

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

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту(декан факультету)

Завідувач кафедри

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

_____ Володимир КОВБАСА

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

«___» _____ 2024р.

«___» _____ 2024р.

**Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеня магістра
з спеціальності, спеціалізації 181 «Харчові технології»
(шифр та назва спеціальності)
на тему: Розробка рецептурної композиції рахат-лукуму на основі органічної
фруктово-ягідної сировини та насіння льону з впровадженням його в проєкті
кондитерського підприємства в місті Ніжин Чернігівської області**

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

Божок Аня Сергіївна

_____ (підпис)

Керівник Кохан Олена Олександрівна

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент Шаран Лариса Олександрівна

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Я як здобувач Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував 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 та інженерія»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА
«07» жовтня 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Божок Ані Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Розробка рецептурної композиції рахат-лукуму на основі органічної фруктово-ягідної сировини та насіння льону з впровадженням його в проєкті кондитерського підприємства в місті Ніжин Чернігівської області

керівник проекту Кохан Олена Олександрівна, доц., к. т. н

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “___”___20__ року №___

2. Строк подання здобувачом проекту (роботи)_____

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Асортимент: мармелад «Веселий ведмедик» та «Ягідний ведмедик»; цукерки «Журавлінка» та «Брусничні»; рахат-лукум «Гюнеш» та «Кіраз». Для виробництва рахат-лукуму використовується автоматизована лінія турецького виробництва «Alkemachinery Engineering»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ.1.Науково-дослідна робота; 2. Характеристика та обґрунтування заходів з будівництва кондитерського підприємства в м. Ніжин Чернігівської області ;3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів, що використовуються при виробництві обраного асортименту виробів ;4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва обраного асортименту виробів; 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання;6. Продуктовий розрахунок; 7. Розрахунок складських приміщень; 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.;9. Специфікація основного технологічного обладнання.;10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. ;11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми виготовлення рахат-лукуму;12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства;13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.;14. Система екологічного управління.;15. Безпека життєдіяльності.;16. Економічна частина

5.Перелік графічного матеріалу 3 аркуші форматом А4: апараткрно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва-1 аркуш;апаратурно-технологічна схема виробництва мармеладу,цукерок та рахат-лукума-1 аркуш;експлікація-1 аркуш.

6. Консультанти розділів

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	01.11.2024-08.11.2024	виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	08.11.2024-10.11.2024	виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою та їх оформлення їх результатів	10.11.2024-18.11.2024	виконано
5	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми. Характеристика сировини та вимоги до її якості.	18.11.2024-21.11.2024	виконано
6	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки.	21.11.2024-25.11.2024	виконано
7	Розрахунок і вибір обладнання	25.11.2024-30.11.2024	виконано
8	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	01.12.2024-01.12.2024	виконано
9	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.	01.12.2024	виконано
10	Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	01.12.2024	виконано
11	Креслення технологічних схем	01.12.2024-06.12.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедрі	06.12.2024-07.12.2024	виконано
13	Попередній розгляд кваліфікаційної роботи на кафедрі	08.12.2024-09.12.2024	виконано
14	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	09.12.2024-10.12.2024	виконано
15	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	13.12.2024	

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Аня БОЖОК _____
(прізвище та ініціали)
Олена КОХАН _____
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Божок Ані Сергіївни на тему: «Розробка рецептурної композиції рахат-лукуму на основі органічної фруктово-ягідної сировини та насіння льону з впровадженням його в проєкті кондитерського підприємства в місті Ніжин Чернігівської області» досліджено ефективність застосування органічної фруктово-ягідної сировини та насіння льону для покращання якості східних солодоців.

Для розширення асортименту східних солодоців було розроблено рецептури рахат-лукуму «Кіраз» з насінням льону та вишневим соком, рахат-лукум «Гюнеш» з насінням льону та яблучно-морквяним соком. Розроблені вироби впроваджено в проєкті нового кондитерського підприємства потужністю 966 кг/добу.

Асортимент кондитерських виробів для нового заводу: мармелад «Веселий ведмедик» та «Ягідний ведмедик»; цукерки «Журавлинка» та «Брусничні»; рахат-лукум «Гюнеш» та «Кіраз».

Для виробництва рахат-лукуму використовується автоматизована лінія турецького виробництва «Alkemachinery Engineering», для зберігання цукру запроваджено тканинні силоси Trevira з транспортуванням системою «Spiromatik».

Кваліфікаційна робота містить наукову частину, технологічні розрахунки та підбір технологічного обладнання. Пояснювальна записка викладена на 134 сторінках, а графічна частина представлена на 3 аркушах формату A1 та A2.

ANNOTATION

In the qualification work of Anna Bozhok on the topic: «Development of the recipe composition of Turkish Delight based on organic fruit and berry raw materials and flax solution with its implementation in the project of a confectionery enterprise in the city of Nizhyn, Chernihiv region», the effectiveness of the use of organic fruit and berry raw materials and flax solution was investigated, to improve the quality of oriental sweets.

In order to expand the assortment of oriental sweets, the recipes of «Kiraz» Turkish Delight with flax seeds and cherry juice, «Gunesh» Turkish Delight with flax seeds and apple-carrot juice were developed. The developed products were implemented in the project of a new confectionery enterprise with a capacity of 966 kg/day.

Assortment of confectionery products for the new factory: marmalade «Jolly Bear» and «Berry Bear»; «Cranberry» and «Cranberry» candies; Turkish delight «Gunesh» and «Kiraz».

An automated line of the Turkish production «Alkemachinery Engineering» is used for the production of Turkish delight, Trevira fabric silos with transportation by the «Spiromatik» system have been introduced for sugar storage.

The qualification work includes a scientific part, technological calculations and selection of technological equipment. The explanatory note is laid out on 134 pages, and the graphic part is presented on 3 sheets of A1 and A2 format.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						4

ЗМІСТ

Вступ.

1. Науково-дослідна робота:

Вступ.

1.1. Аналітичний огляд літератури щодо виробництва органічних цукристих кондитерських виробів на основі фруктової та ягідної сировини

1.1.1 Перспективи збільшення виробітку вітчизняних органічних солодошів

1.1.2 Аналіз ринку органічних солодошів в Україні

1.1.3 Аналіз технології рахат-лукуму

1.1.4 Шляхи підвищення харчової цінності цукристих східних солодошів

1.1.5 Перспективність застосування насіння льону в рецептурах органічних східних солодошів драгледоподібної консистенції

1.2. Об'єкти і методологія досліджень.

1.3. Експериментальна частина:

1.3.1. Розробка рецептурної композиції органічного рахат-лукуму на основі органічних соків

1.3.2. Дослідження впливу додавання агару в рецептуру рахат-лукуму на структурно-механічні показники якості зразків виробу та її зміну під час зберігання

1.3.3. Дослідження можливості використання насіння органічного льону в рецептурі рахат-лукуму; встановлення його раціональної кількості та способу внесення.

1.3.4. Розробка нормативної документації (рецептур та технологічних інструкцій) на органічний рахат-лукум з насінням льону

1.3.5 Оцінка якості розробленого виробу за комплексним показником.

1.3.6 Розрахунок харчової цінності розроблених зразків рахат-лукуму

1.4. Висновки.

Список використаних джерел.

2. Характеристика та обґрунтування заходів з будівництва кондитерського підприємства в м. Ніжин Чернігівської області

3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів, що використовуються при виробництві обраного асортименту виробів

4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва обраного асортименту виробів

					Розробка рецептурної композиції рахат-лукуму на основі органічної фруктово-ягідної сировини та насіння льону з впровадженням його в проєкті кондитерського підприємства в місті Ніжин Чернігівської області							
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат								
Розроб		Божок А. С.			ЗМІСТ				Літ.		Аркуш	Аркушів
Перевір.		Кохан О.О..									5	137
Реценз.												
Н. Контр.												
Затверд.		Ковбаса В.М.										

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання
6. Продуктовий розрахунок:
 - 6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.
 - 6.2 Розрахунок витрат сировини.
 - 6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.
 - 6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.
7. Розрахунок складських приміщень:
 - 7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання
 - 7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання
 - 7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів
 - 7.4 Розрахунок складу готової продукції.
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.
9. Специфікація основного технологічного обладнання.
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.
11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми виготовлення рахат-лукуму
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства:
13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.
14. Система екологічного управління.
15. Безпека життєдіяльності.
16. Економічна частина.

ВСТУП

Харчування є одним з найважливіших факторів, що визначають здоров'я людини. Сучасні тенденції формування здорового харчування диктують необхідність створення нових продуктів з підвищеною біологічною та фізіологічною цінністю.

Тренд здорового харчування і натуралізації, бажання бачити у складі виробів натуральні рослинні продукти - один з основних та найбільш перспективних на кондитерському ринку. Наразі зростає асортимент функціональних хлібобулочних виробів для здорового харчування, які знижують ризик аліментарних захворювань, запобігають дефіциту поживних речовин та покращують стан здоров'я.

У щоденному раціоні населення спостерігається дефіцит вітамінів, мінералів, клітковини та 230 інших поживних речовин, що призводить до погіршення працездатності, зниження загальної опірності організму до захворювань та погіршення впливу факторів навколишнього середовища.

Кондитерська галузь України залишається однією з небагатьох галузей харчової промисловості, яка в умовах війни та пандемії, економічної кризи все ж продовжує активно розвиватися та працювати.

Кондитерська галузь в складі харчової промисловості орієнтована більше на задоволення додаткових потреб, проте вона більш схильна до вразливості та спадів в економіці країни.

Українська кондитерська промисловість вже довела свою конкурентоздатність на внутрішньому та зовнішньому ринках: продукція цієї галузі відповідає європейським показникам якості.

Цукристі кондитерські вироби мають підвищену калорійність і незбалансований хімічний склад, містять значну кількість легкозасвоюваних вуглеводів, які представлені цукрозою та практично не мають корисних для здоров'я людини речовин. Дефіцит мікронутрієнтів у продуктах сприяє поступовому розвитку порушень обміну в організмі людини і появі хронічних захворювань. Тому важливим є вирішення питання збагачення їх фізіологічно функціональними харчовими інгредієнтами, що сприятиме зниженню ризику розвитку найпоширеніших «хвороб цивілізації» (серцево-судинних, онкологічних, діабету, ожиріння тощо).

