Survey, Organic Trade Association, 2021
4. Nutritional Benefits of Organic Foods, Public Health Nutrition, 2021
5. Traditional Fruit Pastilla Production and Market Trends, Healthy Food Trends, 2023
6. Economic Benefits of Local Fruit Processing, AgriBusiness Journal, 2022
7. Sustainable Production Practices in Confectionery Industry, EcoLiving Magazine, 2021
8. The Versatility of Fruit Pastilla in Culinary Uses, Gourmet Food Magazine, 2023
9. Пастила. Режим доступу : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Пастила#:~:text=Існують%20такі%20два%20основні%20види,%20С%20коломенська%20або%20ржевська%20пастила>).
- 10.Новохат Д. Отримання пастили оздоровчого призначення з використанням бурштинової кислоти для спортсменів /Д. Новохат, А. Башта // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 17-18 листопада 2021 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2021 р. – С. 45-47
- 11.Потривайло, О. О. Дослідження структурно-механічних властивостей пастильних мас на основі яблучного пюре з використанням різних видів цукрів / О. О. Потривайло, І. О. Луценко, А. М Дорохович // Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 82 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016. – Ч. 1. – С. 157.
- 12.Удосконалення технології органічної фруктової пастили функціонального спрямування /Ю. В. Камбулова, О. О. Кохан, Н. В. Олексієнко, Д. В. Ворочек, О. С. Щирська // Харчова промисловість. – 2021. – №30. – С. 58-65
- 13.Новохат, Д. С. Отримання пастили оздоровчого призначення з використанням пюре чорної смородини та калини / Д. С. Новохат, А. О. Башта // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 19-20 листопада 2020 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2020. – С. 55–57
- 14.Sharifi, F. Noori, S. H. Steari. Optimization of mango-pear pistachio formulation by response level method. Режим доступу: http://jfst.iaus.ac.ir/article_544373.html
- 15.Arsalan Khan. Effect of Different Concentrations of Sucrose and Honey on the Physiochemical and Sensory Properties of Strawberry Leather. Режим

доступу

:

https://www.researchgate.net/publication/316621102_Effect_of_Different_Concentrations_of_Sucrose_and_Honey_on_the_Physiochemical_and_Sensory_Properties_of_Strawberry_Leather

16. **Технологічний контроль на борошняних, кондитерських та харчоконцентратних підприємствах** [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», денної та заочної форм навч./ уклад. Фалендиш Н.О. – К.: НУХТ, 2021. – 75 с.

2.ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА(ЦЕХУ), ЙОГО РЕКОНСТРУКЦІЯ ЧИ ЙОГО БУДІВНИТВА.

У даній кваліфікаційній роботі буде розглянуте будівництво кондитерського цеху по виробництву пастило-мармеладних виробів у місті Шостка Сумської області.

Місто Шостка, розташоване в Сумській області, є густонаселеним і налічує близько 73 тисяч жителів (дані на 2022 рік). Це населений пункт із низкою переваг для створення кондитерського цеху: значною чисельністю населення, зручними транспортними шляхами, а також перспективою стати першим підприємством у Сумській області, що спеціалізуватиметься на виробництві пастильно-мармеладних кондитерських виробів.

Шостка виконує роль районного центру, до якого входять 10 громад із загальною кількістю населення 188 500 осіб (за даними на 2022 рік). У сукупності населення міста та району складає 260 500 осіб, що, на наш погляд, створює підґрунтя для значного попиту на продукцію.

На даний момент у регіоні представлено кондитерські вироби, які постачаються з інших підприємств, таких як ПрАТ «Київська кондитерська фабрика «Рошен»», ЗАТ «Житомирські ласощі», ТОВ «АВК» і тд. Проте транспортні витрати підвищують їхню ціну, що негативно позначається на обсягах продажу. Виробництво місцевої продукції без додаткових витрат на логістику дозволить знизити собівартість, зробити продукцію доступнішою для споживачів і збільшити рівень реалізації.

Екологічна ситуація в місті знаходиться в задовільному стані, а екологічні норми дотримуються відповідно до вимог. Місто має розвинену транспортну інфраструктуру, включно із залізничним сполученням, що забезпечує легкість у постачанні сировини на підприємство. Крім того, враховуючи приклади інших виробників, є можливість експорту продукції на міжнародний ринок.

Постачальники основної сировини наведені в таблиці 2.1

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						40
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1. Постачальники основної сировини

Назва сировини	Назва підприємства
Закваска «Лактонія»	ПрАТ «Лакталіс Суми»
Овочеve і фруктове пюре	ТОВ «Дунайський аграрій»
Порошок какао	ТОВ "ЕКОАНДІНО УКРАЇНА"
Цукор	ТОВ «Угроїдський цукровий завод»
Патока крохмальна	ТОВ «Інтерстарч Україна»
Барвники	ТОВ «Сладо»
Есенції	ТОВ «Факторія-Київ»
Молочна кислота	ТОВ «ГАЛЕАН ЛТД»
Агар	ТОВ «ЛЕВ-Україна»
Ячний білок	ТОВ «Агроснаб»
Насіння кіноа , льону	ЗАТ "Екотехніка"

Цех буде забезпечуватися електричною енергією від міської електромережі. Для цього буде встановлена трансформаторна підстанція, яка знизить високу напругу до робочої. Від підстанції електрична енергія розподілятиметься по цеху за допомогою кабелів і розподільчих щитів, живлячи як виробниче обладнання, так і освітлення.

Унікальною особливістю системи водопостачання цього цеху є використання двох джерел води: міського водопроводу та власної свердловини. Таке рішення відрізняється від стандартних схем водопостачання, де зазвичай використовується одне джерело. Це дозволяє забезпечити максимальну надійність водопостачання та мінімізувати ризики, пов'язані з перебоями у подачі води.

Спочатку розрахуємо потужність підприємства із врахуванням норм споживання кондитерських виробів за рік.

Розрахуємо потребу населення в кондитерських výroбах за формулою 2.1:

$$П = Ч \cdot НС / 1000 \quad (2.1)$$

де, Ч- чисельність населення регіону, де розташоване підприємство, осіб.

НС- норма споживання кондитерських виробів, кг/рік.

$$П = 260500 \cdot 8,6 / 1000 = 2\,240,3 \text{ т/рік}$$

Розрахуємо кількість продукції, виготовленої за добу:

$$П = 2\,240,3 / 244 = 9,18 \text{ т/добу}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						41
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Виходячи з розрахунків цех з виробництва пастило-мармеладних кондитерських виробів повинен виробляти не менше 9,18т продукції на добу аби забезпечити продукцією місто Шостка та Шосткинський район.

Спроектоване підприємство буде орієнтоване на виробництво пастильно-мармеладних виробів таких як : органічна молочно-фруктова пастила «Осіння насолода» і «Банановий рай» , органічну овочево-фруктову пастилу «Sunrise» і «Sunrise&kinoa», зефір «Абрикосовий» і «Грушевий».

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		42

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Всі зазначені вироби повинні відповідати вимогам зазначені в ДСТУ ГОСТ 6441 – 2003 «Вироби кондитерські пастильні».

За органолептичними показниками пастила і зефір повинні відповідати вимогам , вказаним у таблиці 3.1

Таблиця 3.1. Органолептичні показники якості пастильних виробів

Назва показника	Характеристика показників	
	Пастила	Зефір
Смак і запах	Властиві даному виробу , без сторонніх присмаків і запахів. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, різкий смак і запах есенцій.	
Колір	Властивий даному виробу , рівномірний	
Форма та поверхня	Властива даному виробу, без грубого затвердіння на бокових гранях	
Структура	Властива даному виробу, рівномірна , дрібнопориста	
Консистенція	М'яка , трішки зтягнута	М'яка , легко піддається розломовуванню

За фізико-хімічними показниками пастила і зефір повинні відповідати вимогам , вказаним у таблиці 3.2

Таблиця 3.2. Фізико-хімічні показники якості пастильних виробів

Назва показника	Характеристика показників	
	Пастила	Зефір
Масова частка вологи , % , не більше	13,0-19,0	17,0
Загальна кислотність, град., не менше	-	0,5
Масова частка бензойної кислоти ,%, не більше	0,07	
Масова частка загальної сірчистої кислоти,%, не більше	0,01	

Пакування

Пастельні вироби випускають штучними, ваговими або фасованими. Зефір і пастилу фасують у коробки з коробкового картону за нормативно-технічною документацією масою нетто не більш як 1000 г, пакети або пачки за нормативно-технічною документацією масою нетто не більш як 250 г, загортають у целофан за ГОСТ 7730, етикетку, етикетку з підверткою. Для етикеток і підвертки застосовують етикеточний папір за ГОСТ 7625, паперовий папір за ГОСТ 9569, полімерні та інші пакувальні матеріали, застосування яких дозволено органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду. Допускається використання інших видів тари та упаковки, які відповідають вимогам санітарії, стандартів і технічних умов, дозволених органами державного санітарноепідеміологічного нагляду, що забезпечують збереження продукції під час транспортування і зберігання.

Маркування

На споживчій тарі всіх видів (коробках, пачках тощо) з пастильними виробами вказують:

- товарний знак і найменування підприємства-виготовлювача, його місцезнаходження;
- найменування продукту;
- склад;
- масу нетто;
- дату вироблення;
- інформацію про сертифікацію*;
- термін зберігання;
- термін придатності*;
- інформаційні відомості про харчову й енергетичну цінність на 100 г продукту;
- позначення Даного стандарту;

Під час фасування пастильних виробів у коробки, пакети та пачки масою нетто менш як 200 г допускається не зазначати дату вироблення і термін зберігання.

На всіх видах упаковки з пастильними виробами, виготовленими з порошком морської капусти або з іншими добавками препаратів лікувально-профілактичного призначення, має бути опис застосування цього виробу або цей опис має бути вкладений в упаковку.

Транспортне маркування - за ГОСТ 14192 з нанесенням маніпуляційних знаків «Крихке. Обережно», «Берегти від вологи», «Берегти від нагрівання».

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		44

Транспортування та зберігання

Пастильні вироби транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на кожному виді транспорту.

Пастильні вироби мають зберігатися в чистих, добре вентильованих приміщеннях, не заражених шкідниками хлібних запасів, при температурі ($18\pm 3^{\circ}\text{C}$) і відносній вологості повітря не більше 75 %.

Не допускається зберігати пастильні вироби разом із продуктами, що володіють специфічним запахом.

Пастильні вироби не мають піддаватися впливу прямих сонячних променів.

Характеристика сировини

Сировина, яка буде надходити на виробництво повинна відповідати чинній нормативній документації. Вимоги до якост сировини наведені в таблиці 3.3

Таблиця 3.3. – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 “Цукор білий. Технічні умови”	Зовнішній вигляд : білий, чистий без плям і сторонніх домішок, Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Запах і смак: солодкий, без сторонніх присмаків і запахів Колір: білий.	Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж - 99.7 Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж – 0.04 Масова

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						45
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

			частка вологи, %, не більше ніж – 0.1 Масова частка золи (в перерахуванн і на суху речовину), не більше ніж – 0.027 Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA – 45.0
Пюре фруктове і овоче	ДСТУ 8639:2016 «Пюре – напівфабри кати.Загаль ні технічні умови.»	Зовнішній вигляд та консистенція - однорідна, рівномірна протерта маса без кісточок плодів,волокон, плодоніжок,кісточок.Дозволен о невелику кількість затверділих крупинок м'якоті для пюре з груші. Смак та запах - смак кисло-солодкий. Смак та запах добре виражені, властиві використаним видам фруктів та овочів.Без стороннього смаку і запаху. Колір – рівномірний , властивий використаним овочам та фруктам після термічного оброблення.	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 15; Рівень рН, не більше, % - 4,2. Масова частка оксиметилфу рфурулу ,мг/кг, не більше - 20
Порошок какао	ДСТУ 4391:2005 «Какао- порошок. Загальні технічні умови».	Зовнішній вигляд - порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок. Смак та запах - властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів.	Масова частка вологи, %, не більше – 7,5. Показник рН, не більше – 7,1. Масова частка феродомішок

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		46

			(частки не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше – 0,0003
Закваска	ТУ У 10.5-25593656-012:2012	Смак та запах – чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція – однорідна, ніжна, рідка, без газоутворень. Колір - білий	
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005. “Патока крохмальна. Технічні умови. ”	Зовнішній вигляд - густа, в'язка рідина; колір - від безбарвного до ледь жовтого; прозорість – прозора, допустима опалесценція; смак і запах - властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху, солодка.	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж - 78,0 масова частка редукуючих речовин (у перерахуванні на суху речовину),% на мальтозу, % - 38- 42 масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж - 0,40; температура карамельної проби, °С, не менше ніж – 145
Барвники	ДСТУ 3845-99. “Барвники натуральні	Зовнішній вигляд - гігроскопічний порошок, колір – відповідає барвнику який використовується, запах	Не проводяться