Компанії-виробники кондитерської продукції розвиваються за такими напрямками:

- дотримання вимог стосовно безпечності продукції та якості;
- використовуючи світові технології провідних виробників світу та устаткування розвивати нові види продукції;
- вдосконалювати систему якості та безпеки товарів харчування;
- залучати персонал компаній для досягнення завдань і цілей стосовно безпечності кондитерської продукції, мотивуючи, навчаючи та підвищуючи кваліфікацію персоналу;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						7

- запровадження контролю за випуском якісного товару;
- займання основних позицій на ринках;
- прийняття належних заходів для запобігання забруднення навколишнього середовища від діяльності кондитерського виробництва.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						8

1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

Вступ

Органічне виробництво - це комплексна система організації сільського господарства та виробництва харчових продуктів, що об'єднує найкращі практики з урахуванням довкілля та боротьби зі змінами клімату, збереженням біорізноманіття та природних ресурсів, використанням високих стандартів виробництва та добробуту тварин, одночасно відповідаючи попиту на продукти, виготовлені з натуральних матеріалів і процесів.

Проблеми розвитку органічного виробництва в Україні висуваються на передній план серед інших важливих питань. Споживачі в Україні прагнуть підвищити якість свого харчування та здоровий спосіб життя. Органічна продукція користується популярністю серед тих, хто віддає перевагу органічним методам виробництва. Питання про функціонування ринку органічних продуктів має велике значення для України, яка є аграрною країною з великим потенціалом для виробництва, експорту та внутрішнього споживання органічної продукції.

Останніми роками частка органічного сільського господарства значно зросла в структурі агропромислового комплексу країни. За даними Мінекономіки, у 2019 році загальна площа сільськогосподарських земель з органічним статусом склала 467 980 гектарів, що становить 1,1% від загальної площі земель сільськогосподарського призначення України. У цьому секторі діяло 617 операторів, з яких 470 - сільськогосподарські виробники.

Україна займає 4-те місце серед 124 країн за обсягами імпорту органічної продукції до ЄС. У 2020 році Україна експортувала 217,2 тис. тон органічних продуктів до ЄС, що становить 7,8% від загального обсягу.

Останнім часом спостерігається тенденція активного зростання внутрішнього ринку за рахунок розвитку власної переробки органічної сировини. Це стосується різноманітних продуктів, таких як крупи, борошно, молочні та м'ясні продукти, соки, сиропи, мед і кондитерські вироби.

Розвиток органічного виробництва актуальний через його екологічні, економічні та соціальні переваги. Інтенсифікація сільського господарства, що відбувається в усьому світі, має негативний вплив на навколишнє середовище та природні ресурси. Органічне господарство може зменшити ці негативні тенденції та скоротити викиди шкідливих газів, що сприяють глобальному потеплінню.

Крім того, органічне сільське господарство приносить значні користі для здоров'я. Воно зменшує ризик захворювання серед сільськогосподарських працівників, які найбільш вразливі до впливу пестицидів та хімікатів, використовуваних у конвенційному виробництві. Крім того, органічні продукти корисніші для споживачів, оскільки містять менше токсичних речовин. Вони також багатіші на поживні речовини, мінерали та вітаміни.

Швидке підвищення рівня життя в сучасному світі поруч з погіршенням стану довкілля, як в Україні, так і в усьому світі, вимагає розробки нового покоління харчових продуктів. Ці продукти мають базуватися на різноманітних видах сировини, як традиційних, так і нетрадиційних. Для

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						9

забезпечення оптимальної роботи всього організму людини необхідно включати до свого харчування продукти, які багаті на мінеральні речовини, вітаміни та інші корисні складові.

Актуальність теми. Ринок органічної продукції в Україні має великий потенціал і відкриває широкі перспективи для виробників та експортерів. Проте існують ряд проблем, які гальмують повільний та однобічний розвиток сектору органічної продукції у нашій країні, зокрема: несформована законодавча база, відсутність державної фінансової підтримки, низький рівень інформованості та екологічної культури серед виробників, а також обмежений рівень інноваційної активності аграрних підприємств та управлінських структур.

Для покращення функціонування ринку органічної продукції доцільно вживати наступні заходи: активно сприяти збуту на внутрішньому ринку шляхом впровадження ефективної маркетингової політики, залучати інвесторів для переходу на органічне виробництво, розширювати наукові дослідження в галузі органічного виробництва, а також стимулювати розвиток ринку органічної продукції з боку держави.

Сучасний організм людини щоденно зазнає впливу цілої низки негативних факторів, таких як забруднене середовище, недостатня фізична активність та відсутність важливих поживних речовин у більшості продуктів харчування. Для забезпечення оптимальної роботи всього організму людини необхідно включати до свого раціону продукти, що містять багато мінеральних речовин, вітамінів та інших корисних компонентів.

Тому все більше населення віддає перевагу здоровій їжі, і навіть в харчовій промисловості з'явився окремий напрямок - виробництво органічних продуктів, які не містять консервантів, барвників та інших хімічних домішок, виготовлених з використанням сільськогосподарської сировини, вирощеної без застосування пестицидів, хімічних добрив та інших шкідливих речовин.

Популярність органічних продуктів зростає не лише в усьому світі, але й в Україні, оскільки у нас є значний потенціал і всі умови для того, щоб зайняти провідне місце серед виробників органічної продукції у світі. Наразі Україна займає четверте місце серед експортерів органічної продукції до країн Європейського Союзу.

Аналіз сучасного українського ринку солодоців на основі фруктові маси показує, що більшість виробників використовують штучні ароматизатори та барвники, продукти готуються лише на воді, не містять корисних складових окрім цукру і не забезпечують балансу всіх необхідних поживних речовин. Серед цукристих кондитерських виробів популярними є східні солодоці, зокрема рахат-лукум.

Східні солодоці відрізняються добрими смаковими якостями, високою енергетичною цінністю, різноманітні за своїм складом. Вони є улюбленими ласощами дорослих і дітей, але велика їх частина відрізняється низьким вмістом вітамінів, мінеральних речовин, есенціальних амінокислот, харчових волокон, дефіцит яких в харчуванні є серйозною проблемою, особливо для дітей, організм яких росте і розвивається. Сучасні уявлення про здорове

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						10

харчування вимагають створення кондитерських виробів зі зниженої калорійністю, підвищеним вмістом біологічно-активних речовин, що потребує пошуку нових рішень при створенні технологій нового асортименту кондитерських виробів з підвищеною харчовою цінністю [7].

Таким чином, розширення асортименту органічних цукристих виробів на основі фруктової маси вдосконаленої якості, що мають фізіологічні властивості, представляє собою важливий і перспективний напрямок розвитку кондитерської галузі України. Це сприятиме розширенню внутрішньоасортиментного ряду кондитерських виробів з оригінальними органолептичними характеристиками.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є розробка рецептурної композиції рахат-лукуму із застосуванням нетрадиційної ягідно-фруктової сировини та насіння льону органічного походження, їх вплив на структурно-механічні та споживчі властивості та оцінка якості готових виробів.

Відповідно до мети поставлені такі **завдання**:

- розробити рецептурну композицію органічного рахат-лукуму на основі органічних соків
- дослідити вплив додавання агару в рецептуру рахат-лукуму на реологічні властивості виробів та їх зміну під час зберігання;
- встановити доцільність використання органічного насіння льону у технології рахат-лукуму;
- розробити нормативну документацію на органічний рахат-лукум з насінням льону;
- оцінити якість рахат-лукуму за комплексним показником;
- розрахувати харчову цінність розроблених зразків рахат-лукуму.

Об'єкт досліджень – технологія органічного рахат-лукуму з насінням льону на основі органічних соків.

Предмет досліджень – органічний рахат-лукум, органічна фруктово-ягідна сировина, льон органічний, хімічний склад, комплексний показник якості, харчова цінність.

Методи досліджень – аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, біохімічні, статистичні, з використанням приладів та інформаційних технологій, математичні методи обробки результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Науково обґрунтована та експериментально підтверджена доцільність використання насіння льону у технології східних солодоців, а саме рахат-лукуму на основі органічних соків. Спираючись на результати досліджень та аналіз хімічного складу даних виробів, насіння льону дозволяє покращити харчову цінність виробів, збагативши їх важливими нутрієнтами: харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними елементами, які необхідні для організму людини.

Практичне значення одержаних результатів. В результаті виконаної роботи запропоновано технологію виробництва рахат-лукуму з додаванням насіння льону. Використання цієї сировини у технології східних солодоців сприятиме розширенню асортименту виробів з дієтичними та функціональними властивостями. Розроблено проєкт рецептури та

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						11

технологічні інструкції на органічний рахат-лукум «Гюнеш» «Кіраз» з додаванням фруктово-ягідної сировини та насіння льону.

Публікації та апробація роботи. За результатами наукової роботи було опубліковано матеріали конференції Наукові та практичні аспекти виробництва органічних харчових продуктів, 17.04.2024 р.

Структура роботи. Робота складається із вступу, 16 розділів, висновків, списку використаної літератури, додатків. Науково-дослідна робота містить 135 сторінках друкованого тексту, 6 рисунків, 46 таблиць та додатки. Графічна частина представлена на 3 аркушах формату А1

1.1 Аналітичний огляд літератури щодо виробництва органічних цукристих кондитерських виробів на основі фруктові та ягідної сировини

1.1.1. Перспективи збільшення виробітку вітчизняних органічних солодоців

Органічні харчові продукти впевнено нарощують темпи виробництва і все більше розширюється їх груповий асортимент. Органічні кондитерські вироби в торгівельних мережах представлені досить обмежено, оскільки їх рецептури потребують численної кількості сировинних інгредієнтів, у тому числі неорганічного походження [5]. Проте, є сегмент виробів, який з успіхом може бути реалізований з усіма підходами виробництва органічних харчових продуктів і буде корисним багатьом верствам населення.

Сьогодні все більшої популярності набуває правильне харчування, ведення здорового способу життя, догляд за своїм тілом і т.д. Однією з найпопулярніших тенденцій нашого часу є споживання продукції органічного походження. У Європі органічні продукти давно перестали бути чимось незвичайним, в Україні ж їхня популярність лише набирає обертів. Кількість господарств цієї галузі щороку зростає, як і армія прихильників органічної продукції. Світ повертається до більш здорового харчування, а споживач хоче бути впевненим в якості та безпечності продуктів. Споживачі готові платити більше, якщо є гарантія, що в обраному продукті відсутні штучні домішки, генно модифіковані об'єкти, ароматизатори та барвники, немає зовсім або мінімум цукру.

Зростання споживання на внутрішньому ринку солодоців може бути пов'язано з переорієнтацією на дешевшу продукцію. Через девальвацію гривні, підвищення курсу вільно конвертованої валюти товари зарубіжних виробників значно подорожчали, тому рух «Made in Ukraine» - один з перспективних напрямів найближчих років.

До повномасштабного вторгнення Україна не відставала від глобальної органік-тенденції. Наприкінці 2020 р. внесені зміни до закону «Про державну підтримку сільського господарства України» – вперше виробники органічної сільськогосподарської продукції отримали можливість державної підтримки.

Продажі української органічної продукції на внутрішньому ринку впевнено росли з кожним роком. 2021 р. продано 9780 тон органічної продукції, що еквівалентно 900 млн грн. У 2022 р. продажі очікувано впали – всього 6280 тон, загальна сума реалізації органік-продуктів становила 627 млн грн.

Через війну органічний ринок України скоротився майже на 35%. Але попри всі складнощі галузь відновлюється та розвивається.

Сьогодні вже понад 170 сертифікованих операторів працюють відповідно до вимог законодавства України у сфері органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції. Тож спостерігається певне пожвавлення на цьому ринку в 2023 р., порівняно з 2022 р.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						13

Глобально тренд на органічне споживання буде активно розвиватися. В Україні війна дещо призупинила зростання галузі і зараз розвиток залежить від ситуації в країні.

Щоб тримати ринок, виробникам органічної продукції варто дивитись у бік експорту. І цьому має активно сприяти держава. Наприклад – фінансово підтримувати участь в міжнародних профільних заходах, де можна представити українську органічну продукцію на глобальному рівні.

Україну сприймають як виробника органічної сировини на досить високому рівні, який спроможний виробляти готовий якісний продукт з доданою вартістю і гідно конкурувати з закордонними колегами.

Впровадження у виробництво органічних кондитерських виробів надасть можливість формувати асортимент виробів, які будуть:

- виготовляться з «чистої», органічної сировини та збагачені фізіологічно-функціональними інгредієнтами, що надасть функціональним, оздоровчим виробам більшої користі;
- виготовляться з «чистої», органічної сировини як вироби спеціального дієтичного призначення для хворих на цукровий діабет, целиацію.

Люди з такими захворюваннями особливо чутливі до дії харчових продуктів, які вони споживають. Розроблення та впровадження органічних харчових продуктів функціонального та спеціального дієтичного призначення буде сприяти підтримці здоров'я населення України

Щоб задовольнити постійно зростаючий попит на органічні продукти в межах країни і світі загалом, необхідно розбудовувати світові дослідницькі мережі для органічного сільського господарства, а також формувати механізм трансферу технологій [1].

Органічне сільське господарство базується на принципах:

- збереження здоров'я. Це досягається без використання шкідливих речовин, таких як добрива, пестициди, ветеринарні препарати та харчові добавки.
- екологічна збалансованість. Органічне сільське господарство ґрунтується на природних екологічних системах і циклах, співіснує з ними та підтримує їх.
- справедливість. Органічне виробництво ґрунтується на справедливих відносинах, що враховують інтереси навколишнього середовища та життєві можливості всіх сторін.
- турбота та відповідальність. Управління органічним сільським господарством має передбачувати заходи для захисту здоров'я та добробуту поточних і майбутніх поколінь, а також збереження довкілля.

Розвиток органічного виробництва на сьогодні має велике значення через його екологічні, економічні та соціальні переваги. Інтенсифікація сільського господарства призводить до негативних наслідків для довкілля та виснажує природні ресурси, але органічне сільське господарство має потенціал виправити ці тенденції та зменшити викиди шкідливих газів, що сприяють глобальному потеплінню.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						14

Найбільшими країнами-споживачами вітчизняної органічної продукції є Нідерланди, США, Німеччина, Литва, Австрія, Велика Британія, Польща, Канада, Італія, Швейцарія. Українські виробники також експортують в Австралію та деякі азійські країни, зокрема, Китай, В'єтнам, Індію та Японію, а також здійснюють перші поставки органічної продукції до Кореїської Республіки та М'янми. Основними експортними продуктами є зернові, олійні, мед, яйця, овочі та фрукти. Також експортуються макуха соняшника, борошно, олія соняшникова, шрот соняшниковий, яблучний концентрат та березовий сік.

Кондитерські вироби серед експортованих представлені в невеликій кількості, так само кількість вітчизняної органічної продукції в торгівельних мережах представлена в обмеженій кількості, що створює необхідність проведення досліджень в напрямку розробки органічних кондитерських виробів та просування їх на ринок.

1.1.2. Аналіз ринку органічних солодоців в Україні

Асортимент виробників вітчизняних солодоців невеликий, але найбільшими є:

- компанія «Marbee» - виробляє мармелад, використовуючи лише натуральні компоненти, такі як мед, фруктовий сік та агар-агар, без додавання цукру, консервантів та барвників.
- ТМ «Bob snail» виготовляє різноманітну продукцію, до якої входять мармелад, пастила, фруктові пюре тощо;
- ТМ «ФруТім» виготовляє льодяники на паличці, пастилу, цукерки;
- ТМ «Korysni» виготовляють цукерки без цукру;
- ТМ «Еко Няшки» виготовляють пастилу, цукерки;
- Кондитерська фабрика ТМ «Пря-Пря» (вафлі, східні солодоці, печиво, пряники);
- Кондитерська «Крафт печиво» займається виготовленням пряників, цукерок, льодяників на паличці;
- Компанія Fitforma ТМ «VELN» виготовляють безе, пряники, тістечка, печиво, крекери, вафлі.

Обсяг виробництва залежить від доступності та цін на сировину та енергоресурси. В Україні достатньо сировини для виготовлення органічних солодоців, але зростання цін на електроенергію (на 40% за два останніх роки) підвищує собівартість продукції.

Міграція та зниження купівельної спроможності населення через війну зменшили загальне споживання продуктів. Однак попит на низько- та середньοцінові продукти відновлюється на 10-15% від рівня 2022 р.

Основні тенденції та проблеми на ринку халви та східних солодоців:

- розширення асортименту - виробники додають нові інгредієнти та форми упаковки, наприклад, халву у вигляді цукерок;
- спеціалізовані магазини – з'являються нові магазини та відділи у супермаркетах, що пропонують східні солодоці;
- онлайн-продаж - онлайн-купівлі продуктів харчування зросли на 63% у 2023 році;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						15

- східні солодощі доступні через інтернет-магазини та маркетплейси;

- зниження споживання - через інфляцію та зменшення населення загальне споживання знизилося, але східні солодощі залишаються стабільними;

- енергетичні витрати - високі витрати на електроенергію через проблеми з енергосистемою підвищують собівартість продукції.

Імпорт східних солодощів становить близько 1% ринку та включає унікальні види товарів. Експорт становить понад 20% виробництва.

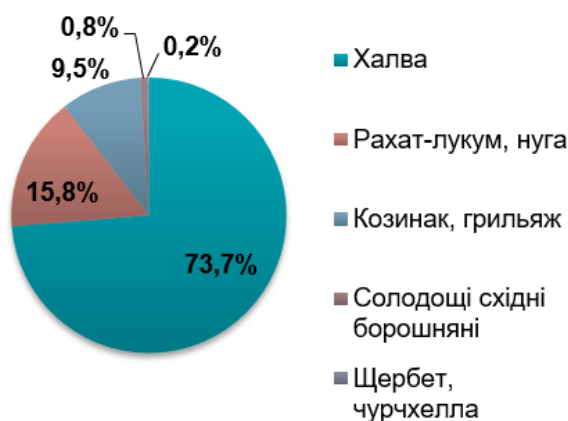
У 2022 р. обсяги виробництва трохи знизилися порівняно з 2021 р. через порушення логістичних ланцюгів, нестабільна робота багатьох підприємств на початку повномасштабного вторгнення, безпосередні втрати внаслідок бойових дій. У 2023 р. показники зросли, що вказує на пристосування ринку до економічних та політичних обставин у країні.

Протягом 2021 – 1 кв. 2024 р. Україна експортувала широкий асортимент східних солодощів. Найбільшу частку у структурі експорту протягом усіх років становила халва – близько 90%. Основну частину продукції за 2021 – 1 кв. 2024 р. було експортовано до Румунії, Молдови та Азербайджану. за 1 кв. 2024 р. Німеччина посіла друге місце серед країн-експортерів.

Асортимент ринку халви і східних солодощів в Україні складається з близько 200 найменувань продукції. Ці ласощі залучають вітчизняних споживачів екзотичним смаком і зовнішнім виглядом. Крім того, в нашій країні проживає чимало вихідців з регіонів світу, де східні солодощі є традиційним десертом. За оцінкою аналітиків, до 3% з 2 млн українських мусульман можуть бути зайняті виробничою діяльністю на ринку східних солодощів і халви в Україні. У структурі ринку халви і східних солодощів в Україні переважає халва, що займає майже 74% його обсягу. Решта східних солодощів поділяються за такими видами:

- борошняні вироби - пахлава, шакер-чурек, кураб'є;
- м'які цукерки - рахат-лукум, щербет, нуга;
- карамелізовані солодощі - різні види козинаків.