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		47

	харчові. Технічні умови”	і смак – відсутні.	
Есенції	ДСТУ ISO 9235:2005 “Сировина ароматична натуральна”	Зовнішній вигляд – масляниста рідина, колір – прозора, смак – відсутній, запах – властивий есенції яка використовується.	Не проводяться
Агар	ГОСТ 16280 – 2002 «Агар харчовий»	Зовнішній вигляд – крупка, гранули, порошок, лусочки, пластинки, плівки; Колір – від світлокремового до темнокремового. Може бути сіруватий відтінок; Запах агару і гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% – без стороннього запаху; Смак агару і гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% – без стороннього присмаку; Наявність сторонньої домішки – не допускається.	Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, % світлопропускання, не менше – 60 Падіння міцності гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 год, %, не більше – 10 Температура гелеутворення розчину агару з масовою часткою сухого агару 0,85%, °C, не нижче – 30 Температура гелеутворення розчину агару з масовими

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		48

			частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, °С, не вище – 42 Масова частка води,%, не більше – 18 Масова частка золи,%, не більше – 4,5 Наявність йоду – не допускається Масова частка речовин, нерозчинних в гарячій воді,%, не більше – 0,4
Насіння кіноа та льону	ДСТУ ISO 20483:2016	Зовнішній вигляд: плоди продовгувато овальної форми; Колір: коричневий з бурувато зеленим відтінком.	Масова частка вологи, %: 12 Масова частка ефірних олій,%: 2,0 Масова доля пошкоджених плодів, % не більше: 2,0
Яєчний білок	ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови»	Зовнішній вигляд і консистенція – однорідний продукт без сторонніх домішок. Порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки легко руйнуються пальцями. Колір – від білого до жовтуватого. Смак і запах –	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 91,0. Розчинність, %, не менше ніж – 90,0. Концентрація

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		49

		природній,яєчний, без сторонніх присмаків і запахів.	водневих іонів, не менше ніж – 7,0
--	--	---	---

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		50

4. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА

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

Цукор білий кристалічний – приходить на підприємство тарно у мішках. За допомогою компресора повітродувки(3) направляється у магнітовловлювач для цукру(1) , щоб видалити металодомішки. Далі цукор проходить стадію просіювання на просіювачі(2) з розміром сит не більше 3мм. Потім транспортується в силос Trevira(4). Потім він зважується на автовагах(5) в кількості на одну виробничу зміну і направляється на виробництво.

Патока надходить на підприємство безтарно у автомобільних цистернах звідки насосом перекачується в приймальну ємність, де патока зберігається при температурі від +8 до +120С, у темному приміщенні . Далі шестеренчастим насосом(7) патока перекачується у ємність для зберігання патоки(14) , де сировина прогрівається до температури 45°С. Після чого патока перекачується плунжерним насосом(9) на виробництво .

Яєчний білок надходить на підприємство тарно , у мішках по 25 кг. Перед подачею на виробництво білок просіюється у просіювачі(10) в діжу(11) крізь сито з отворами не більше 3 мм , а потім просіяний білок відновлюється водою у ємності для замочування(13).

Агар постачається у мішках масою 25 кг. Зберігають в добре провітрюваних приміщеннях де температура не перевищує 20°С та відносній вологості повітря не більше 75%. Перед подачею на виробництво агар просіюють у просіювачі (10) у діжу(11) крізь сито з отворами не більше 3 мм та замочують у ємності (13) протягом декількох годин.

Закваска надходить на підприємство безтарно у автомобільних цистернах звідки насосом перекачується в приймальну ємність. Далі закваска за допомогою шестеринчастого насоса(7) переміщається в ємність для зберігання закваски(15) , в якій встановлений шнек для перемішування закваски. Після чого плунжерним насосом(9) перекачується на виробництво.

Пюре фруктово-овоче – постачається на підприємство тарно у бочках об'ємом 200л. Зберігається в добре провітрюваному приміщенні , де температура не перевищує 20°С. Перед тим як брати продукт у використання його спочатку протирають на протирачній машині(6), потім за допомогою шестеринчастого насоса(7) перекачується у ємність для зберігання пюре(8), яка пізніше буде перекачана плунжерним насосом(9) на виробництво.

Молочна кислота – надходить у ящиках з гафрованого картону. Продукт зберігають в критих складських приміщеннях на пластмасових піддонах зі штрих-кодом при відносній вологості повітря не більше 70%. Перед подачею

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		51

на виробництво молочну кислоту просіюють у просіювачі (10) у діжу(11) крізь сито з отворами не більше 3 мм.

Цукрова пудра – надходить у мішках вагою 25кг . Зберігають в добре провітрюваних приміщеннях де температура не перевищує 20°C та відносній вологості повітря не більше 75%. Перед подачею на виробництво пудру просіюють у просіювачі (10) у діжу(11) крізь сито з отворами не більше 3 мм.

Есенції надходять та зберігаються у заводській оригінальній упаковці. Зберігаються в закритих і затемнених приміщеннях при температурі не вище 25°C. Перед подачею на виробництво есенції розтарюють та зважують на вагах настільних (16) на виробничому столі.

Барвники надходять та зберігаються у бочках місткістю до 50 л . Зберігаються в закритих і затемнених приміщеннях при температурі не вище 25°C. Перед подачею на виробництво барвники розтарюють та зважують на вагах настільних (16) на виробничому столі.

Порошок какао – надходить у мішках вагою 25кг . Зберігають в добре провітрюваних приміщеннях де температура не перевищує 20°C та відносній вологості повітря не більше 75%. Перед подачею на виробництво какао просіюють у просіювачі (10) у діжу(11) крізь сито з отворами не більше 3 мм.

Насіння льону, кіноа – надходить у мішках масою 10 кг. Перед використанням насіння просіюється на просіювачі(12) та замочується у воді температурою 30 °C на 12 годин в ємності для замочування(13).

4.2.Опис апаратурно-технологічної схеми по виробництву молочно – фруктової пастили «Осіння насолода» та «Банановий рай» на лінії Winkler+Dünnebier

Виробництво починається з приготування пастильної маси. З дозаторів пюре(22), закваски(33), какао(34) сировина перекачується шестеринчастим насосом(7) у горизонтальний змішувач СГШ-500 (25). Потім готова пастильна маса шестеринчастим насосом(7) перекачується до проміжного збірника(26) , звідки за допомогою насоса перекачується до пластоформуючої машини(27). Відлиті пласти пастили переносяться на візок(28) і транспортуються до сушильної шафи(29) , де мають висушуватися 11 годин при температурі 55°C. Після висушування пастила транспортується на нарізання до різальної машини(30), де пастила нарізається на смужки. Після нарізки продукція проходить стадію пакування в коробки(31) та оклеювання коробів(32) і нанесення маркування. Потім готовий продукт транспортується на склад експедиції.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		52

4.3.Опис апаратурно-технологічної схеми по виробництву овочево – фруктової пастили «Sunrise» та «Sunrise&kinoa» на лінії Winkler+Dünnebier

У горизонтальний змішувач СГШ-500 (25) шестеринчастим насосом(7) перекачується для змішування з дозаторів пюре(22), цукор(23), насіння(24). Далі пастильна маса шестеринчастим насосом(7) перекачується до проміжного збірника(26), потім насосом(7) перекачується до пластоформуючої машини(27).Відлиті пласти переносяться на стелажний візок(28) і транспортуються до сушильної шафи(29), де пласти висушуються 360хв при температурі 70°C.Потім готові пласти пастили відправляються на різку до різальної машини(30) . Потім продукція пакується(31), оклеюються коробки(32) маркується згідно стандартів, і потім готові коробки з продукцією відправляються на склад.

4.4.Опис апаратурно-технологічної схеми по виробництву зефіру «Грушевий», «Абрикосовий»на лінії DZ-300

Приготування суміші пюре

У змішувач А2-ШСП(37) з дозаторів поступає цукор(23), ,фруктове пюре(22). Далі приготована суміш перекачується шестеринчастим насосом(7) у проміжний збірник(26) , з якого перекачується насосом у котел Б4-ШКВ-75(38) і далі плунжерним насосом (9) перекачується у збивальну машину(41).

Приготування сиропу

Уварюється сироп в паровому варильному котлі Б4-ШКВ-75 (38) попередньо компоненти дозуються через дозатори і змішуються у змішувачі А2-ШСП (37). Одержаний сироп з вмістом сухих речовин 84-85% та температурою 85-95°C перекачується плунжерним насосом (9) у збивальну машину (41).

Приготування зефірної маси

В збивальну машину АК-0931 (41) подається суміш пюре та з витратної ємкості (39) частина яєчного білка. Суміш збивають 10хв , потім додають решту білка і збивають ще 10хв. Потім додають сироп з агаром , з дозатора(40) додають смакоароматичні речовини і збивають 2хв. Далі готова маса поступає у зефровідсаджувальну машину(42).

Відсаджування , сушіння і зберігання

Після відсаджування половинки зефру складаються на вагонетки(43) і відправляються на висушування до сушильного приміщення(44).Після висушування половинки зефіру склеюють разом і обсипають пудрою на столі для обсіпки(45) , потім продукція пакується і заклеюється і відправляється на склад на зберігання.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		53

5. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

5.1 Розрахунок продуктивності лінії виробництва молочно-фруктової пастили «Осіння насолода» і «Банановий рай»

Основним обладнанням на виробництві молочно-фруктової пастили є вдливальна машина «WDS».

Розрахуємо годинну потужність відливальної машини П, кг/год за формулою :

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \times z \times n \times C_1}{k}, \text{ кг/год} \quad (5.1)$$

де z – кількість поршнів у дозувальному механізмі; n – кількість відливів за хвилину; C_1 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ($C_1 = 0,87$); k – кількість цукерок в 1кг, шт. (з рецептурного збірника).

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \times 8 \times 12 \times 0,87}{20} = 250,6 \frac{\text{кг}}{\text{год}}.$$

Розрахуємо змінну потужність відливальної машини, $G_{\text{зм}}$, кг/зміну за формулою (5.2):

$$G_{\text{зм}} = 250,6 \cdot 11,5 = 2881,9 \text{ кг/зміну}.$$

Приймаємо , що цех працюватиме у дві зміни по 12 год. Враховуючи перерву(0.5 год) розрахуємо кількість пастили , що виготовляється в цеху за один робочий день

Розраховуємо продуктивність за добу за формулою:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \cdot N_{\text{зм}}, \text{ кг/доб} \quad (5.3)$$

$$G_{\text{доб}} = 2881,9 \cdot 1 = 2881,9 \text{ кг/доб} = 2,88 \text{ т/доб}$$

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

$$G_{\text{рік}} = \frac{(G_{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ})}{1000}, \quad (5.4)$$

де, $G_{\text{доб}}$ – добова продуктивність, кг/добу;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб

$$G_{\text{рік}} = 2,88 \cdot 244 = 702,7 \text{ т/рік}$$

5.2 Розрахунок продуктивності лінії виробництва овочево-фруктової пастили «Sunrise» та «Sunrise&kinoa»

Основним обладнанням на виробництві овочево-фруктової пастили є вдливальна машина «WDS».