Структура ринку халви та східних солодощів в Україні за видами, в натуральному вираженні, %



Джерело: Державна служба статистики, оцінка Pro – Consulting

Рисунок 1 – Структура ринку халви та східних солодошів за видами

Моніторинг ринку східних солодошів і халви в Україні дозволив виділити наступні найбільш сильні чинники впливу:

- валовий збір соняшнику, що є сировиною для виробництва халви і козинаків;
- зміна цін на інші основні інгредієнти східних солодошів, такі як борошно, цукор, горіхи, сухофрукти, мед;
- збільшення експортної орієнтованості виробників;
- присутність на ринку халви і східних солодошів в Україні тіньового сектору;

Тіньовики не обтяжені необхідністю дотримуватися стандартів якості і не платять податків, що забезпечує їм значну конкурентну перевагу перед легальними виробниками.

Серед тенденцій розвитку ринку східних солодошів і халви в Україні можна назвати наступні:

- зростання популярності здорового способу життя і правильного харчування;
- популяризація вегетаріанства і веганства;

Крім описаних вище специфічних факторів і трендів, перспективи ринку халви і східних солодошів в Україні будуть визначатися загальним станом економіки країни, яка впливає на рівень платоспроможності населення.

1.1.3. Аналіз технології східних солодошів - рахат-лукуму

Східні солодоші - узагальнена назва різномірних кондитерських виробів закавказької, турецької і середньоазійської кухонь. Вони містять окрім «звичайних» кондитерських інгредієнтів (цукор, патока, мука, жири) так само такі добавки і прянощі як крохмаль, мак, горіхи (мигдаль) в поєднаннях, не властивих іншим кондитерським виробам, і налічується порядка 170 видів східних солодошів. Цей вид кондитерських виробів називається «східними» солодошами, оскільки вони поширені в кухнях країн Близького і Середнього Сходу. Можуть виготовлятися у вигляді карамелі і монпансьє (наприклад: грильяж, козинаки), цукерок (наприклад: лукум, халва, нуга), борошняних виробів (наприклад: пахлава).

Східні солодоші - це вироби, виготовлені із застосуванням значної кількості горіхів, олійних ядер, різних прянощів, меду, родзинок. Вони характеризуються гарними смаковими якостями, високою поживною цінністю і користуються великим попитом населення. Основні центри виробництва східних солодошів – Закавказзя (особливо Вірменія і Азербайджан), Середня Азія (головним чином Таджикистан) і частково Молдавія. У Європі східні солодоші виготовляють в Югославії (республіки Македонія, Боснія), Болгарії, Греції і Румунії. Болгарія вважається основним і найкращим виробником в Європі рахат-лукуму в його турецькому варіанті [5]

Східні солодоші типу м'яких цукерок виготовляють введенням в цукеркові маси подрібнених горіхів, родзинок, цукатів. Основними видами цукеркових мас для цього типу виробів є вершкова і цукрова помада (Вершкове поліно, Вершкові ковбаски, Щербет з цукатами, Щербет горіховий

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						17

і ін), збивних цукеркова маса (Нуга лимонна і мандаринова, Ойла союзна, Кос-халва та ін), а також желейні маси, отримані на крохмальної основі (Рахат-лукум) або на основі фруктов-ягідного пюре [6].

З усього асортименту кондитерських виробів виділяється група східних солодоців, які виготовляються із використанням значної кількості горіхів, олійних ядер, різних пряноців, меду, родзинок. Вироби цієї групи характеризуються гарними смаковими якостями, високою поживною цінністю і користуються значним попитом у населення.

Борошняні вироби отримують з борошна вищого ґатунку із застосуванням великої кількості вершкового масла, яєць, цукру, пряноців, а також родзинок, цукатів, горіхів. Це різноманітні види печива, пахлави, тощо.

Східні солодоці типу карамелі мають тверду, крихку консистенцію, що досягається шляхом уварювання цукрово-паточного з подальшим додаванням меду, ядер горіхів, кунжуту, маку (козинаки, грильяж, тощо).

Східні солодоці типу м'яких цукерок виготовляють шляхом додавання в цукеркові маси (вершкова, цукрова помади, збивна та желейна маси) подрібнених горіхів, родзинок, цукатів. Солодоцями цієї групи є нуга, халва, лукуми, тощо.

Серед усього різноманіття кондитерських виробів набув популярності та привертає увагу такий виріб як лукум. Його виробляють з цукру, води або фруктового соку (гранатовий сік), з додаванням кукурудзяного крохмалю (структурний агент), ароматичних речовин (ванілін, трояндова есенція), з додаванням чи без горіхів (волоський горіх, мигдаль, фундук, фісташка), кокосової стружки, фруктове пюре.

При приготуванні рахат-лукуму відбуваються такі операції технологічного процесу:

- приготування і уварювання лукумної маси;
- структуроутворення корпусів;
- нарізання пластів на шматочки;
- обсіпання продукції пудрою і крохмалем;
- пакування готової продукції [19]

Приготування лукумної маси на підприємстві або на малих кондитерських цехах чи домашньому виробництві може бути двома способами:

Перший спосіб. Цукор змішують із крохмалем та водою, ретельно перемішують та проварюють до отримання густої маси. Потім додається лимонна кислота, ваніль та цукрова патока, горіхі. Форми застеляють пергаментом і виливають тягучу рідину, прибирають в холодильник на добу. Застиглу суміш нарізають квадратами, посипають пудрою та крохмалем. [20]

Другий спосіб. Для приготування класичного десерту потрібно частину крохмалю залити холодною водою і залишити на деякий час. Далі слід зварити цукровий сироп, очищаючи його від піни в процесі приготування. Коли сироп буде прозорим, потрібно додати в нього розведений крохмаль, постійно перемішуючи. Варити необхідно до тих пір, поки маса не стане відділятися від

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						18

стінок посуду. Після зняти суміш з вогню, додати барвники та ароматизатори, добре вимішати до гладкості. Отриману масу потрібно вилити на формувальний лист і охолодити. Після застигання рахат-лукум необхідно нарізати на кубики і обсипати цукровою пудрою дрібного помелу [21].

Що стосується промислових ліній, то у виробництві також використовують і технологію збивного лукуму. Технологія приготування складається з наступних стадій. Спочатку готують крохмально-цукрово-патокову суміш.

Для цього розводять крохмаль і цукор у воді, температура якої повинна бути не вище 40 °С. Отриману суміш нагрівають до повного розчинення цукру у воді. Після цього додають цукор, що залишився, та яблучне пюре. Варять отриману суміш до стану клейстеризації та масової частки сухих речовин 68 %. Далі отриману суміш охолоджують до 75 °С, вносять патоку і продовжують уварювати до вмісту сухих речовин 72-74 %. При досягненні 74 % СР сироп охолоджують до 40-45 °С, додають яечний білок і починають збивати протягом 12-15 хв. По закінченню збивання отриману масу розливають у форми і вистояють впродовж 20-24 годин. Потім розрізають на шматочки та посипають цукровою пудрою або крохмалем. [19]

Технологія класичного лукуму на виробництві відбувається наступним чином. Приготування і уварювання лукумної маси проводять за допомогою варильного котла в якому дозується вода, цукор, сік натуральний, кукурудзяний крохмаль та лимонна кислота. Уварювання відбувається до вмісту СР 73-75 %. В уварену лукумну масу додають барвник та ароматизатор та перемішують до повного розчинення. Лукум відливається пластом на деко, що ставиться на вагонетку, та відправляється в камеру вистоявання, з температурою повітря 19 °С та відносній вологості де відбувається структурування лукуму протягом 24 год. Після виходу із камери пласт рахат-лукуму виймається з дека, нарізується на шматочки 3×3 (або 2,8×3) см за допомогою дискового та гільйотинного ножа, що розташовані в різальному апараті. Нарізаний рахат-лукум поступає на стіл-збірник, де вручну розділяють нерозподілені шматочки, та посипають пудрою. Готові вироби пакуються в ящики з гофрованого картону та направляються на склад [19]

1.1.4 Шляхи підвищення харчової цінності цукристих східних солодошів

На сьогоднішній день, людський організм постійно зазнає впливу різноманітних негативних чинників, таких як забруднене довкілля, недостатня фізична активність та відсутність необхідних поживних речовин у більшості харчових продуктів. Для забезпечення оптимального функціонування всього організму людини необхідно включати до своєї щоденної дієти продукти, які багаті мінералами, вітамінами та іншими корисними речовинами. Наукові установи та фахівці з кондитерського виробництва розв'язують це завдання, використовуючи різні, нестандартні для галузі, рослинні сировини. Основна увага зосереджується на захисних властивостях продуктів, вдосконаленні біотехнологічних процесів переробки сільськогосподарської сировини та

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						19

створенні нових якісних харчових продуктів загального та спеціального призначення зі зміненим хімічним складом. Також розробляються продукти лікувально-профілактичного призначення для профілактики різних захворювань та підвищення імунітету.

Сучасними напрямками вдосконалення технологій кондитерських виробів є підвищення харчової цінності, зниження цукроємності, використання нових видів драглеутворювачів, натуральних барвників та ароматизаторів за використання нетрадиційної сировини тощо.

Так, було запропоновано використання ізомальтулози замість цукру у кількості 100% загальній кількості цукру, що дозволило отримати продукцію діабетичного характеру.

Відомо про додавання м'якоті кизилу, концентрату соку з чорної моркви як натуральних барвників та джерела корисних речовин [1]. Запропоновано заміна частини крохмалю на пуллулан у технології лукуму, що дозволяє отримати продукцію з кращими властивостями та підвищити терміни її зберігання.

Показано, що використання низки цитрусових (лимон, грейпфрут, мандарин, цитрус) у технології лукуму сприяє збагаченню виробів харчовими волокнами. Також для тривалого зберігання було запропоновано використання газового середовища з суміші CO₂ та N₂ для подовження терміну зберігання вищого за звичайний.

Було проведено дослідження щодо можливості використання у технології лукуму багатокомпонентних плодово-ягідних і плодоовочевих паст з яблук, буряка, гарбуза, айви, чорної смородини, тощо. Моделювання рецептури лукуму з додаванням такої сировини дозволяє отримати вироби із високими структурно-механічними, органолептичними, фізико-хімічними показниками якості та підвищеним вмістом фізіологічно функціональних інгредієнтів

Обґрунтовано доцільність введення до рецептури печива «шекерпаре» вишневого соку, наголошено на його функціональних властивостях. Розроблено технологічну схему приготування шекерпаре вишневого. На підставі дослідження харчової цінності розробленого виробу та порівняння її з класичним шекерпаре зроблено висновки стосовно особливостей його споживання прогнозованим споживачем, зниження собівартості продукції, а отже, до зростання її конкурентоспроможності за рахунок заміни мигдалю на грецький горіх, а лимонного соку у складі шербету на вишневий сік.

Була розроблена технологія шербету з додаванням амарантового і кокосового борошна. Додавання цих добавок до рецептурного складу виробу дають змогу отримати вироби з високими органолептичними показниками; подовжити термін зберігання шербету за рахунок зв'язування вологи білками і харчовими волокнами; підвищити харчову цінність продукту за рахунок введення білків, харчових волокон.

При заміні цукру на екстракт стевії халва має приємні соняшникові смак і запах, набуває коричневого відтінку, при цьому зберігається волокнисто-шарувата структура, крихкувата консистенція, як у контрольному зразку. Використання стевії у виробництві халви дозволить зменшити витрати цукру

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						20

в 2-3 рази. При цьому введення такого компоненту не впливатиме на органолептичні показники. Заміна цукру екстракту стевії дозволить зменшити калорійність продукту.

Досліджено вплив пюре із порічок на органолептичні показники якості желуючих виробів. Визначили оптимальну кількість пюре із порічок: повністю ним замінили штучну кислоту, замінивши її органічними кислотами, що входять до складу пюре, частково крохмаль за рахунок пектину та частину цукру від рецептурної кількості. Часткова заміна рецептурних компонентів на пюре із порічок покращує органолептичні показники, підвищує біологічну та поживну цінність розроблених виробів.

Чуйко В. Г. запропонував кос-халву, що представляє собою збивну масу з ядром грецького горіху та родзинками. Спосіб приготування кос-халви відрізняється тим, що як смаковий наповнювач використовують ядро арахісу смаженого і/або родзинки. Винахід дозволив вдосконалити спосіб приготування кос-халви за допомогою взаємодії рецептурних інгредієнтів, обумовленого сукупністю технологічних прийомів і параметрів, внаслідок чого досягається покращення смакових якостей халви, збільшення її поживно (харчової) цінності, збереження зовнішнього вигляду протягом тривалого часу [13].

Холодняк Л. В., Холодняк О. Г. та Лимар А. О. запропонували спосіб одержання халви з насіння голонасінного гарбуза, який включає обжарювання насіння, який відрізняється тим, що відібране, підсушене до повітряно-сухого стану, обжарене та подрібнене насіння змішували з обжареним борошном, додаючи суміш гарячого розчину цукру з рослинною олією з наступним вимішуванням та формуванням маси. Таким чином, досягається підвищення лікувально-профілактичних властивостей харчового продукту – халви [14].

Ходак А. П., Кочетова Л. І. та інші досліджували спосіб виробництва халви, що характеризується тим, що він передбачає змішування тертої білкової маси з люпиновим структурованим борошном і вимішування отриманої суміші із збитою карамельною масою. Спосіб відрізняється тим, що білкова маса обрана з ряду: насіння соняшнику, кунжуту, арахісу або горіх. Винахід направлено на забезпечення тривалого терміну придатності та поліпшення органолептичних показників [26].

Співробітниками Одеського технологічного інституту харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова було запропоновано при виробництві мармеладу, перед уварюванням желевної маси додатково вводити водну суспензію шпинату в кількості 1 – 2 % до маси готового продукту, з розміром часточок 50 – 300 мкм і концентрацією сухих речовин 17 – 21 %. «Даний прийом дозволяє підвищити антиоксидантну активність, харчову цінність, відмовитися від використання синтетичних барвників, знизити енергетичну цінність і в два рази збільшити термін зберігання мармеладу»[10]

Для приготування мармеладу на пектині пропонується використовувати концентровану коньячну барду з масовою часткою СР 35 % в кількості 100 – 125 г на 1 кг готової продукції, що дозволить розширити сировинну базу кондитерської промисловості і підвищити харчову цінність виробів. Коньячна

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						21

барда містить всі цінні речовини, присутні у винограді: органічні кислоти (переважно винну), вітамінні, макро- і мікроелементи, і інші, крім цукрів, що робить її цінним джерелом БАР. Отриманий таким чином мармелад, «схожий за своїми органолептичними характеристиками, з мармеладом, отриманим на основі більш дорогого концентрованого виноградного соку» [10].

Розроблено технологію фруктово-желейного мармеладу функціонального призначення на агарі або желатині, фруктозі або стевії з використанням цілих і деформованих ягід або пюре журавлини, чорної смородини, чорниці, брусниці, яблук, малини, полуниці і запропоновано новий прогресивний спосіб формування» [13] і упаковки мармеладу за допомогою вакуумного шприца безперервної дії в металізовану плівку методом «флоу-пак», що забезпечує високу продуктивність (500 – 10000 кг/год) при мінімальній собівартості виробів, що дозволяє спростити технологічний процесі, тому що ліквідується стадія сушки, скорочується тривалість вистоювання і охолодження.

У праці [12] висвітлено питання використання нетрадиційної фруктово-ягідної сировини, а саме пюре чорниці та ожини в якості повноцінного джерела біологічно-активних речовин, у виробництві збивного лукуму. Урізноманітнити асортимент та підвищити харчову цінність збивних східних солодоців можливо завдяки використанню нетрадиційної фруктово-ягідної сировини – пюре з чорниці та ожини в якості повноцінного джерела біологічно-активних речовин, таких як вітаміни, фенольні сполуки, органічні кислоти, цукри, макро- та мікроелементи, харчові волокна і ряд інших, що мають здатність укріпляти імунітет та підвищувати антиоксидантний захист організму людини.

Дослідники НУХТ в ході оптимізації рецептурного складу мармеладу дійшли висновку, що введення рівноцінної кількості полідекстрази та кизилового пюре сприяє пониженню вмісту сахарози (на 30,0%), глюкози (на 30,5%) і фруктози (на 32,0%). При цьому енергетична цінність для всіх зразків в середньому знижується на 25%, а показник глікемічності - для мармеладу з сахарозою на 32%, з фруктозою - на 60%. Мармелад із додаванням кизилу прискорює метаболізм, виводить погані токсини із організму та зміцнює судини людини [23].

Зокрема, вчені Південно-Казахстанського державного університету імені М. Ауезова, у своїх дослідженнях збагачували технологію східних солодоців функціональними харчовими добавками, а саме – меленим грецьким горіхом. За результатами лабораторних досліджень східні солодоці - парварда з добавкою волоського горіха має наступні характеристики: органолептичні властивості (смак і запах: чітко виражені, що відповідають назві, без зовнішнього смаку і запаху; поверхня: суха, без тріщин, настояна і гладка; форма: правильна у вигляді подушечок, без деформацій; колір: рівномірний, нержавіючий і брудний світло-жовтий) та фізико-хімічні показники (масова частка вологи - 3%; загальний цукор (глюкоза, фруктоза, мальтоза) - 35%; кислотність - 2%; кількість розсипаного борошна з парварди - 2%; масова частка загальної золи - 0,1%). Науковці встановили, що цукристі східні

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						22

солодощі типу парварда з добавкою меленого волоського горіха містять життєво важливі незамінні амінокислоти, мікроелементи і вітаміни. Використання цільових харчових добавок в рецептурі кондитерських виробів дозволяє отримання нових функціональних продуктів харчування з багатими біологічно цінними речовинами для дитячого, дієтичного і спеціального харчування(8)

Вчені НУХТ досліджували біохімічний склад нетрадиційної сировини як джерела біологічно активних речовин та можливі шляхи її використання для збагачення східних кондитерських виробів, зокрема халви та помадних цукерок, які широко споживаються всіма групами населення України. Шрот з гарбузового насіння містить білок, зокрема незамінні амінокислоти, значну кількість органічних солей кальцію, кобальту, заліза, міді, цинку, які необхідні для нормального кровотворення і нормалізації ліпідного обміну речовин. Експериментально було визначено вміст основних біологічно-активних речовин, притаманних обраній сировині (насінню льону, шроту з гарбузового насіння та цикорію) та виходячи з біохімічного складу, запропоновані подальші шляхи їх використання. Оптимальну комбінацію білкових інгредієнтів встановлено за співвідношення насіння соняшника, льону та шроту з гарбузового насіння 55:10:35. За даного співвідношення компонентів зростає кількість білка з 20,7 г на 100 г до 28 г на 100 г білкової маси [9].

Із урахуванням результатів проведених досліджень запропоновано рецептури овочево – фруктової пастили і технологічну схему її виробництва. Було визначено низький показник глікемічності пастили – до 55 од, тобто продукт рекомендований багатьом верствам населення. За вмістом харчових волокон пастила з кіноа здатна на 24% задовольнити денну потребу людини у харчових волокнах. Всі зразки характеризуються значним вмістом калію (% задоволення 24...29), міді (% задоволення 31...36) і інших цінних елементів. Тому, пастила овочево-фруктова з насінням може бути віднесена до функціональних харчових продуктів. Моркв'яне пюре (50%), гарбузове пюре (20%), лимонне пюре (20%), апельсинове пюре (10%)

Для збагачення збивних цукерок типу «м'який нугатин» незамінними амінокислотами вирішено використовувати яєчний та білки сироватки у співвідношенні 50:50. При такому співвідношенні білків показники піноутворювальної здатності складають 250%, а стійкість піни через годину вистоювання 80%. Застосування білків сироватки в технологіях збивних цукеркових мас дозволить збагатити збивні кондитерські вироби та створити вироби з новою агрегатною білковою структурою.

Провівши аналіз інформаційних джерел з питання підвищення харчової цінності східних солодощів цукристої групи нами передбачається досить перспективним напрямом розширення їх асортименту та покращення споживчих характеристик з одночасним зниженням собівартості шляхом використання в технології рахат-лукуму вітчизняної органічної агросировини, а саме органічних соків та насіння органічного льону.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						23

1.1.5 Перспективність застосування насіння льону в рецептурах органічних східних солодошів драгелеподібної консистенції

Використання насіння льону при розробці різних видів харчових продуктів є нині досить популярним способом покращити їх харчову та біологічну цінність через особливості хімічного складу цієї сировини. Не обішли свою увагу щодо використання цього насіння і при виробництві кондитерських виробів.