Розрахуємо годинну потужність відливальної машини $G_{\text{год}}$, кг/год за формулою (5.1) :

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \times 8 \times 11 \times 0,87}{20} = 229,70 \frac{\text{кг}}{\text{год}}.$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		54

Розрахуємо змінну потужність відливальної машини, $G_{зм}$, кг/зміну за формулою (5.2):

$$G_{зм} = 229,7 \cdot 11,5 = 2641,5 \text{ кг/зміну.}$$

Приймаємо, що цех працюватиме у дві зміни по 12 год. Враховуючи перерву(0.5 год) розрахуємо кількість пастили, що виготовляється в цеху за один робочий день

Розраховуємо продуктивність за добу за формулою (5.3):

$$G_{доб} = 2641,5 \cdot 1 = 2641,5 \text{ кг/доб} = 2,64 \text{ т/доб}$$

Виробничу потужність за рік тис. т/рік, розраховують за формулою (5.4):

$$G_{рік} = 2,64 \cdot 244 = 644,2 \text{ т/рік}$$

5.3 Розрахунок продуктивності лінії виробництва зефіру «Абрикосовий» та «Грушевий»

Основним обладнанням на лінії по виробництву зефіру є відсаджувальна машина ЗФМ2

Розрахуємо годинну потужність відсаджувальної машини $G_{год}$, кг/год за формулою:

$$G_{год} = 60 \times m \times n \times g \times C \times C_1, \quad (5.5.)$$

де m – кількість дозуючих плунжерів, шт ($m=12$); n – число відсадок за хвилину, шт ($n=37$); g – маса половинки зефіру, кг ($g=0.015$ кг); C – коефіцієнт, який враховує перерви у відсаджуванні ($C=0.93$); C_1 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ($C_1=0.98$).

$$G_{год} = 60 \times 12 \times 37 \times 0.015 \times 0.93 \times 0.98 = 364,2 \text{ кг/год}$$

Розрахуємо змінну потужність відсаджувальної машини, $G_{зм}$, кг/зміну за формулою:

$$G_{зм} = 364,2 \cdot 11,5 = 4188,3 \text{ кг/зміну.}$$

Приймаємо, що цех працюватиме у дві зміни по 12 год. Враховуючи перерву(0.5 год) розрахуємо кількість зефіру, що виготовляється в цеху за один робочий день

Розраховуємо продуктивність за добу за формулою (5.3):

$$G_{доб} = 4188,3 \cdot 1 = 4188,3 \text{ кг/доб} = 4,18 \text{ т/доб}$$

Виробничу потужність за рік тис. т/рік, розраховують за формулою (5.4):

$$G_{рік} = 4,18 \cdot 244 = 1019,9 \text{ т/рік}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		55

Таблиця 5.1. Груповий асортимент пастило-мармеладного цеху

Назва	За годину, кг/год	За зміну ,т/зміну	За добу, т/добу	За рік , т/рік
«Осіння насолода»	250,60	2,88	2,88	702,70
«Банановий рай»	250,60	2,88	2,88	702,70
«Sunrise»	229,70	2,64	2,64	644,20
«Sunrise&kinoa»	229,70	2,64	2,64	644,20
«Абрикосовий»	364,20	4.18	4,18	1019,90
«Грушевий»	364,20	4.18	4,18	1019,90
Всього	1689,00	19,40	19,40	4733,60

Із цих даних ми можемо побачити , що нашим цехом буде вироблятися понад 19т пастило-мармеладних виробів, що повністю задовільняє потреби міста Шостки і району. Також це дозволить реалізувати продукцію в інші міста області , інших областей , а також поставляти продукцію за кордон.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		56

6. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідними даними для розрахунків є уніфіковані рецептури та зміна потужність виробництва.

Рецептури обраного асортименту продукції представлено в таблицях 6.1 – 6.6

Таблиця 6.1. Уніфікована рецептура молочно-фруктової пастили «Осіння насолода»

Назва сировини	Масова частка С.Р. в 100гр сировини	Витрати сировини			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	СР	В натурі	В СР
Закваска «Лактонія»	15	101,60	15,25	826,04	123,40
Пюре яблучне	10	111,20	11,12	904,09	90,41
Пюре грушеве	10	121,30	12,15	986,21	98,78
Пюре бананове	10	171,70	17,17	1395,98	139,60
Разом		505,80	55,69	4112,32	452,19
Вихід	81,10		99,75	1000,00	811,00

Таблиця 6.2. Уніфікована рецептура молочно-фруктової пастили «Банановий рай»

Назва сировини	Масова частка С.Р. в 100гр сировини	Витрати сировини			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	СР	В натурі	В СР
Закваска «Лактонія»	15	172,86	25,93	1371,93	205,80
Пюре бананове	10	293,40	29,34	2328,61	232,86
Какао-порошок	92,5	3,00	2,78	23,81	22,06
Разом		469,26	58,05	3724,35	460,72
Вихід	86,20		108,61	1000,00	862,00

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		57

Таблиця 6.3 - Уніфікована рецептура пастили «Sunrise»

Найменування сировини	Витрати сировини, кг				
	Масова частка СР%	На завантаження		На 1 тону готової продукції, кг	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Пюре моркв'яне	15,00	115,00	17,25	1457,36	218,60
Пюре гарбузове	9,00	46,00	4,14	582,94	52,46
Пюре лимонне	9,00	46,00	4,14	582,94	52,46
Пюре апельсинове	8,00	23,00	1,84	291,47	23,32
Цукор білий	99,85	34,50	34,44	437,21	436,44
Насіння льону	93,00	6,90	6,42	87,44	81,35
Всього	-	271,4	68,23	3439,36	864,66
Вихід	83,00	78,91	65,50	1000,00	830,06

Таблиця 6.4 - Уніфікована рецептура пастили «Sunrise&kiinoa»

Найменування сировини	Витрати сировини, кг				
	Масова частка СР%	На завантаження		На 1 тону готової продукції, кг	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Пюре моркв'яне	15,00	115,00	17,25	1457,36	218,60
Пюре гарбузове	9,00	46,00	4,14	582,94	52,46
Пюре лимонне	9,00	46,00	4,14	582,94	52,46
Пюре апельсинове	8,00	23,00	1,84	291,47	23,32
Цукор білий	99,85	34,50	34,44	437,21	436,44
Насіння кіноа	93,00	6,90	6,42	87,44	81,35
Всього	-	271,4	68,23	3439,36	864,66
Вихід	83,00	78,91	65,50	1000,00	830,06

Таблиця 6.5 – Уніфікована рецептура на зефір «Абрикосовий»

Найменування сировини	Витрати сировини, кг		
	Масова частка	По сумі нф для 1т незагорнутої	На 1 тону готової продукції, кг

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						58
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

	CP%	продукції			
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Цукор білий	99.85	670.13	669.12	672.6	671.6
Цукрова пудра	99.85	29.75	29.70	29.9	29.8
Патока	78.0	138.76	108.23	139.2	108.6
Яблучне пюре	10.0	285.0	28.50	286.0	28.6
Абрикосове пюре	10.0	103.70	10.37	104.0	10.4
Яєчний білок	12,0	64.67	7.76	65.0	7.8
Агар	85.0	8.54	7.26	8.6	7.8
Молочна кислота	40.0	6.73	2.69	6.8	2.7
Абрикосова есенція	-	0.47	-	0.5	-
Барвник червоний	-	0.30	-	0.3	-
Барвник жовтий	-	0.60	-	0.6	-
Всього	-	1308.65	863.64	1313.5	866.8
Вихід	83.0	1000.0	830.0	1000.0	839.0

Таблиця 6.6 – Уніфікована рецептура на зефір «Грушевий»

Найменування сировини	Витрати сировини, кг				
	Масова частка CP%	По сумі нф для 1т незагорнутої продукції		На 1 тону готової продукції, кг	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Цукор білий	99.85	670.13	669.12	672.6	671.6
Цукрова пудра	99.85	29.75	29.70	29.9	29.8
Патока	78.0	138.76	108.23	139.2	108.6
Яблучне пюре	10.0	285.0	28.50	286.0	28.6
Грушове пюре	10.0	103.70	10.37	104.0	10.4
Яєчний білок	12,0	64.67	7.76	65.0	7.8
Агар	85.0	8.54	7.26	8.6	7.8
Молочна кислота	40.0	6.73	2.69	6.8	2.7
Грушова есенція	-	0.47	-	0.5	-
Барвник зелений	-	0.30	-	0.3	-
Барвник жовтий	-	0.60	-	0.6	-
Всього	-	1308.65	863.64	1313.5	866.8
Вихід	83.0	1000.0	830.0	1000.0	839.0

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						59
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

6.2 Розрахунок витрат сировини

Розрахунки витрат основної та додаткової сировини проводять на основі уніфікованих рецептур та змінної потужності обладнання. Розрахунок витрат основної і додаткової сировини наведений в таблиці 6.7 – 6.10

Таблиця 6.7 Витрати сировини на молочно-фруктову пастилу

Сировина	Пастила «Осіння насолода»		Пастила «Банановий рай»		Разом	
	На 1т,кг	На зміну, на 2,88т, кг	На 1т,кг	На зміну, на 2,88т, кг	На добу , кг	На рік ,т
Закваска «Лактонія»	826,04	2378,99	1371,93	2379,0	4757,99	1160,95
Пюре яблучне	904,09	2603,77	-	-	2603,77	635,32
Пюре грушеве	986,21	2840,28	-	-	2840,28	693,03
Пюре бананове	1395,98	4020,42	2328,61	6706,40	10726,82	2617,34
Порошок какао	-	-	23,81	68,57	68,57	16,73

Таблиця 6.8 Витрати сировини на овочево-фруктову пастилу

Сировина	Пастила «Sunrise»		Пастила «Sunrise&kinoa»		Разом	
	На 1т, кг	На зміну на 2,64 т, кг	На 1т, кг	На зміну на 2,64 т, кг	На добу , кг	На рік ,т
Цукор-білий	437,21	1154,23	437,21	1154,23	2308,46	563,26
Пюре моркв'яне	1457,36	3847,43	1457,36	3847,43	7694,86	1877,55
Пюре гарбузове	582,94	1538,96	582,94	1538,96	3077,92	751,01
Пюре лимонне	582,94	1538,96	582,94	1538,96	3077,92	751,01
Пюре апельсинове	291,47	769,48	291,47	769,48	1538,96	375,50
Насіння льону	87,44	230,84	-	-	230,84	56,32
Насіння	-	-	87,44	230,84	230,84	56,32

					Кваліфікаційна робота		Арк.
							60
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата			

кіноа						
-------	--	--	--	--	--	--

Таблиця 6.9 Витрати сировини на зефір

Сировина	Зефір "Грушевий"		Зефір "Абрикосовий"		Разом	
	На 1т, кг	На зміну на 4,18 т, кг	На 1т, кг	На зміну на 4,18 т, кг	На добу, кг	На рік, т
Цукор-білий	672,6	2811,47	672,6	2811,47	5622,94	1371,99
Пудра цукрова	29,9	124,98	29,9	124,98	249,96	60,99
Патока	139,2	581,86	139,2	581,86	1163,72	283,95
Яблучне пюре	286,0	1195,48	286,0	1195,48	2390,96	583,39
Абрикосове пюре	-	-	104,0	434,72	434,72	106,07
Яєчний білок	65,0	271,70	65,0	271,70	543,40	132,59
Агар	8,6	35,95	8,6	35,95	71,90	17,54
Абрикосова есенція	-	-	0,5	2,09	2,09	0,51
Барвник червоний	-	-	0,3	1,25	1,25	0,30
Барвник жовтий	-	-	0,6	2,51	2,51	0,61
Грушове пюре	104,0	434,72	-	-	434,72	106,07
Грушова есенція	0,5	2,09	-	-	2,09	0,51
Барвник зелений	0,3	1,25	-	-	1,25	0,30
Молочна кислота	6,8	28,42	6,8	28,42	56,84	13,87

Таблиця 6.10 Сумарні витрати сировини на виробництво всього асортименту продукції

Сировина	Разом	
	На 1т, кг	На зміну, кг
Цукор білий	2219,62	7931,4
Закваска «Лактонія»	2197,97	4757,99
Пюре яблучне	1476,09	4994,73
Пюре грушеве	1090,21	3275,00
Пюре бананове	3724,59	10726,82
Порошок какао	23,81	68,57

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						61
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Пюре моркв'яне	2914,72	7694,86
Пюре гарбузове	1165,88	3077,92
Пюре лимонне	1165,88	3077,92
Пюре апельсинове	582,94	1538,96
Насіння льону	87,44	230,84
Насіння кіноа	87,44	230,84
Патока	278,40	1163,72
Пюре абрикосове	104,00	434,72
Яєчний білок	130,00	543,40
Агар	17,20	71,90
Абрикосова есенція	0,50	2,09
Барвник червоний	0,30	1,25
Барвник жовтий	0,60	2,51
Грушова есенція	0,50	2,09
Барвник зелений	0,30	1,25
Молочна кислота	13,60	56,84

6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва потрібен для підбору необхідного обладнання для виробництва напівфабрикатів, їх транспортування та зберігання.

До напівфабрикатів власного виробництва в технології пастило-мармеладних виробів належать :

- Цукрово-агар-патоковий сироп
- Цукрова пудра

Таблиця 6.11 Рецепт сиропу для зефіра «Абрикосовий»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор	99,85	5695,65	5687,11
Патока	78,00	1120,58	874,05
Агар	85,00	802,88	682,45
Вода(20 % до маси цукру)	-	1139,2	-
Всього	-	8758,31	7243,61

Розрахуємо вміст сухих речовин сиропі :

8758,31 кг – 100%

7243,61 кг – X%

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		62

X= 82,7% - кількість сухих речовин у початковому н/ф

84,0% - кількість сухих речовин у кінцевому н/ф

Розрахунок кількості напівфабрикату проводиться за формулою(6.3.1)

$$H = \frac{dB_1}{B_2}, \quad (6.1)$$

де d– кількість початкового напівфабрикату кг; B₁ – кількість сухих речовин у початковому напівфабрикаті, %; B₂ – кількість сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті, %.

$$H = \frac{8758,31 \cdot 82,7}{84,0} = 8622,76$$

Для виготовлення 1000 кг цукрової пудри необхідно використовувати 1003 кг цукру білого кристалічного з вказівок до рецептур.

Для виробництва зефіру «Абрикосовий» на 1 т готової продукції йде 29,90 кг цукрової пудри, тому:

на 1000,00 кг – 1003,00 кг

на 29,90 – x кг

x = 1003,00 · 29,90 / 1000 = 30,0 кг цукру білого кристалічного.