Овчинников О.С., Таранова Е.С. та інші розробили халву з нуту, що складається з нутового борошна і жирового компонента, що характеризується тим, що воно додатково містить подрібнені горіхи – волоський, або мигдаль, або арахіс, або їх суміш, цукор-пісок, кокосову стружку, а в якості жирового компонента використовують вершкове масло з вмістом жиру 72,5 %. У кінці дослідження отримали формовий кондитерський виріб з нуту, що характеризується структурою, яка кришиться та вираженим присмаком нутового борошна [42].

Башта А.О. та Мандзироха А.Я. у своїй роботі підтвердили доцільність використання у технології халви насіння льону, шроту з гарбузового насіння та композиції порошків з плодів журавлини та чорноплідної горобини. Застосування саме цієї сировини у технології халви дозволило додатково збагатити її значною кількістю біологічно активних речовин та створити готовий продукт оздоровчого призначення з гарним смаком та зовнішнім виглядом [34].

Воевода Н. Д. та Крючкова В. О. проаналізували «можливість розробки технологій переробки відходів насіння льону олійного для виробництва харчового продукту, а саме халви задля підвищення поживної цінності продукту та збереження екології України. Вперше розроблені рецептура та технологічна схема халви, що складається зі шроту льону олійного, насіння соняшнику та іншої натуральної сировини. Визначено, що отриманий продукт має підвищену поживну цінність та позитивний вплив на системи організму людини» [40].

У даний час споживачі все частіше звертаються до льняного насіння через його сприятливий вплив на здоров'я людини. Дослідження показали, що споживання лляного насіння покращує травлення, стимулює діяльність шлунково-кишкового тракту та сприяє регулюванню рівня глюкози в крові. Також насіння льону з давніх часів широко застосовувалося як медичний засіб для приготування відварів. У насінні льону в 100 разів більше в порівнянні з іншими рослинами біологічно активних речовин – лігнанів. Вони позитивно впливають на імунну систему організму, зменшують ризик онкологічних захворювань та діабету.

Насіння льону має збалансований амінокислотний склад: наприклад аргініну міститься 2,1-2,8%, фенілаланіну й валіну – 1,7-1,9%, треоніну – 1,0-1,7%. Мелене насіння льону містить значну кількість ліпідів і є джерелом ліноленової (ω -3) – 35-45%, лінолевої (ω -6) – 25-35%, олеїнової – 15-20%, пальмітинової та стеаринової 8-9% поліненасичених жирних кислот. Частка слизу – є 5-12%, вуглеводів – 12-26%. Насіння льону містить значну кількість

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						24

макро- й мікроелементів, крім того воно концентрує кремній, що має велике значення у зв'язку з екологічною ситуацією. Вітаміни представлені тіаміном – 8,8; рибофлавіном – 0,004; ніацином – 0,101; пантотеновою кислотою – 0,031; холіном – 4,9.

Ляне насіння багате на жир і білки. Вважається, що насіння льону містить 19...33% білка, жиру 30...50%, вуглеводів 12...26%, золи 3...4%, вітаміни та інші біологічно активні речовини. Відсоток жиру в насінні льону є стійкою сортовою ознакою для одних і тих же районів вирощування [48].

До складу лляної олії входять 5 основних жирних кислот: 2 насичені – пальмітинова (5-7%), стеаринова (3-4%) та 3 ненасичені – олеїнова (16-20%), лінолева (14-17%) та ліноленова (50-60%). Значний вміст α -ліноленової кислоти в олії є одним із факторів, що надає насінню льону функціональних властивостей [49].

Насіння льону – найбільше у рослинному світі джерело лігнанів (до 0,7...1,5% від сухої маси насіння), серед яких переважає диглікозид секоїзолярицирезинол. У дослідженнях [50] показана превалююча роль лігнанів, порівняно з іншими складовими льону, в пригніченні розвитку гіперхолестеринового атеросклерозу.

Дослідженнями *in vivo* показано, що включення насіння льону в раціон, насичений промислово гідрогенезованими трансжирами, завдяки вмісту в насінні α -ліноленової кислоти, дозволяє знизити вміст «поганого» холестерину та розвиток атеросклерозу [51].

Особливістю вуглеводного складу насіння льону є те, що більшість вуглеводів представлено у вигляді розчинних харчових волокон – слизеутворюючих полісахаридів. Слизеутворюючі полісахариди характеризуються високою вологоутримуючою здатністю, що надає їм властивостей структуроутворювача та загущувача харчових систем. Крім цього, важлива медико-біологічна роль полісахаридів насіння льону в тому, що вони сприяють зниженню глікемічного індексу, вмісту холестерину в крові. Відзначено їх позитивний вплив у профілактиці діабету і зменшенні ризику коронарної недостатності. Вважається, що полісахариди насіння льону проявляють радіопротекторні та іммунозахисні властивості [52].

Висновки до розділу

Провівши огляд ринку органічних солодошів було виявлено суттєву нестачу їх асортименту, що виготовляється вітчизняними виробниками.

Тому було запропоновано розширити лінійку українських органічних солодошів цукристими східними солодощами, а саме рахат-лукумом, що має доволі простий рецептурний склад і може виготовлятися на підприємствах різної потужності.

З метою зниження цукромісткості цього виробу та покращення його харчової цінності запропоновано використовувати органічні соки в його

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						25

складі, що дозволить надати більш привабливого вигляді готовому виробу та виключити з його рецептури додаткові ароматизатори та підфарбовуючі речовини.

Враховуючи фізіологічні аспекти та позитивний вплив при споживанні продуктів з насіння льону вважаємо його перспективною сировиною у використанні не лише при виробництві борошняних кондитерських виробів, а й при виробництві цукристих, зокрема східного солодошу рахат-лукуму.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						26

1.2. Об'єкти і методологія досліджень

1.2.1 Характеристика сировини для досліджень

Об'єктом дослідження є - технологія рахат-лукуму з використанням органічних соків та насіння льону.

Під час виробництва зразків органічного рахат-лукуму використовували наступну сировину:

- цукор ТМ «Екород» ;
-
- сік вишневий, виробник ТМ «GADZ»;
- сік яблучно-морквяний, ТМ «Золотий пармен»;
- насіння льону, ТМ «Екород»;
- крохмаль кукурудзяний ТМ «Добрик»
- агар-агар, виробник «Leckers» (Німеччина);
- кислота лимонна, ТМ «Мрія» .

Предметом досліджень є органічний рахат-лукум, органічна фруктовো-ягідна сировина, льон органічний, хімічний склад, комплексний показник якості, харчова цінність.

Фізико-хімічні та органолептичні показники сировини, що використовувалась в процесі дослідження, наведені в табл. 1.2.1.

Цукор повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови».

Таблиця 1.2.1 – Органолептичні показники цукру

Назва показника	Характеристика показника
Запах і смак	Солодкий, без сторонніх запаху і присмаку, як у сухому цукрі, так і у водному розчині, для цукру 4 категорії допускають слабкий запах меляси
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям та сторонніх домішок, для цукру 3 та 4 категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без наявності грудок. Для цукру 3 і 4 категорій допускають наявність грудочок, що розпадаються при легкому натисканні
Чистота розчину цукру	Розчин цукру повинен бути прозорим чи із слабкою опалесценцією без нерозчинного осаду, механічних й інших домішок. Для цукру 3 і 4 категорій допускають опалесценцію

У табл. 1.2.2 наведено фізико-хімічні показники цукру.

Таблиця 1.2.2 – Фізико-хімічні показники цукру

Назва показника	Значення
Масова частка редукувальних речовин (на СР), %, не більше, ніж:	0,040
Масова частка сахарози, %, не менше, ніж:	99,70

Масова частка золи (на СР), не більше, ніж: ➤ % ➤ балів	0,011 6,0
Кольоровість у розчині, не більше, ніж: ➤ одиниць ICUMSA ➤ балів ➤ умовних одиниць	22,5 3 —
Масова частка вологи, %, не більше, ніж: ➤ кристалічного цукру ➤ сахарози	0,06 —
Масова частка феродомішок, %, не більше, ніж:	0,0003

Лимонна кислота. Лимонна кислота повинна відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови.» Показники якості кислоти наведені в табл. 1.3.

Таблиця 1.2.3 - Показники якості та безпечності лимонної кислоти

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд і колір	Безбарвні кристали або білий порошок без грудок
Смак	Кислий, без стороннього присмаку
Запах	Відсутність
Структура	Сипуча та суха, на дотик не липка
Механічні домішки	Не допускаються
Масова частка лимонної кислоти моногідрату	
Не менш як	99,5
Не більш як	100,5
Масова частка води	
Не менш як	7,5
Не більш як	8,8

Показники якості крохмалю кукурудзяного наведено в табл. 1.4. За консистенцією, крохмаль – однорідний білий порошок, може бути з жовтуватим відтінком, без стороннього запаху, без важких металів та домішок інших видів крохмалю

Таблиця 1.2.4 - Показники якості крохмалю

Показник	Характеристика
Масова частка вологи, %, не більш як	13,0
Зольність, %, не менш як	0,2
Кислотність, см ³ натрій гідроксиду	20,0
Масова частка сірчистого ангідриду, %, не більш як	0,008

Агар –агар являє собою порошок, від світло-кремового до темно-кремового кольору з сіруватим відтінком, без сторонніх присмаків та ароматів і сторонніх

домішок. Якість агару нормується згідно ТУ 10.8-01553439-012:2019. Фізико-хімічні показники якості наведено в табл. 1.5.

Таблиця 1.2.5 – Показники якості агар-агару

Показник	Характеристика
Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%,% світлопропускання, не менше	60
Міцність гелю з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше	1600
Падіння міцності гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 ч,%, не більше	10
Температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, ° С, не нижче	80
Температура гелеутворення розчину агару з масовою часткою сухого агару 0,85%, ° С, не нижче	30
Температура гелеутворення розчину агару з масовими 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
Масова частка речовин, нерозчинних в гарячій воді,%, не більше	0,4
Наявність йоду	Не допускається

Якість соку яблучно-морквяного та вишневого повинна відповідати ДСТУ 7159:2010 «Соки відновлені. Загальні технічні умови». Показники якості згідно нормативної документації наведено в табл. 1.6.

Таблиця 1.2.6 – Показники якості соків

Показники	Характеристика
Органолептичні	Прозора рідина. Дозволено незначну опалесценцію. Дозволено незначний осад на дні тари. Добре виражені смак та аромат, притаманні певному виду відновленого соку. Сторонні присмаки і запахи не дозволено. Однорідний за усією масою, властивий кольору вишні (або моркви та яблука) після термічного оброблення.
Фізико-хімічні	Масова частка розчинних сухих речовин - не менше ніж 55 %; Масова частка титрованих кислот (в перер. на яблучну кислоту), не менше ніж 2,0 %; Масова частка осаду – не більше 2,0 % Масова частка етилового спирту - не більше ніж 0,3 %; Масова частка осаду в неосвітлених соках - не більше ніж 0,9 %;

Показники	Характеристика
	Масова концентрація оксиметилфурфуролу, в розведеному до 11,2 Вх соці- не більше ніж 20 мг/дм; Масова частка хлоридів - не більше ніж 1,0 %; Сторонні, мінеральні домішки та домішки рослинного походження, пектинові речовини – не дозволено

Насіння льону. Насіння льону повинно відповідати вимогам ДСТУ 4967:2008. «Насіння льону олійного для переробляння. Технічні умови»[17]. Показники якості наведені в табл. 1.7.

Таблиця 1.2.7 - Показники якості льону

Назва показника	Характеристика та значення показника
Зовнішній вигляд	Повинен мати однорідний вигляд за розміром і кольором. Допускаються незначні домішки інших частин рослин та сторонніх домішок в встановлених межах.
Колір і якість	Льон повинен мати характерний для цього виду продукту колір, який може варіюватися від світло-жовтого до темно-коричневого, без ознак зміни кольору (потемніння або пожовтіння). Насіння повинно бути щільним, не повинно мати ознак плісняви, пошкоджень або інших дефектів.
Смак і запах	Запах насіння льону повинен бути специфічним, приємним, без ознак затхлості або сторонніх запахів. Смак льону повинен бути м'яким, злегка горіховим, без гіркоти або інших неприємних відтінків.
Масова частка вологи, %, не більше ніж	8,0-10,0
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	3,0. Насіння рицини – не дозволено
Олійна домішка, %, не більше ніж	5,0
Ураженість шкідниками	Не дозволено, крім ураженості кліщем не вище II ступеня

Готовий виріб рахат-лукум повинен відповідати вимогам ДСТУ 4688-2006 «Східні солодощі типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови».

Таблиця 1.2. 8- Органолептичні показники якості східних солодощів.

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властиві даному виду виробів, без стороннього присмаку та запаху. Вироби, які містять жир, не повинні містити салистого і прогірклого присмаку.
Форма і поверхня	У відповідності із затвердженими рецептурами.
Колір	Властивий даному найменуванню виробів.

Структура і консистенція	Драгледоподібна
--------------------------	-----------------

Таблиця 1.2. 9 - Фізико-хімічні показники якості східних солодоців.

Показник	Норма
Масова частка вологи, %, не більше	У відповідності із затвердженою рецептурою.
Масова частка загального цукру у перерахунку на сухі речовини, %, не більше	У відповідності з розрахунковим складом згідно рецептури з відхиленням у меншу сторону не більше 2,5
Масова частка редукуючих речовин, %, не більше	42,0
Кислотність, град, не менше	0,2
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою 10-% соляної кислоти, %, не більше	0,1

Експериментальні дослідження проводились в умовах кафедри технології хлібопекарських виробів згідно розробленої блок-схеми, що наведена на рис. 1.2.1.

Було розроблено блок-схему досліджень, яка зображена на рис. 2.1

Аналітичний огляд літератури щодо виробництва органічних цукристих кондитерських виробів драгледоподібної структури

Перспективи збільшення виробітку вітчизняних органічних солодоців

Аналіз ринку органічних солодоців в Україні

Аналіз технології рахат-лукуму

Шляхи підвищення харчової цінності цукристих східних солодоців

Перспективність застосування насіння льону в рецептурах органічних східних солодоців драгледоподібної консистенції

Визначення об'єкту досліджень

Постановка мети і завдань досліджень

Підбір методів досліджень

Розробка рецептурної композиції органічного рахат-лукуму на основі органічних соків

Дослідження впливу агару в рецептуру рахат-лукуму на реологічні властивості зразків та її зміну під час зберігання

Встановлення раціональної кількості насіння органічного льону в рецептурі рахат-лукуму та способу його внесення

Оцінка якості розробленого виробу за комплексним показником

Розрахунок харчової цінності розроблених зразків рахат-лукуму

Розробка нормативної документації на органічний рахат-лукум з насінням льону

Арк.

Рисунок 1.2.1 - Блок – схема досліджень

Органолептичні показники якості виробів було досліджено за методиками згідно ДСТУ 4683:2006 [10].

Масову частку вологи рахат-лукуму було досліджено методом прискороного висушування в сушильній шафі [10].

Структурно-механічні властивості визначали за допомогою «Структурометра СТ-1», принцип дії якого ґрунтується на вимірюванні механічного навантаження на насадці-інденторі, зануренні її з заданою швидкістю в підготовлену пробу продукту. В результаті дослідження отримуємо точку початку й закінчення навантаження і загальну деформацію H_1 .

За даними розвантаження відзначали точку закінчення вимірювань, в якій визначили значення пластичної деформації H_2 . Розрахунковим шляхом визначали пружну деформацію H_3 , як різницю між загальною і пластичною деформаціями H_1 і H_2 , співвідношення пружної деформації до пластичної H_3/H_2 [10].

Визначення граничної напруги зсуву (ГНЗ) в напівфабрикатах базується на заглибленні конусу з кутом розкриття 45° .

Методика заснована на визначенні зусиль занурення конуса при його входженні на визначену глибину у харчовий продукт, визначення часу релаксації напружень, які виникли при його деформації і розрахунку ГНЗ, з урахуванням кута при вершині конуса [210].

Величину ГНЗ (f_0 , кПа) розраховували за формулою Ребіндера:

$$\phi_0 = K_a * \frac{F}{h^2},$$

де K – константа приладу, яка залежить від кута при вершині конуса; F – зусилля penetрації, Н; h – глибина заглиблення конусу, м.

Адгезійну напругу (міцність) (АМ) визначали методом занурення диск у масу, протягом певного часу деформації (h_d , мм), яке не перевищує визначеного значення, а потім у виставлені сили відриву ($F_{\text{відр}}$, Н) диска від дослідної маси.

Адгезійну напругу ($P_{\text{адг}}$, Па) розраховували шляхом співвідношення зусилля відриву ($F_{\text{відр}}$, Н) до площі диска (S , м^2) [210].

$$P_{\text{адг}} = \frac{F}{S},$$

де F – сила відриву, Н; S – площа поверхні контакту, м^2 .

Методика розрахунку харчової та енергетичної цінності. Харчова цінність продукту – важливий показник якості харчового продукту, який інтегрально відображає всю повноту корисних властивостей продукту, і, в

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						33

першу чергу, ступінь забезпеченості його харчовими речовинами відповідно фізіологічних потреб людини.

Енергетична цінність (калорійність) характеризує частку енергії, що може вивільнитися з харчових продуктів у процесі біологічного окислення харчових речовин і бути використана для забезпечення фізіологічних функцій організму людини.

Енергетична цінність (ЕЦ) їжі розраховується на основі процентного вмісту в ній вуглеводів, жирів, білків і коефіцієнтів їх фізіологічної енергетичної цінності.

Для розрахунку енергетичної цінності харчового продукту користуються формулою:

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

де Б, Ж, В — кількість відповідно білків, жирів і вуглеводів у 100 г продукту; 4,0, 9,0, 4,0 — коефіцієнти їх енергетичної цінності відповідно; $CP_{\text{пр}}$ — масова частка сухих речовин готового виробу; $CP_{\text{к}}$ — сума витрат сухих речовин компонентів.

Висновки

1. Надано характеристику об'єктів, які використовуються під час дослідження. Розроблено блок-схему досліджень.

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

1.3. Експериментальна частина:

1.3.1 Розробка рецептурної композиції органічного рахат-лукуму на основі органічних соків

На першому етапі роботи потрібно було відпрацювати технологію виготовлення класичного рахат-лукуму з подальшим удосконаленням його рецептури та технології. Саме класичний рахат лукум виготовляється на основі води, цукру та нативного крохмалю.

Рецептура №1

Цукор - 350 г

Вода - 100 г

Лимонна кислота - 1,25 г

Крохмаль кукурудзяний - 72,5 г

Вода - 300 г

Технологія виготовлення зразка рухат-лукуму в умовах лабораторії:

У сотейник всипаємо цукор та лимонну кислоту. Вливаємо 150 см³ води і ставимо на вогонь. Усі компоненти безперервно перемішуємо до повного розчинення цукру. Доводимо масу до кипіння, а потім варимо під закритою кришкою 3-4 хв. Потім кришку знімаємо і продовжуємо варити доти, поки сироп не досягне 130°C. Приблизно цей процес займає 20 хв.

На наступному етапі в чистий сотейник всипаємо 72,5 г крохмалю і вливаємо 100 мл води та 200 мл соку. Ставимо на маленький вогонь. Безперервно помішуючи віничком, варимо масу приблизно 2-3 хв.

Знімаємо сотейник з плити. Вливаємо сюди сироп. Починаємо все перемішувати і водночас сотейник знову ставимо на вогонь. Перемішуємо компоненти віничком до однорідності.