Таблиця 6.12. Рецепттура сиропу для зефіра «Грушевий»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор	99,85	5697,58	5689,03
Патока	78,00	1121,30	874,61
Агар	85,00	804,81	684,09
Вода(20 % до маси цукру)	-	1139,2	-
Всього	-	8762,89	7247,73

Розрахуємо вміст сухих речовин сиропі :

8762,89 кг – 100%

7247,73 кг – X%

X= 83,01% - кількість сухих речовин у початковому н/ф

84,0% - кількість сухих речовин у кінцевому н/ф

Розрахунок кількості напівфабрикату проводиться за формулою(6.1)

$$H = \frac{8762,89 \cdot 83,01}{84,0} = 8659,61$$

Для виготовлення 1000 кг цукрової пудри необхідно використовувати 1003 кг цукру білого кристалічного з вказівок до рецептур..

Для виробництва зефіру «Грушевий» на 1 т готової продукції йде 29,90 кг цукрової пудри, тому:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						63
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

на 1000,00 кг – 1003,00 кг

на 29,90 – х кг

$x = 1003,00 \cdot 29,90 / 1000 = 30,0$ кг цукру білого кристалічного.

Напівфабрикат	Зефір «Абрикосовий»		Зефір «Грушевий»		Всього на зміну, кг
	На 1т, кг	На зміну на 4,18 т, кг	На 1т, кг	На зміну на 4,18 т, кг	
Цукрово-агар- патоковий сироп	8622,76	36043,13	8659,61	36197,17	72240,3

6.4 Розрахунок витрат тари , допоміжних та пакувальних матеріалів

Витрати на упаковку, які виникають протягом зміни, розраховуються індивідуально для кожного виду продукції і залежать від обсягу виробництва. До матеріалів, що використовуються для пакування кондитерських виробів, традиційно відносять парафінований папір, підстильний папір, гумові стрічки та інші види пакувальних матеріалів, необхідних для збереження якості продукції та забезпечення її привабливого зовнішнього вигляду.

Розрахунок пакувальних матеріалів наведено в таблицях 6.13 – 6.16

Таблиця 6.13 Розрахунок пакувальних матеріалів для органічної молочно-фруктової пастили

Матеріали	Пастила «Осіньна насолада»		Пастила «Банановий рай»		Разом	
	На 1т, кг	На зміну на 2,88 т, кг	На 1т, кг	На зміну на 2,88 т, кг	На доб у, кг	На рік ,т
Гумована стрічка	1,5	4,32	1,5	4,32	8,64	2,1 0
Підпергамент	6,4	18,43	6,4	18,43	36,8 6	8,9 9
Поліпропілонова обгортка	66	190,08	66	190,08	380, 16	92, 76

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						64
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 6.14 Розрахунок пакувальних матеріалів для органічної овочево-фруктової пастили

Матеріали	Пастила «Sunrise»		Пастила «Sunrise&kinoa»		Разом	
	На 1т, кг	На зміну на 2,64 т, кг	На 1т, кг	На зміну на 2,64 т, кг	На добу, кг	На рік, т
Гумована стрічка	1,3	3,43	1,3	3,43	6,86	1,67
Підпергамент	6,2	16,37	6,2	16,37	32,74	7,98
Поліпропілонова обгортка	67	176,88	67	176,88	353,76	86,32

Таблиця 6.15 Розрахунок пакувальних матеріалів для неорганічного зефіра

Матеріали	Зефір «Абрикосовий»		Зефір «Грушевий»		Разом	
	На 1т, кг	На зміну на 4,18 т, кг	На 1т, кг	На зміну на 4,18 т, кг	На добу, кг	На рік, т
Гумована стрічка	3,3	13,79	3,3	13,79	27,58	6,73
Папір парафінований	9	37,62	9	37,62	75,24	18,36

Таблиця 6.16 Сумарні витрати пакувальних матеріалів

Матеріали	Всього	
	На добу, кг	На рік, т
Гумована стрічка	43,08	10,5
Підпергамент	69,60	16,97
Поліпропілонова обгортка	733,92	179,08
Папір парафінований	75,24	18,36

Пакування пастило-мармеладних виробів буде відбуватись автоматично. Пастила буде пакуватись в поліпропілонову обгортку вагою 40гр , а потім в

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						65
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

говрокороби по 1кг. Зефір пакується в парафінований папір , а потім в горокороби вагою по 1кг по 32шт.

Розрахунок витрати тари наведено в таблиці 6.17

Таблиця 6.17 Витрати тари на транспортування пастило-мармеладних виробів

Виріб	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
Пастила «Осіння насолода»	Гофрокороб	1	2,88	2880	702720
Пастила «Банановий рай»	Гофрокороб	1	2,88	2880	702720
Пастила «Sunrise»	Гофрокороб	1	2,64	2640	644160
Пастила «Sunrise&kinoa»	Гофрокороб	1	2,64	2640	644160
Зефір «Абрикосовий»	Гофрокороб	1	4,18	4180	1019920
Зефір «Грушевий»	Гофрокороб	1	4,18	4180	1019920

7. РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Склади для сировини - це не просто приміщення, а ключовий елемент успішного кондитерського виробництва. Вони забезпечують належне зберігання цінних інгредієнтів, гарантуючи їх якість та безпеку. Достатня площа, правильні умови зберігання та дотримання вимог до кожного виду сировини - це запорука смачних та безпечних кондитерських виробів.

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

На виробництві цукор ми будемо зберігати безтарним способом .

Необхідну кількість силосів , N,шт. для зберігання сипких компонентів розраховують за формулою :

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

де M_c – добові витрати сировини, кг;

n – термін зберігання сировини на підприємстві, днів;

Q – місткість силосу, кг.

Місткість силосу для кожного виду сировини Q , кг, розраховують за формулою:

$$Q = V \times \varphi \quad (7.2)$$

де V – корисний об'єм продукту в силосі, м³ ;

φ – насипна вага продукту, кг/м³ .

Використаємо силос марки «TREVIRA» від виробника «B&B Impianti Silos» , країна виробник - Італія.

Місткість силоса 30м³ , корисний об'єм 26м³ .

Місткість силосу для зберігання цукру:

$$Q = 26 \times 1600 = 41\,600 \text{ кг}$$

Кількість силосів для зберігання цукру становить :

$$N = \frac{7931,4 \times 15}{41600} = 2,86 \text{ шт, приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Розрахункова кількість силосів становить 3 шт плюс 1 додатковий , разом 4шт.

Необхідний об'єм V , м³ , ємності для зберігання патоки , пюре , закваски знаходять за формулою:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						67
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

$$V = \frac{Q_{доб} \times n}{K \times \gamma}; \quad (7.3)$$

де $Q_{доб}$ – добові витрати ,т; n- термін зберігання ,діб; γ – питома вага продукту, $\gamma=1,41$ т/м³; K – коефіцієнт заповнення, K = 0.80.

$$V = \frac{1,16 \times 45}{1,41 \times 0,80} = 46,27 \text{ м}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання, патоки , пюре, закваски, п, шт., розраховується за формулою:

$$N_e = \frac{V_{e.p.}}{V_e}; \quad (7.4)$$

де $V_{e.p.}$ – необхідний об'єм ємкості, м³; V_e – об'єм ємкості з технічної характеристики, $V_e=50$ м³.

$$N_e = \frac{46,27}{50} = 0,92 \text{ шт} = 1 \text{ шт}$$

Розрахункова кількість ємностей становить 1 шт плюс 1 додаткова , разом 2шт .

Розрахуємо необхідний об'єм ємності для пюре яблучного за формулою(7.3):

$$V = \frac{4,99 \times 7}{0,98 \times 0,85} = 41,93 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей розраховуємо за формулою (7.4):

$$N_e = \frac{41,93}{25} = 1,67 = 2 \text{ шт}$$

Розрахункова кількість ємностей становить 2 шт плюс 1 додаткова , разом 3шт

Розрахуємо необхідний об'єм ємності для пюре грушевого за формулою(7.3):

$$V = \frac{3,27 \times 7}{0,98 \times 0,85} = 27,48 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей розраховуємо за формулою (7.4):

$$N_e = \frac{27,48}{25} = 1,09 = 2 \text{ шт}$$

Розрахункова кількість ємностей становить 2 шт плюс 1 додаткова , разом 3шт

Розрахуємо необхідний об'єм ємності для пюре бананового за формулою(7.3):

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						68
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

$$V = \frac{10,72 \times 7}{0,98 \times 0,85} = 90,08 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей розраховуємо за формулою (7.4):

$$N_{\epsilon} = \frac{90,08}{25} = 3,60 = 4 \text{ шт}$$

Розрахункова кількість ємностей становить 4 шт плюс 1 додаткова , разом 5шт

Розрахуємо необхідний об'єм ємності для пюре морквяного за формулою(7.3):

$$V = \frac{7,69 \times 7}{0,98 \times 0,85} = 64,62 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей розраховуємо за формулою (7.4):

$$N_{\epsilon} = \frac{64,62}{25} = 2,58 = 3 \text{ шт}$$

Розрахункова кількість ємностей становить 3 шт плюс 1 додаткова , разом 4шт

Розрахуємо необхідний об'єм ємності для пюре гарбузового за формулою(7.3):

$$V = \frac{3,07 \times 7}{0,98 \times 0,85} = 25,80 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей розраховуємо за формулою (7.4):

$$N_{\epsilon} = \frac{25,80}{25} = 1,03 = 2 \text{ шт}$$

Розрахункова кількість ємностей становить 2 шт плюс 1 додаткова , разом 3шт

Розрахуємо необхідний об'єм ємності для пюре лимонного за формулою(7.3):

$$V = \frac{3,07 \times 7}{0,98 \times 0,85} = 25,80 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей розраховуємо за формулою (7.4):

$$N_{\epsilon} = \frac{25,80}{25} = 1,03 = 2 \text{ шт}$$

Розрахункова кількість ємностей становить 2 шт плюс 1 додаткова , разом 3шт

Розрахуємо необхідний об'єм ємності для пюре апельсинового за формулою(7.3):

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						69
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

$$V = \frac{1,53 \times 7}{0,98 \times 0,85} = 12,85 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей розраховуємо за формулою (7.4):

$$N_{\epsilon} = \frac{12,85}{25} = 0,51 = 1 \text{ шт}$$

Розрахункова кількість ємностей становить 1 шт плюс 1 додаткова , разом 2шт

Розрахуємо необхідний об'єм ємності для пюре абрикосового за формулою(7.3):

$$V = \frac{0,43 \times 7}{0,98 \times 0,85} = 3,61 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей розраховуємо за формулою (7.4):

$$N_{\epsilon} = \frac{3,61}{25} = 0,14 = 1 \text{ шт}$$

Розрахункова кількість ємностей становить 1 шт плюс 1 додаткова , разом 2шт

Розрахуємо необхідний об'єм ємності для закваски за формулою(7.3):

$$V = \frac{4,75 \times 5}{1,03 \times 0,85} = 27,12 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей розраховуємо за формулою (7.4):

$$N_{\epsilon} = \frac{27,12}{50} = 0,54 = 1 \text{ шт}$$

Розрахункова кількість ємностей становить 1шт плюс 1 додаткова , разом 2шт.

7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Решта сировина , яка надходить на підприємство зберігається тарним способом , у мішках.

Розрізняють декілька типів складів зберігання сировини :

- Склад для зберігання основної сировини
- Холодний склад
- Склад для зберігання смако-ароматичних речовин

Розрахунок складських приміщень у разі тарного зберігання основної та смако-ароматичної сировини для пастило-мармеладних виробів наведено в таблицях 7.1-7.2

Таблиця 7.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної сировини.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						70
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Насіння льону	230,84	30	6,92	0,67	4,63
Насіння кіноа	230,84	30	6,92	0,67	4,63
Яєчний білок	543,40	15	8,15	0,9	7,34
Агар	71,90	15	1,08	1,27	1,37
Молочна кислота	56,84	30	1,70	1,18	2,00
Порошок какао	68,57	60	4,11	0,9	3,70
Всього					23,67

Таблиця 7.2 Розрахунок площ складських приміщень для смако-ароматичних речовин

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Абрикосова есенція	2,09	30	0,06	1,66	0,1
Грушова есенція	2,09	30	0,06	1,66	0,1
Барвник червоний	1,25	30	0,04	1,25	0,05
Барвник жовтий	2,51	30	0,07	1,25	0,09
Барвник зелений	1,25	30	0,04	1,25	0,05
Всього					0,39

7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Площа для складських приміщень для зберігання тари та пакувальних матеріалів для виробництва пастило-мармеладних виробів наведено в таблицях 7.3 -7.4

Таблиця 7.3 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари .

Найменування виробу	Добові витрати, шт	Термін зберігання, днів	Вага одиниці, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Площа для зберігання, м ²
Гофрокороб для органічної пастили «Осння насолода»	2880	30	0,5	43,20	1,7	73,44
Гофрокороб для органічної пастили «Банановий рай»	2880	30	0,5	43,20	1,7	73,44
Гофрокороб для органічної пастили «Sunrise»	2649	30	0,5	39,73	1,7	67,54
Гофрокороб для органічної пастили «Sunrise&kinoa»	2649	30	0,5	39,73	1,7	67,54
Гофрокороб для зефіру «Абрикосовий»	4180	30	0,5	62,70	1,7	106,59
Гофрокороб для зеу «Грушевий»	4180	30	0,5	62,70	1,7	106,59
Всього						495,14

Таблиця 7.4 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів.

Допоміжні матеріали	Виробництво за добу, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Гумірована стрічка	43,08	30	1,29	1,5	1,94
Підпергамент	69,60	30	2,09	1,5	3,14
Поліпропіленова обгортка	733,92	30	22,02	0,72	15,85
Папір параінований	75,24	30	2,26	0,69	1,56
Всього					22,49

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						72
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

7.4 Розрахунок складу готової продукції

Готову продукцію зберігають на складі на пластикових піддонах зі штрих-кодом розміром 1000×1200мм.

Пастило-мармеладні вироби треба зберігати в чистих , добре вентильованих приміщеннях , які не мають сторонніх запахів і не заражені шкідниками хлібних запасів. Зберігаються за температури ($18\pm 3^{\circ}\text{C}$) та відносній вологості повітря , що не перевищує 75%.

Розрахунок складських приміщень готової продукції наведено в таблиці 7.5

Таблиця 7.5 Розрахунок складських приміщень готової продукції.

Назва вирбуи	Виробництво за добу, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Пастила «Осння насолода»	2,88	5	14,4	3,0	43,2
Пастила «Банановий рай»	2,88	5	14,4	3,0	43,2
Пастила «Sunrise»	2,64	5	13,2	3,0	39,6
Пастила «Sunrise&kinoa»	2,64	5	13,2	3,0	39,6
Зефір «Абрикосовий»	4,18	5	20,9	3,0	62,7
Зефір «Грушевий»	4,18	5	20,9	3,0	62,7
Всього					291,0

Площа експедиції приймають як 20% від загальної площі складу готової продукції:

$$291,0 \cdot 0,2 = 58,2 \text{ м}^2$$

Разом з тим в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для:

- диспетчера - 4 м² на одного працівника;
- комірників готової продукції - 4м² на одного працівника;
- вантажників - 6м² на одного працівника.

Загальна площа складу для зберігання готової продукції та експедиції становить:

$$291,0 + 58,2 + 4 + 4 + 6 = 363,2 \text{ м}^2$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		73

8. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

8.1 Підготовка сировини

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

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

де K - кількість одиниць обладнання;

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

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

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

На підприємстві для підготовки цукру використовують просіювач ПЦ- 1600, для підготовки цукрової пудри , порошка какао, молочної кислоти,яєчного білка , агару ВП 0,15/220-150. Потужність цих машин становить 1600кг/год і 150кг/год відповідно.

Кількість просіювачів ПЦ- 1600 для цукру розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{7931,4}{1600,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,41 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Кількість просіювачів ВП 0,15/220-150 для цукрової пудри розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{249,96}{150,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,14 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Кількість просіювачів ВП 0,15/220-150 для порошка какао розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{68,57}{150,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,04 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Кількість просіювачів ВП 0,15/220-150 для молочної кислоти розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{56,84}{150,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,03 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						74
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Кількість просіювачів ВП 0,15/220-150 для яєчного білка розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{543,40}{150,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,30 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Кількість проміжних ємностей для відновлення білка розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{543,40}{100,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,45 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

Кількість просіювачів ВП 0,15/220-150 для агару розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{71,90}{150,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,04 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Кількість проміжних ємностей для замочування агару розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{71,90}{100,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,06 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

Для протирання пюре яблучного , бананового, грушевого, абрикосового, гарбузового, морквяного, лимонного , апельсинового використовують протирочну машину МПР350М потужність якої становить 350кг/год.

Кількість протирочних машин для яблучного пюре розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{4994,73}{350,0 \times 11,5} \times 0,95 = 1,18 \text{ шт, приймаємо 2шт}$$

Кількість протирочних машин для бананового пюре розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{10726,82}{350,0 \times 11,5} \times 0,95 = 2,53 \text{ шт, приймаємо 3шт}$$

Кількість протирочних машин для грушевого пюре розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{3275,00}{350,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,77 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		75

Кількість протибочних машин для абрикосового пюре розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{434,72}{350,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,10 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

Кількість протибочних машин для гарбузового пюре розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{3077,92}{350,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,72 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

Кількість протибочних машин для морквяного пюре розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{7694,86}{350,0 \times 11,5} \times 0,95 = 1,81 \text{ шт, приймаємо 2шт}$$

Кількість протибочних машин для лимонного пюре розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{3077,92}{350,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,72 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

Кількість протибочних машин для апельсинового пюре розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{1538,96}{350,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,36 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

Для просіювання насіння кіноа і льону використовують просіювач ПР-100-2 потужність якого становить 300кг/год.

Кількість просіювачів для насіння льону розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{230,84}{300,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,06 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

Кількість просіювачів для насіння кіноа розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{230,84}{300,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,06 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

Кількість проміжних ємностей для замочування насіння льону розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{230,84}{100,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,19 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						76
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Кількість проміжних ємностей для замочування насіння кіноа розраховуємо за формулою 8.1 :

$$K = \frac{230,84}{100,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,19 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

8.2 Виробництво органічної молочно-фруктової пастили «Осіння насолода» та «Банановий рай»

Для змішування компонентів буде використовуватись змішувач СГШ-500 , потужність якого становить 500кг/год

Кількість змішувачів СГШ-500 для змішування компонентів розраховуємо за формулою 8.1:

$$K = \frac{2881,9}{500,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,47 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

Для формування пластів пастили буде використовуватись пластоформуюча машина АК- 0914, потужність якої становить 200кг/год

Кількість пластоформуючих машин АК- 0914 розраховуємо за формулою 8.1:

$$K = \frac{2881,9}{200,0 \times 11,5} \times 0,95 = 1,19 \text{ шт, приймаємо 2шт}$$

Розрахуємо продуктивність сушарки для пастили П, кг/год, формулою:

$$П = \frac{g \times L \times Z}{\tau} \quad (8.2)$$

де g – маса готових виробів на одній вагонетці, кг (пастили – 70 кг);

τ – тривалість сушіння, год (660хв);

L – довжина сушильної камери, мм;

Z – кількість сушильних камер, шт.

$$П = \frac{70 \times 1650 \times 2}{660} = 350,0 \text{ кг/год}$$

Кількість сушарок розраховуємо за формулою 8.1:

$$K = \frac{2881,9}{350,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,68 \text{ шт, приймаємо 1шт}$$

Для нарізання пастили буде використовуватись різальна машина KNC 0210, потужність якої становить 300кг/год

Кількість різальних машин KNC 0210 розраховуємо за формулою 8.1:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						77
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

$$K = \frac{2881,9}{300,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,79 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

8.3 Виробництво органічної овочево-фруктової пастили «Sunrise» та «Sunrise&kinoa»

Для змішування компонентів буде використовуватись змішувач СГШ-500 ,
потужність якого становить 500кГ/год

Кількість змішувачів СГШ-500 для змішування компонентів розраховуємо за
формулою 8.1:

$$K = \frac{2641,5}{500,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,43 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Для формування пластів пастили буде використовуватись пластоформуюча
машина АК- 0914, потужність якої становить 200кГ/год

Кількість пластоформуючих машин АК- 0914 розраховуємо за формулою
8.1:

$$K = \frac{2641,5}{200,0 \times 11,5} \times 0,95 = 1,09 \text{ шт, приймаємо 2 шт}$$

Розраховуємо продуктивність сушарки для пастили П, кГ/год, формулою:

$$П = \frac{g \times L \times Z}{\tau} \quad (8.2)$$

де g – маса готових виробів на одній вагонетці, кГ (пастили – 70 кГ);

τ – тривалість сушіння, год (360хв);

L – довжина сушильної камери, мм;

Z – кількість сушильних камер, шт.

$$П = \frac{70 \times 1650 \times 2}{360} = 641,6 \text{ кГ/год}$$

Кількість сушарок розраховуємо за формулою 8.1:

$$K = \frac{2641,5}{641,6 \times 11,5} \times 0,95 = 0,34 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Для нарізання пастили буде використовуватись різальна машина KNC 0210,
потужність якої становить 300кГ/год

Кількість різальних машин KNC 0210 розраховуємо за формулою 8.1:

$$K = \frac{2641,5}{300,0 \times 11,5} \times 0,95 = 0,73 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						78
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

8.4 Виробництво зефіра «Абрикосовий» та «Грушевий»

Розрахуємо продуктивність обклеювальної машини для зефіра П, кг/год за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \times n_1 \times K_1 \times K_2}{n} \quad (8.2)$$

де n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

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

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

n – кількість коробок з виробами в 1 кг, шт.

$$\Pi = \frac{60 \times 15 \times 0,97 \times 0,97}{0,3} = 2822,70 \text{ кг/год}$$

Кількість обклеювальних машин розраховуємо за формулою 8.1:

$$K = \frac{4188,30}{2822,70 \times 11,5} \times 0,95 = 0,12 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		79

9. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 9.1. Специфікація технологічного обладнання

№ поз иції	Найменування обладнання	Кіль кість	Тип або марка	Технічна характеристика	Приміт ка
1	Силос для цукру	4	«TREVIR A» Італія	Габарити – 3500х3500х5040 мм Місткість, 30 т	
2	Просіювач для цукру	1	ПЦ-1600	Габарити – 1525х750х1500 Продуктивність – 1600 кг/год	
3	Просіювач для цукрової пудри	1	ВПО,15/22 0- 150	Габарити – 510х390х680 Продуктивність - 150 кг/год	
4	Просіювач для порошка какао	1	ВПО,15/22 0- 150	Габарити – 510х390х680 Продуктивність - 150 кг/год	
5	Просіювач для молочної кислоти	1	ВПО,15/22 0- 150	Габарити – 510х390х680 Продуктивність - 150 кг/год	
6	Просіювач для яєчного білка	1	ВПО,15/22 0- 150	Габарити – 510х390х680 Продуктивність - 150 кг/год	
7	Просіювач для агару	1	ВПО,15/22 0- 150	Габарити – 510х390х680 Продуктивність - 150 кг/год	
8	Протирочна машина для яблучного пюре	2	МПР350М	Габарити - 600х340х650 Продуктивність – 350 кг/год	
9	Протирочна машина для бананового пюре	3	МПР350М	Габарити - 600х340х650 Продуктивність – 350 кг/год	

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						80
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

10	Протирочна машина для грушевого пюре	1	МПР350М	Габарити - 600х340х650 Продуктивність – 350 кг/год	
11	Протирочна машина для абрикосового пюре	1	МПР350М	Габарити - 600х340х650 Продуктивність – 350 кг/год	
12	Протирочна машина для гарбузового пюре	1	МПР350М	Габарити - 600х340х650 Продуктивність – 350 кг/год	
13	Протирочна машина для морквяного пюре	2	МПР350М	Габарити - 600х340х650 Продуктивність – 350 кг/год	
14	Протирочна машина для лимонного пюре	1	МПР350М	Габарити - 600х340х650 Продуктивність – 350 кг/год	
15	Протирочна машина для апельсинового пюре	1	МПР350М	Габарити - 600х340х650 Продуктивність – 350 кг/год	
16	Просіювач для насіння льону	1	ПР-100-2	Габарити – 1800 х780х2710 Продуктивність – 300кг/год	
17	Просіювач для насіння кіноа	1	ПР-100-2	Габарити – 1800 х780х2710 Продуктивність – 300кг/год	
18	Змішувач горизонтальний	2	СГШ-500	Габарити – 1350х890х1680 Продуктивність – 500кг/год	
19	Пластоформуюча машина	4	АК-0914	Габарити - 600х800х1000 Продуктивність - 200кг/год	
20	Сушильна шафа	2	GORVPRO M	Габарити – 1100х750х1650	
21	Різальна машина	2	KNC 0210	Габарити - 100х200х150	

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		81

				Продуктивність - 300кг/год	
22	Варочний котел	1	Б4-ШКВ- 75	Габарити – 1025х800х1600 Продуктивність - 200кг/год	
23	Оклеювач коробів	3	Youngsun МН - FJ1AWS	Габарити - 1980×800×1690 мм. Вага – 230кг. Споживна потужність - 400 Вт	

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		82

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

10.1 Технохімічний контроль виробництва

Основною метою кондитерського підприємства є виготовлення продукції високої якості, яка має привабливий вигляд та неперевершений смак. Контроль за якістю на кондитерських підприємствах здійснюється фабричними лабораторіями, які можуть бути центральними чи цеховими. У підприємств малої потужності функції лабораторії зазвичай об'єднуються в одну загальну.

Основним органом контролю на кондитерському підприємстві є центральна лабораторія, яка забезпечує проведення технічного контролю якості продукції та дотримання вимог виробничого процесу. В її функції входить:

- контроль усієї сировини, напівфабрикатів і допоміжних матеріалів, що поступають на підприємство;
- систематична перевірка якості сировини і напівфабрикатів, що зберігаються на складах підприємства;
- періодичний контроль готової продукції з метою встановлення відповідності її показникам, встановлених ГОСТом і ТУ;
- перевірка якості палива і води; що йде на виробництво;
- виявлення вмісту сухих речовин в сировині, напівфабрикатах і готових виробах і продуктах незавершеного виробництва для виявлення втрати сухих речовин при переробці сировини;
- Виявлення браку і розробки заходів для їх усунення;
- Пошук можливостей зниження відходів їх сировини;
- Розробка нових рецептур;
- Проведення різних виробничих випробувань;
- Періодична перевірка дотримання інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів.

Цехова лабораторія виконує функції контролю в цеху. До її обов'язків входять наступні завдання:

- Контролювати сировину і різні матеріали, що поступають в цех;
- Контролювати технологічні процеси на найважливіших етапах виробництва;
- Перевіряти дотримання рецептур і технологічних інструкцій;
- Контролювати дозування усіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенції.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		83

Функції центральної та цехової лабораторії регулюються відповідним «Положенням про лабораторії на кондитерських підприємствах». Різні лабораторні методи використовуються для аналізу сировини, напівфабрикатів і готової продукції, включаючи фізичні і хімічні методи. На центральній лабораторії проводяться наступні аналізи готової продукції: органолептичні показники, кількість штук в 1 кг, масова доля вологи, масова доля цукру, кислотність та залишковий вміст сульфіту (для фруктовоягідного пюре). Лабораторна документація, яка включає форми і журнали, використовується для фіксування всієї діяльності лабораторії. Записи в цих журналах повинні бути чіткі та розбірливі, зроблені чорнилом. Кожен журнал повинен бути пронумерований, кількість сторінок повинна бути підтверджена підписом керівника підприємства або особи, що має відповідні повноваження, і підпис повинен бути скріплений печаткою цеху.

Таблиця 10.1. Контроль якості сировини.

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Метод контролю
Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Смак, запах, колір, сипучість, вміст редукуючих речовин, масова частка вологи, вміст механічних та металевих домішок	Органолептично, рефрактометром, висушування до постійної маси, магнітовловлювачі.
Фруктові та овочеві пюре	Кожна партія	Смак, запах, консистенція, колір, вміст сухих речовин, кислотність.	Органолептично, рефрактометрично, висушування, титрування.
Агар	Кожна партія	Вміст сухих речовин, вміст редукуючих речовин, желуюча здатність,	Рефрактометрично, мідно-лужний(або фериціанідний)методи, За пробою з цукром і приладами Валента

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		84

		міцність студню	
Патока крохмаль на	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, прозорість, смак, запах, вміст редукувальн их речовин, масова частка сухих речовин	Органолептично, рефрактометрично, висушування
Есенції	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах	Органолептично
Барвники	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах	Органолептично
Молочна кислота	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак , структура, кислотність , масова частка вологи	Органолептично , титрування, висушування
Насіння кіноа , льону	Кожна партія	Вологість, вміст сторонніх домішок	Огляд, магнітоуловлювачі, сушіння при температурі 130°C протягом 50хв або експрес – метод на приладі Чижова
Закваска	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак, кислотність	Органолептично, титрування
Какао порошок	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах, масова частка вологи, вміст	Органолептично, висушування, магніт овловлювачі

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		85

		меіаломагні тних домішок	
--	--	--------------------------------	--

Таблиця 10.2. Контроль якості н/ф та готової пастили.

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Метод контролю
Пастильна маса	2-3 рази на змну	Масова частка сухих речовин	рефрактометрично
Готова пастила	кожну партію	Масова частка сухих речовин, вміст редукуючих речовин , вага однієї упаковки	Рефрактометрично, Фериціанідний метод, зважування.

Таблиця 10.3. Контроль якості н/ф та готового зефіру.

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Метод контролю
Цукровоагаропатковий сироп	2-3 рази на зміну	Масова частка сухих речовин, вміст редукуючих речовин	Рефрактометрично, Фериціанідний метод.
Зефірна маса	2-3 рази на зміну	Масова частка сухих речовин	рефрактометрично
Готовий зефір	кожну партію	Масова частка сухих речовин, вміст редукуючих речовин , вага однієї упаковки, кислотність, смак , запах смак консистенції	Рефрактометрично, Фериціанідний метод, зважування , титрування, зважування, органолептично

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						86
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

		я.	
--	--	----	--

10.2 Метрологічне забезпечення

Метрологічне забезпечення на підприємстві гарантується за допомогою Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність". Щоб забезпечити відповідність засобів та методів вимірювань, що використовуються на підприємстві, вимогам стандартів та інших документів, які регулюють технологічний процес, проводиться постійний метрологічний контроль. Крім того, всі вимірювальні засоби підлягають повірці та ремонту. Керівник підрозділу (завідувач лабораторії, складу, експедиції, начальник цеху) відповідає за стан та правильність експлуатації засобів вимірювання на заводі, оскільки на ньому відсутня спеціальна метрологічна служба. Усі схеми метрологічного забезпечення виробництва повинні отримати затвердження від необхідних органів. Метрологічне забезпечення є критичним для забезпечення якості продукції, оскільки засоби вимірювання, їх повірка та ремонт контролюються за певною схемою та графіком. Вимірювальні прилади подаються на державну повірку у центр метрології та стандартизації, що затверджується керівником підприємства, і всі результати повірки обов'язково записуються у «Журналі перевірки роботи лабораторного обладнання». Державна метрологічна служба здійснює нагляд за роботою та повіркою лабораторного обладнання.

Таблиця 10.4. Метрологічне забезпечення контролю виробництва пастили.

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності допустимі похибки
Контроль дозування сировини	Ваги	0 -40т	±1%
Контроль виготовлення пастильної маси	Термометр	Від 0° С до 200° С	± 1° С
	Вологомір	Від 0 % до 100 %	±1%
	Рефрактометр	Від 0 % до 100 %	±1%
Контроль маси готових виробів	Ваги	При зважуванні від 0,04 до 1,0кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6,0 кг від 6,0 до 10,0 кг	± 2 г ± 4 г ± 6 г ± 10 г
Контроль температури та	Гігрометр психометричний	Температура від 18±5°С	ціна поділки 2°С

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		87

відносної вологості повітря в цеху		Відносна вологість 65-70%	ціна поділки 1%
--	--	------------------------------	-----------------

Таблиця 10.5. Метрологічне забезпечення контролю виробництва зефіру.

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності допустимі похибки
Контроль дозування сировини	Ваги	0 -40т	±1%
Контроль виготовлення цукровоагаропатокового сиропу	Термометр	Від 0° С до 200° С	± 1° С
	Вологомір	Від 0 % до 100 %	±1%
	Рефрактометр	Від 0 % до 100 %	±1%
Контроль виготовлення зефірної маси	Термометр	Від 0° С до 200° С	± 1° С
	Вологомір	Від 0 % до 100 %	±1%
	Рефрактометр	Від 0 % до 100 %	±1%
Контроль маси готових виробів	Ваги	При зважуванні від 0,04 до 1,0кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6,0 кг від 6,0 до 10,0 кг	± 2 г ± 4 г ± 6 г ± 10 г
Контроль температури та відносної вологості повітря в цеху	Гігрометр психометричний	Температура від 18±5°С Відносна вологість 65-70%	ціна поділки 2°С ціна поділки 1%

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		88

10.3 Система менеджменту безпеки та якості продукції

Система **НАССР** або **Система аналізу небезпечних чинників та критичних точок контролю**, яка використовується для забезпечення безпеки харчових продуктів протягом усього ланцюга виробництва і реалізації харчового продукту. Система НАССР є єдиною системою управління безпекою харчової продукції, яка довела свою ефективність і прийнята міжнародними організаціями. Основна базова концепція НАССР — запобігання краще, ніж інспектування.

Для впровадження системи управління безпекою харчових продуктів необхідно реалізувати сім принципів НАССР, які являють собою узагальнене формулювання вимог :

Принцип 1 (Крок Codex Alimentarius 6). Проведення аналізу небезпечних чинників – ідентифікують потенційні небезпечні чинники, пов'язані з виробництвом харчових продуктів на всіх стадіях виробничого ланцюжка. Аналіз небезпечних чинників завжди специфічний для кожного технологічного процесу та виробництва, тому не може бути «запозичений» у іншого виробника, навіть якщо він виробляє аналогічну продукцію .

Принцип 2 (Крок Codex Alimentarius 7). Визначення критичних точок контролю (КТК). Критичні точки контролю розміщуються в будь-якій точці (процесі, етапі), де є необхідність у запобіганні, усуненні чи зниженні небезпечних чинників до прийнятної рівня .

Принцип 3 (Крок Codex Alimentarius 8). Встановлення критичних меж для кожної КТК. Щодо кожної критичної точки контролю слід визначити та підтвердити критичні межі. Критична межа визначається як критерій, якого треба дотримуватися при вживанні кожного запобіжного чи контрольного заходу, пов'язаного з ідентифікованою КТК. Важливо, що контрольні межі завжди повинні бути виражені в конкретних величинах, а не в діапазонах .

Принцип 4 (Крок Codex Alimentarius 9). Встановлення системи моніторингу щодо кожної КТК. Моніторинг являє собою проведення запланованої послідовності спостережень чи вимірювань з метою встановлення, чи перебуває КТК під контролем (тобто, чи вживаються заходи з контролю та чи дотримуються критичні межі), та здійснення точних записів для використання при подальших перевірках. Дані, отримані в результаті моніторингу, повинні оцінюватись спеціально призначеною особою, що має знання та повноваження для проведення коригувальних дій, коли це необхідно. Важливо, що результати моніторингу повинні протоколюватись .

Принцип 5 (Крок Codex Alimentarius 10). Встановлення коригувальних дій. Для кожної КТК в рамках системи НАССР необхідно розробити конкретні коригувальні дії, за допомогою яких усуватимуться відхилення, що виникатимуть. До коригувальних дій вдаються, коли виникає порушення критичних меж на критичній точці контролю .

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		89

Принцип 6 (Крок Codex Alimentarius 11). Встановлення процедури перевірки. Метою перевірки є отримання упевненості у тому, що план НАССР спирається на надійне наукове підґрунтя, забезпечує контроль небезпечних чинників, пов'язаних з даним продуктом та технологічним процесом, та належно виконується. Принцип 6 передбачає перевірку кожної окремої КТК та всього плану НАССР загалом .

Принцип 7 (Крок Codex Alimentarius 12). Встановлення системи документування та ведення записів. Ефективне та точне ведення записів є надзвичайно важливим для застосування системи НАССР. Всі процедури НАССР мають бути задокументовані .

Система НАССР — це інструмент управління, який забезпечує більш структурований та науковий підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, ніж підхід через традиційну інспекцію і процедури контролю якості кінцевого продукту .

Ця система використовує підхід контролювання критичних точок у поводженні з харчовими продуктами для попередження проблем безпечності харчових продуктів. Система НАССР надає впевненості у тому, що на підприємстві управління безпечністю харчових продуктів проводить ефективно. План НАССР підтримує безпечність харчових продуктів, тому що потенційні небезпечні чинники, які можуть виникати під час виробництва, очікуються, оцінюються, контролюються та запобігаються .

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		90

Таблиця 10.6 Аналіз ризиків при виробництві органічного продукту

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника					Обґрунтування Вибору та оцінювання небезпечних чинників
№	Етап (опис)	Небезпечний чинник	Шифр безпеки (Ф, Х, Б)	Походження або джерело небезпечного чинника (напр. де і як він може потрапити в продукт або оточення продукту)	Характеристика небезпечного чинника (присутність, здатність до росту, виживання, формування токсинів або токсичних речовин, міграція речовин)	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Запобіжні дії

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						91
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

1.	Приймання сировини	Сторонні домішки	Ф	Грубі сторонні домішки, металодомішки,	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	1. Візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали. 2. Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування 3. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки. 4. Протягом останнього року скарги від замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
----	---------------------------	------------------	---	--	----------------------------------	------------------------	---

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		92

		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Б	Розвиток плісневих грибів при не дотриманні вологісного режиму зберігання продукції. Забруднення сировини із зовнішнього середовища.	Може потрапити у готовий продукт	Згідно ДСТУ на готову сировину	1. Загальне мікробіологічне забруднення присутнє постійно, оскільки приходить таким від постачальника із зовнішнього середовища. Сировина піддається термічній обробці. 2. Наявність пліснявих грибів та МАФАМ контролюється під час вхідного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення — повертається постачальнику. Складається Акт невідповідності.
--	--	---	---	---	--	--------------------------------------	---

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		93

		Токсичні елементи	X	Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва та/або зберігання сировини	Може потрапити у готовий продукт	Згідно ДСТУ на готову сировину	1. Здійснюється вхідний контроль сировини (процедура вхідного контролю сировини) за показниками безпеки згідно супровідних документів, що надаються постачальником. 2. Підтвердження від постачальників, що продукт відповідає нормам на присутність токсичних елементів на підставі супровідної документації. 3. У разі відсутності документів партія повертається постачальнику. 4. Здійснюється періодичний контроль вхідної сировини у зовнішній лабораторії 5. За останній рік
--	--	-------------------	---	---	----------------------------------	--------------------------------	--

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

94

							перевищень ГДР по показниках безпеки за результатами досліджень не було.
2.	Зберігання сировини (за температур и від 0°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника , З дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		95

		Токсичні елементи	X	-	-	-	-
--	--	----------------------	---	---	---	---	---

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						96
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

		Плісняві гриби	Б	За недотримання температурних та вологісних умов зберігання.	Може потрапити у готовий продукт	Згідно ДСТУ на готову сировину (Для плодовоовочевого пюре - кількість МАФАМ, КУО в 1 г, не більше ніж – $1 \cdot 10^3$, плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж - $1 \cdot 10^3$, Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж - $1 \cdot 10^3$, Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г – не допускають,	На складах зберігання сировини підтримується температурний режим (температура повітря контролюється в межах від 15°C до 24°C, вологість не більше 75%), перевіряється за допомогою стаціонарного гігрометра. Ротація сировини відбувається в межах 2-х тижнів, що перешкоджає розвитку плісняви. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю. У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній
--	--	----------------	---	--	----------------------------------	---	---

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

97

						патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г – не допускають)	інспекції на предмет зараженості пліснявою. З'ясовують причину появи плісняви: порушення завантаження/розванта ження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
--	--	--	--	--	--	--	--

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						98
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

3.	Підготовка сировини	Сторонні домішки	Ф	З обладнання або транспортування сировини на етап підготовки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	1.Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок
		Відсутній	X	-	-	-	-

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		99

		Плісняві гриби	Б	З попереднього етапу недотримання умов зберігання сировини. Погана замівка обладнання(залишок миючих засобів)	Може потрапити у готовий продукт	Згідно ДСТУ на готову сировину	1.З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
4.	Приготування пастильної маси	Сторонні домішки	Ф	На попередньому етапі, недотримання умов просіювання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	1.Готову пастильну масу фільтрують перед подачею на подальші операції. 2.Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

100

		Відсутній	X	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	На попередньому етапі, недотримання умов обробки сировини.	Може потрапити у готовий продукт	Згідно ДСТУ на готовий продукт	1.У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		101

5.	Формування пастильної маси	Сторонні домішки	Ф	З обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	1.Готовий н/ф проходить через метало детектор. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутній	Х	-	-	-	-
		Відсутній	Б	-	-	-	-
6.	Сушіння	Сторонні домішки	Ф	З стелажних візків, на яких транспортується продукт	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	1.Готовий н/ф проходить через метало детектор. 2. Проводиться органолептична оцінка. 3. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутній	Х	-	-	-	-

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

102

		Пліснява	Б	Через не високу температуру висушування пастили	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	1.З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2.Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
7.	Пакування	Сторонні домішки	Ф	З пакувального обладнання , з упаковки.	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	1.Готовий продукт проходить через метало детектор. 2.. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок
		Відсутній	Х	-	-	-	-

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

103

		Відсутній	Б	-	-	-	-
--	--	-----------	---	---	---	---	---

Таблиця 10.7 Результати визначення КТК

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПП та КТК шляхом вибору відповідей на питання П1 – П5					
		П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до П2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор					
			П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийнятного рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до П3.				

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						104
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

				П3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийнятного рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? Так: переходьте до П4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до П1			
					П4: чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? Так: переходьте до П5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП		
					П5: чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю . Це КТК. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПП.		
		П1	П2	П3	П4	П5	КТК
1	2	3	4	5	6	7	8

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

105

Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так				
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Ні			
	Токсичні елементи	Так	Ні	Ні			
Зберігання сировини (за температур и від 0°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 1

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						106
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Так				
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні		
Приготування пастильної маси	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Ні		
	Плісняві гриби	Так	Ні	Ні			
Формування пастильної маси	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Ні		
Сушіння	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Ні		
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 2
Пакування	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Ні		

Таблиця 10.8. Встановлення граничних значень для КТК

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						107
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

КТК №_ /стадія Процедура моніторингу процесу	Небезпечний(-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Граничні значення для КТК	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність
			Вимірювання або	Прилади, що використовують	Частота	Хто виконує моніторинг/о	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
КТК 1 Зберігання бананового пюре	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Температура і вологість у холодильних камерах: W - не вище 75 %; t- не вище 20 °C	Органолептичний і фізико-хімічний аналіз.	За допомогою термометрів , гігрометрів,	Кожна партія	Лабораторія	Реєстрація даних у журналі контролю клімату	Партію пюре, в якій виявлено зараження, утилізують / комірник

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						108
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

КТК 1 Зберігання яблучного пюре	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Температура і вологість у холодильних камерах: W - не вище 75 %; t - не вище 20°C	Органолептичний і фізико-хімічний	За допомогою термометрів ,	Кожна партія	Лабораторія	Реєстрація даних у журналі	Партію яблучного пюре, в якій виявлено зараження, утилізують / комірник
КТК 1 Зберігання грушевого пюре	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Температура і вологість у холодильних камерах: W - не вище 75 %; t - не вище 20°C	Органолептичний і фізико-хімічний	За допомогою термометрів ,	Кожна партія	Лабораторія	Реєстрація даних у журналі	Партію грушевого пюре, в якій виявлено зараження, утилізують / комірник
КТК 1 Зберігання закваски	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФAM	Температура і вологість у холодильних камерах: W - не вище 75 %; t - не вище 20°C	Органолептичний і фізико-хімічний	За допомогою термометрів ,	Кожна партія	Лабораторія	Реєстрація даних у журналі	Партію закваски, в якій виявлено зараження, утилізують /відповідає комірник

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

109

КТК 1 Зберігання порошку какао.	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Температура і вологість у холодильних камерах: W - не вище 60 %; t - не вище 23°C	Органолептичний і фізико-хімічний	За допомогою термометрів,	Кожна партія	Лабораторія	Реєстрація даних у журналі	Партію какао, в якому виявлено зараження, утилізують / відповідає комірник
КТК2 Сушіння пастильної маси	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Температура і вологість у висушувальній шафі: W - не вище 60 %; t - не вище 70°C	Органолептичний і фізико-	За допомогою термометрів,	Кожна партія	Змінний технолог,	Реєстрація даних у журналі	Партію пастили в якій виявлено зараження, утилізують/ відповідає комірник

10.9 НАССР план для виробництва молочно-фруктової пастили «Осіння насолода» та «Банановий рай».

ПП/КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпеки чоловічого чинника	Критичні межі / цільові значення (або межі, якщо застосовно)	Моніторинг дії				Корекції/ Коригувальні дії	Протоколи	Верифікація
					Що?	Як?	Частота?	Хто?			

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

110

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КТ К 1	Зберіган ня пюре	Б	Плісене ві гриби	Температур а і вологість у холодильни х камерах: W - не вище 75 %; t - не вище 20°C	Розвиток плісенеї в умовах зберігання у холодильн ій камері	Контроль температу ри та вологості у холодильн ій камері	Ір на зміну	Комірн ик	1.Лаборатор ний контроль на предмет зараженості пліснявою. 2.Не допускати у виробництво . 3.Якщо деяка частина партії піддалась зараженню то решту слід відбракувати , і утилізувати	Карта контролю температур но- вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідност ями 4.Перевірка лабораторного аналізу сировини

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

111

КТ К 1	Зберіган ня закваски	Б	Плісеневі гриби	Температура і вологість у холодильних камерах: W - не вище 75 %; t - не вище 23°C	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості у складських приміщеннях	1р на зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснявою. 2.Не допускати у виробництво . 3.Якщо деяка частина партії піддалась зараженню то решту слід відбракувати , і утилізувати	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями 4.Перевірка лабораторного аналізу сировини
-----------	----------------------------	---	--------------------	---	--	--	-------------	----------	---	--	---

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

112

КТ К 1	Зберігання порошку какао	Б	Плісеневі гриби	Температура і вологість на складі: W - не вище 60 %; t - не вище 20°C	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості у складських приміщеннях	1р на зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснявою. 2.Не допускати у виробництво. 3.Якщо деяка частина партії піддалась зараженню то решту слід відбракувати, і утилізувати	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями 4.Перевірка лабораторного аналізу сировини
-----------	--------------------------------	---	--------------------	---	--	--	-------------	----------	---	--	---

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

113

КТ К 1	Сушіння пастиль ної маси	Б	Плісеневі гриби	Температура і вологість у висушувальній шафі: W - не вище 60%; t - не вище 70°C	Розвиток плісень в умовах висушування при недостатній температурі	Контроль температури та вологості у сушильних шафах	Інформація про зміну	Майстер змін, змінний технолог, оператор	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснявою. 2.Не допускати у виробництво. 3.Якщо деяка частина партії піддалась зараженню то решту слід відбракувати, і утилізувати	Карта контролю температурно-вологісних режимів сушильної шафи	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями 4.Перевірка лабораторного аналізу .
-----------	--------------------------------	---	--------------------	--	---	--	-------------------------	--	---	---	--

Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата

Кваліфікаційна робота

Арк.

114

11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Необхідно так організувати виробництво, щоб витрати тепла та електроенергії були мінімальними.

За рахунок активного енерго- і ресурсозбереження можна сприяти вирішенню економічних, екологічних і соціальних проблем нашої країни, особливо враховуючи складну енергетичну ситуацію внаслідок постійного руйнування енергосистеми ударами російської зброї.

Для кожного підприємства галузі існує теоретично обґрунтований рівень споживання енергії - це межа, до якої можуть бути знижені енерговитрати при ідеальній організації виробництва. Ця межа відповідає певному рівню технічного оснащення галузі. Підприємства кондитерської промисловості є великими споживачами паливно-енергетичних ресурсів. Тому проблема економії теплової й електричної енергії стоїть дуже гостро.

Одним з найефективніших заходів енерго- та ресурсозбереження є використання вторинних ресурсів. Використання вторинних енергетичних ресурсів це часткове або повне використання енергетичного потенціалу певного виду енергії (зазвичай теплової), що втримується в відходах продукції, побічних і проміжних продуктах, які утворюються в теплотехнологічних агрегатах. Відходи що повертаються на вхід в технологічний агрегат називаються вторинні енергетичні ресурси внутрішнього використання, а ті що використовуються в інших установках – зовнішнього використання. За рахунок використання вторинних енергетичних ресурсів можна знизити витрати паливо-енергетичних ресурсів на 30-35%.

Для опису ефективності використання вторинних енергоресурсів на підприємстві використовують такі терміни:

- Загальні енергетичні відходи – це енергетичний потенціал всіх матеріальних потоків на виході з теплотехнологічного апарату і всі втрати енергії в апараті. Загальні енергетичні відходи підрозділяються на: неминучі втрати енергії у технологічному апараті, енергетичні відходи внутрішнього використання, які повертаються назад в апарата за рахунок регенерації або рециркуляції та енергетичні відходи зовнішнього використання, які використовуються в інших апаратах.
- Повний вихід вторинних енергетичних ресурсів це маса вторинних енергоресурсів, які утворюються в даній установці за певний період часу
- Можливий вихід вторинних енергоресурсів – можлива кількість енергії, що економічно доцільно можна використати.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						115
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

- Коефіцієнт використання енергії за рахунок вторинних енергоресурсів це відношення фактичного використання енергії, що отримана за рахунок вторинних енергоресурсів до запланованого виробітку
- Резерв використання вторинних енергоресурсів це кількість енергії що може бути додатково залучена в виробництво
- Можлива економія палива це кількість зекономленого палива при повному використанні всіх вторинних енергоресурсів
- Коефіцієнт використання вторинних енергоресурсів це відношення фактичного використання вторинних енергоресурсів до фактичного. Визначається як для окремого апарату так і сумарно для підприємства

Всі вторинні енергетичні ресурси поділяються на три основні групи: горючі (паливні), теплові та ресурси надлишкового тиску. В кондитерській промисловості основними вторинними ресурсами є теплові. До теплових енергетичних ресурсів належать: пара, гаряча вода, пароповітряна суміш, конденсат, холодна вода та інші.

Також вторинні енергетичні ресурси можна поділити на три групи:

- Теплота газів та рідин
- Теплота відпрацьованої пари
- Теплота що міститься в продуктах

Найбільше значення мають перші дві групи.

Використання вторинних енергоресурсів може проводитися за трьома напрямками:

- Для процесів, що протікають в основних технологічних установках всередині цеху
- Для зовнішніх цілей не пов'язаних із процесами, що протікають в основних технологічних установках, наприклад, використання вторинних теплових ресурсів для опалення і гарячого водопостачання
- Для внутрішніх і зовнішніх цілей стосовно процесу в технологічній установці

Також для енергозбереження потрібно вибирати менш енергоємне обладнання на всіх етапах технологічного процесу, прагнути організувати виробництво з мінімальною кількістю браку, тому що перероблення останнього потребує додаткових енерговитрат.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						116
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

Також варто скоротити, на скільки це можливо, довжину трубопроводів і транспортерів. Замінити застарілі системи механізації, шнеки, транспортери на нові, більш технологічні та енергоефективні.

Для кращого забезпечення енерго- та ресурсозбереження, також варто впровадити наступні заходи:

- Регулярна перевірка фактичної освітленості робочих місць і території для забезпечення відповідності діючим нормам.
- Підтримання чистоти світлових отворів і максимальне використання природного освітлення.
- Використання економних освітлювальних пристроїв, таких як світлодіодні лампи.
- Своєчасне обслуговування, зокрема чищення, лудіння та підтягування контактних з'єднань у розподільчих пристроях і силових агрегатах.
- Зменшення опору трубопроводів шляхом їх очищення, поліпшення конфігурації та вдосконалення роботи всмоктувальних пристроїв.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						117
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

12. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Виробництво харчових продуктів зазвичай супроводжується значним споживанням сировини, енергії, води та інших природних ресурсів. Це призводить до високого рівня викидів забруднювальних речовин у повітря, водойми та ґрунт.

На харчових підприємствах шкідливі речовини потрапляють у повітря у вигляді пилу, газів або парів. Залежно від їх токсичності, фізико-хімічних властивостей та шляхів впливу на організм, санітарні норми регулюють граничнодопустимі концентрації (ГДК) цих речовин у повітрі робочої зони. Перевищення таких норм є неприпустимим.

Екологічний захист підприємства передбачає комплекс заходів, зокрема:

- обстеження підприємства та виявлення джерел забруднення,
- раціональне використання ресурсів,
- впровадження безвідходного виробництва.

Викиди в атмосферу, що виникають на підприємствах харчової промисловості (парогазові й газопилові), з'являються під час роботи котелень, димогенераторів і конденсаторів. Для захисту повітряного басейну необхідно розробляти заходи, спрямовані на дотримання санітарно-гігієнічних норм щодо вмісту шкідливих речовин в атмосфері. Контроль за такими викидами здійснюється відповідно до санітарних правил охорони повітря в населених пунктах. Основні джерела викидів включають енергетичні установки, транспортні засоби, технологічні процеси та допоміжні цехи.

Шкідливі речовини поділяються за токсичною дією на:

- нервово-паралітичні гази (спирт, аміак),
- подразнювальні отрути (фосген, сірчані гази),
- кров'яні отрути (фосфор),
- ферментні отрути (синильна кислота).

Основним джерелом токсичних речовин у продуктах згоряння є природний газ, який використовується як пальне.

При його горінні утворюються оксиди азоту, аміаку, вуглецю, заліза та марганцю. Крім котелень та транспорту, джерелами забруднення є майстерні, зокрема столярні та токарні верстати.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						118
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

На підприємстві необхідно забезпечити регулярний контроль роботи систем каналізації та їх своєчасний ремонт. Технічний огляд повинен проводитися двічі на рік (весною та восени) бригадою із трьох осіб: майстра і двох працівників. Профілактичне очищення каналізаційних систем виконується бригадою із майстра і трьох робітників.

Контроль за вмістом шкідливих речовин у вентиляційних системах здійснюється для дотримання нормативів і оперативного реагування на їх перевищення.

Зменшення забруднення довкілля також передбачає:

- недопущення неповного згоряння палива в котельнях,
- встановлення газоочисних фільтрів і золоуловлювачів,
- використання рідкого та газоподібного палива,
- забезпечення справності систем запалювання та живлення транспорту,
- встановлення фільтрів на глушники транспортних засобів.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						119
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

13. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

На підприємстві має бути розроблена система проведення інструктажу з техніки безпеки, пожежної безпеки й електробезпеки.

Для виконання цього завдання найкращим варіантом є впровадження сертифікованої системи управління безпекою та гігієною праці OHSAS 18001:2018.

Також задля забезпечення безпеки життєдіяльності усі працівники під час прийняття на роботу та періодично, повинні проходити на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих відповідно до «Порядку навчання по охороні праці і перевірки знань вимог охорони праці працівників організацій».

Небезпека на підприємстві поділяється на декілька видів.

Технічна небезпека зумовлена механічною небезпекою, тобто взаємодією працівника з рухомими частинами обладнання, що може спричинити травмування, небезпекою раптового звільнення накопиченої енергії. Технічну небезпеку необхідно усувати, якщо це неможливо, то потрібно застосовувати достатню кількість охоронних та запобіжних пристроїв.

Електрична небезпека це небезпека ураження електричним струмом внаслідок потрапляння вологи в частини обладнання не призначену для взаємодії з водою або розряд статичної електрики який може утворюватися при переміщенні сипких продуктів, переливанні рідин – діелектриків, перемотуванні поліетиленової плівки, паперу. Все електричне обладнання повинно відповідати стандартам EN 60204-1.

Теплова небезпека – створюється при наявності перегрітих або холодних поверхонь обладнання у цехах з нагрівальним обладнанням або в охолоджуваних камерах. Поверхні які можуть спричинити шкоду необхідно ізолювати, що запобігти потенційному контакту з ними. Теплова ізоляція повинна бути така, яку можна очищати.

Небезпека від контакту з матеріалами і речовинами або від вдихання них. Це можуть бути алергічні реакції від пилу або випарів багатьох харчових продуктів, гострі запахи, небезпека отруєння випарами мийних засобів, пожежна небезпека і небезпека вибуху обумовлена обігом у технологічному процесі здрібнених харчових продуктів органічного походження,

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						120
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

використанням легкозаймистих рідин і газів, застосуванням окислювачів для обробки харчових продуктів і процесів очищення, біологічна і мікробіологічна небезпека зумовлена використанням мікроорганізмів у технологічному процесі.

Небезпека від накопиченого продукту виникає під час несправності вузлів технологічної лінії, внаслідок чого може відбуватися самозігрівання, просочення токсичних речовин та накопичення продукту під тиском. Для забезпечення захисту від цієї небезпеки має бути передбачена можливість звільнення робочої зони обладнання від надлишку продукту навіть в разі повної аварійної зупинки лінії.

Небезпека ковзання, спотикання та падіння. Вона зумовлена властивостями та станом харчових продуктів, що використовуються на молочних підприємствах, також вологий характер деяких технологічних процесів робить цю небезпеку досить значною у молочній промисловості. Особливо якщо конструкція обладнання дає змогу речовині розливатися, переливатися або витікати іншим чином. Спускання води і мийних засобів у процесі очищення також може зробити поверхні слизькими. Тому в харчовій промисловості порівняно з іншими галузями промисловості найбільша кількість тілесних ушкоджень внаслідок ковзання.

Пожежна небезпека та небезпека вибуху. Багато харчових продуктів є органічними речовинами і часто порошкоподібними за своєю природною формою або в кінці подрібнення, як частини способу обробки, створюють небезпеку пожежі або вибуху. Також небезпеку пожежі можуть спричинити легкозаймисті рідини та гази, що застосовуються в деяких технологічних процесах.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		121

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4623 :2006 «Цукор білий. Технічні умови»,. Київ 2007- 18 с
2. ДСТУ 4498:2005. «Патока крохмальна. Технічні умови.» Режим доступу : https://august.in.ua/sites/default/files/upload/files/dstu_4498-2005_patoka_krohmalna.pdf
3. ДСТУ 3845-99. «Барвники натуральні харчові. Технічні умови». Режим доступу : https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=92547
4. ДСТУ ISO 9235:2005 «Сировина ароматична натуральна».Режим доступу : https://dnaop.com/html/34033/doc-ДСТУ_ISO_9235_2005
5. ДСТУ 4540:2006 «Напої ацидофільні.Технічні умови». Режим доступу : https://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4540-2006.pdf
6. ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови.». Режим доступу : https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_8719_2017_produkti_yaechni_tekhnichni_umovi.pdf
7. ДСТУ 4391:2005 «Какао-порошок. Технічні умови.». Режим доступу : https://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4391-2005.pdf
8. ДСТУ ГОСТ 6441 – 2003 «Вироби кондитерські пастильні.Загальні технічні умови». Режим доступу : https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=92692
9. ДСТУ 8639:2016 «Пюре – напівфабрикати.Загальні технічні умови.».Режим доступу : https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_8639_2016.pdf
- 10.ГОСТ 16280 – 2002 «Агар харчовий». Режим доступу : <https://tehnologam.com/gost-16280-2002-agar-harchovyi/>
- 11.Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми «Технології органічних харчових продуктів» для здобувачів денної форми навчання (кондитерське виробництво) / уклад. Ю. В. Камбулова, О.О. Кохан, Н.О. Фалендиш– К.: НУХТ, 2021. – 53 с.
- 12.Різальна машина KNC 0210. Режим доступу: https://www.kagricimakina.com/oborudovanie-dlya-rezki-rahatlukuma_11_u_ru.html
- 13.Просіювач насіння ПР-100-2. Режим доступу : <https://ua.all.biz/uk/proseyvatel-pr-100-2dlya-podilu-sypuchyh-g1452660>
- 14.Протирочна машина для пюре МПР350М. Режим доступу: <https://prom.ua/p3761529-mashina-protirochno-rezatelnaya.html>
- 15.Пластоформуюча машина АК-0914. Режим доступу: <https://www.oborud.info/product/jump.php?20532&c=262>

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						122
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		

16. Горизонтальний змішувач СГШ-500. Режим доступу :
<https://4build.biz/gorizontalnyj-shnekovyj-smesitel-s-nerzhaveyushej-stali-sgsh-500>
17. Оклеювач коробів Youngsun MH-FJ-1AWS. Режим доступу :
<https://kozakplus.ua/products/scotch-tape-packing/carton-sealer/carton-sealer-fj-1aws>
18. Технохімчний контроль. Режим доступу :
<https://studfile.net/preview/5152864/page:8/>
19. Метрологічне забезпечення : <https://leksii.org/9-35170.html>
20. Серьогін О.О. Ресурсоощадні технології у харчовій промисловості: підручник. Київ: НУХТ, 2018. 414 с
21. Майстренко Н.Ю., Резерви використання вторинних теплових енергетичних ресурсів у харчовій промисловості України, *Проблеми загальної енергетики* №2(33), Київ, 2013, с 43 – 48
22. Єрмоєнко Д.О. Лебедєв І.М, Напрямки використання вторинних енергоресурсів на підприємствах харчової промисловості, *Праці ТДАТУ* №12, 2012, с 133 – 138
23. Маляренко В.А., Лисак Л.В., Енергетика довкілля енергозбереження, Харків: «Рубікон», 2004, 360с
24. Білоус Н.В., Проектування підприємств галузі: курс лекцій, Київ: Національний університет харчових технологій, 2006, 129 с.
25. ВНТП-АПК-24., Київ: Міністерство аграрної політики, 2006р, 105с.
26. Серия 1.412-1/77, Монолитные железобетонные фундаменты под типовые колонны прямоугольного сечения одноэтажных промышленных зданий, 1978р, 100с.
27. Серия 1.423-3, Рабочие чертежи колонн, 1978р., 78с.
28. Серия 1.465-7, Рабочие чертежи плит размером 3х6 м, 1978р., 59с.
29. Серия 1.432-5, Панели для стен отапливаемых зданий. Рабочие чертежи, 1978р., 83 с.
30. Пухляк А.Г., Проектування харчових виробництв; конспект лекцій, Київ: НУХТ, 2020р. 89с.
31. Салавор О.М., Ничик О.В., Тогачинська О.В. Екологія харчових виробництв: лабораторний практикум. Київ: НУХТ, 2020. 107 с.
32. Петровська М., Екологічна токсикологія: навчально-методичний посібник, Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2014, 116 с.
33. Закон України «Про охорону праці» редакція від 31.03.2023 . Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		123

34. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, Київ, 2005 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text>
35. ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі», 2019, 51с
36. ДСТУ prEN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення., 2001, 18 с.
37. Камбулова Ю.В. Менеджмент якості та безпеки органічних харчових продуктів [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології органічних харчових продуктів» денної форми навчання / Ю.В. Камбулова – К.: НУХТ. – 2020. – 86 с.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
Зм	Арк	№ докум	Підпис	Дата		124