Коли маса стала однорідною, її потрібно уварити до густого стану. Приблизно цей процес у вас займе 30 хв. Періодично масу перемішуємо лопаткою. Отриману масу відправляємо у силіконову формочку. Розрівнюємо все і накриваємо харчовою плівкою. Ставимо в холодильник щонайменше на 4 год. Через зазначений час в окремі тарілки змішуємо 3 чайні ложки цукрової пудри і 2 чайні ложки крохмалю. Посипаємо отриманою сумішшю дощечку. Викладаємо сюди рахат-лукум. Його також посипаємо сумішшю пудри та крохмалю. Розрізаємо ласощі на невеликі кубики.

Після відпрацювання класичної рецептури рахат-лукуму було вирішено здійснити її удосконалення шляхом включення до її складу соку. Такий прийом дозволяє покращити харчову цінність виробу, знизити його цукроємкість та надати привабливих споживчих характеристик без застосування барвників та ароматизаторів.

На рис. 1.3.1 наведений зразок рахат лукуму виготовлений із використанням замість частини води апельсинового соку.

При проведенні оцінки цих зразків відмічалось суттєве покращення органолептичних показників виробів, що вказує на перспективність застосування соків в технології цих східних солодоців.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						35



Рисунок 1.3.1- Зовнішній вигляд рахат-лукуму з використанням апельсинового соку

Наступним етапом наших досліджень стало поліпшення рецептури та харчової цінності рахат-лукуму за рахунок внесення в його рецептуру замість горіхової сировини насіння льону, як більш дешевого інгредієнту, але не менш корисного з функціональної точки зору.

1.3.2 Дослідження можливості використання насіння органічного льону в рецептурі рахат-лукуму; встановлення його раціональної кількості та способу внесення

Дослідження способу внесення льону та його раціонального дозування

Насіння льону є популярною нетрадиційною сировиною для збагачення виробів фізіологічно активними речовинами, і його рекомендується застосовувати після попереднього замочування.

На першому етапі внесення насіння льону здійснювали у гідратованому вигляді, попередньо провівши його гідратацію в соці та в сухому вигляді перед процесом уварювання кондитерської маси для східного солодоша.

За результатами пробного виготовлення рахат-лукуму з додаванням сухого та гідратованого льону, було визначено, що гідратований льон у готовому виробі має кращі органолептичні властивості. Також експериментально визначено, що льон краще замочувати в теплому соці. Так він має приємний солодкуватий смак. Також у гідратованому вигляді додавання кількості льону зменшується.

У сухому вигляді, така ж сама вага льону виходить більшою у виробі, що дуже неприємно відчувається при розжовуванні. Також льон не має ніякого смаку та є дуже твердим. Таким чином було вирішено, що додавання сухого льону у виріб є недоцільним, оскільки має нижчі органолептичні властивості та ускладнює доступ корисних нутрієнтів до організму людини.



Рисунок 1.3.2 – Зразки рахат-лукуму на яблучному соці з внесенням насіння льону в гідратованому та сухому вигляді

Експериментально було досліджено додавання різної кількості льону. Було обрано три різні варіанти: 10%, 20 % та 30 % до маси цукру в рецептурі виробу.



Рисунок 1.3.3 -Зразки рахат-лукуму з дозуванням гідратованого льону до рецептурної кількості цукру на основі різних соків:
а)20 %; б)10 %; в)30 %

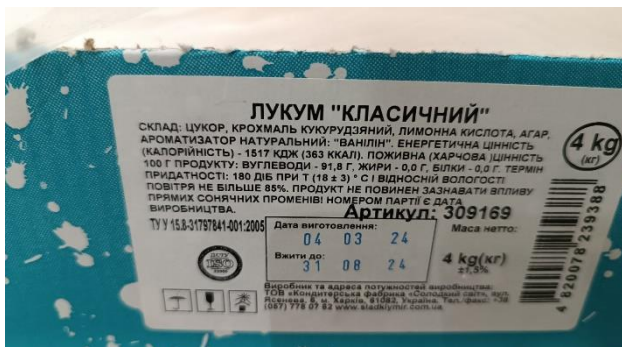
Зразок, де було найбільше льону був найбільш твердий та був не дуже приємний при пережовуванні, оскільки відчувалась велика кількість насіння льону.

Зразок у якому льону було найменше був задовільний за смаковими властивостями, але, на нашу думку, слабо відчувався.

Зразок в якому було 20 % льону гідратованого був найкращий за органолептикою, помірно відчувався у виробі. Тому за результатами було вирішено додавати у виріб 20 % льону до кількості цукру.

На фізико-хімічні властивості готового рахат-лукуму значного впливу гідратованого льону не має, лише дещо збільшує його масову частку води.

Провівши аналіз зразків цього східного солодошу, що виготовляється на підприємства нашої країни (рис .1.3.4) було відмічено, що деякі виробники окрім крохмалю застосовують в рецептурі цього виробу агар та вологоутримуючий компонент -багатоатомний спирт сорбітол.



Саме тому наступним етапом наших досліджень було встановлення впливу органічного агару на структурно-механічні властивості зразків лукуму.

Після визначення базової рецептури було продовжено дослідження в напрямку визначення раціональної кількості насіння льону. Для цього сформовано рецептуру:

Цукор та крохмаль змішуємо у сухому вигляді, до суміші додаємо сік та ретельно перемішуємо та вносимо лимонну кислоту. Уварюємо до температури 95°C, масової частки СР - 73%.

Готову масу відливаємо в форми та після вистоявання обсипаємо крохмалем.

За рахунок внесення більш кислого соку, лимонної кислоти вносимо менше. Але отриманий виріб був дуже м'яким та вологим, мав високу

вологість -18,7 %, ймовірно виріб недостатньо уварився.

Надалі було зроблено три різні зразки. Рецептūra залишалась однакова, оскільки вона є найбільш раціональною, лише додавалась різна кількість агару та льону.

Масова частка вологи отриманих зразків мала значення:

- Зразок з 10 г агару-19,05%;
- Зразок з 7 г агару-20,9%;
- Зразок з 5 г агару – 20,4%.

Також було доцільно провести визначення впливу агару на консистенцію рахат-лукуму.

Були виготовлені зразки рахат-лукуму з внесенням різної кількості агару. Зразок №1 -без внесення агару, зразок №2 -5% агару до масу цукру, №3 -7% агару до маси цукру. В готових зразках було визначено структурно-механічні характеристики за допомогою приладу «Структурометра».

Розрахунок загальної, пластичної та пружної деформації

Режим №1 (відносна пластичність та пружність виробу). ($F_0=0,05$ Н, $V=100$ мм /с)

Пробу кладуть на плоску поверхню піднімального столика приладу, який штурвалом піднімають доти, доки тіло занурення не торкнеться поверхні проби. Після натискання пускової кнопки протягом певного часу відбувається пенетрація тіла занурення: ΔH_1 — показник загальної деформації. Після зняття змінного вантажу система на певний час розгальмовується, проба (за рахунок пружних властивостей) частково відновлює свою висоту, яка досягає значення ΔH_2 , що характеризує залишкову пластичну деформацію. Різниця характеризує пружну деформацію ΔH_3 :

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2.$$

Відносну пластичність $\Delta H_{пл}$, %, визначають за формулою

$$\Delta H_{пл} = \frac{\Delta H_2 \cdot 100}{\Delta H_1}.$$

Відносну пружність $\Delta H_{пр}$, %, розраховують за формулою

$$\Delta H_{пр} = \frac{\Delta H_3 \cdot 100}{\Delta H_1}.$$

Таблиця 1.3-Структурно-механічні властивості зразків рахат-лукуму з різним дозуванням агару

Навантаження, F, Н	Показники структурометра, од (мм)			Відносна пластичність, %	Відносна пружність, %	Зразки
	Нзаг (Н ₁)	Н пл. (Н ₂)	Н пр.(Нзаг-Н пл.)			
10	0,10	0,01	0,09	10	90	1
	0,31	0,17	0,14	54,8	45,2	2
	0,61	0,22	0,39	36,1	63,9	3
15	0,16	0,02	0,14	12,5	87,5	1
	1,19	0,97	0,22	81,5	18,5	2

	0,53	0,50	0,03	94,3	5,7	3
20	0,23	0,05	0,18	21,7	78,3	1
	0,51	0,24	0,27	47,1	52,9	2
	0,57	0,37	0,2	64,9	35,1	3

Аналізуючи отримані результати, можна казати про вплив внесення агару на збільшення пластичності зразків прямопропорційно збільшенню дозуванню агару, при значеннях навантаження 15 та 20 Н, при навантаженні 10 Н спостерігаються максимальна відносна пластичність у зразка з 5% агару. Для надання зразкам привабливого кольору був використаний вишневий сік. Зразки рахат-лукуму з додаванням насіння льону та вишневого соку наведені на рис. 1.3.5.

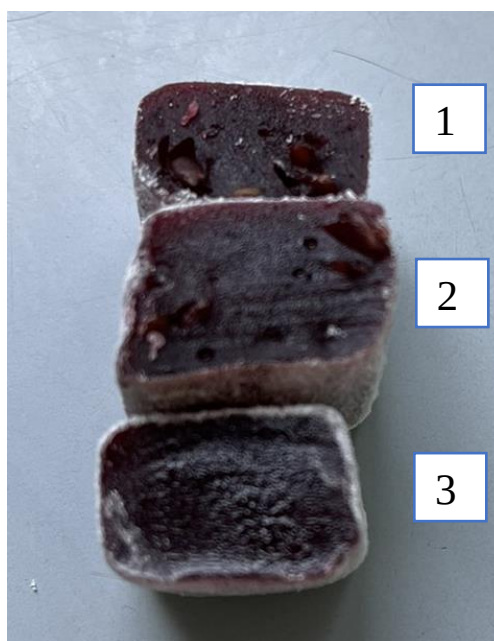


Рис. 1.3.5 -Зразки рахат-лукуму на основі вишневого соку та насіння льону

Для встановлення раціонального дозування агару в рецептуру виробів було проведено дослідження промислових зразків рахат лукуму ТОВ «Стимул» та ТОВ «Солодкий світ» (ТМ»Шауд'є»).

Були виготовлені зразки рахат-лукуму з 5% та 7% агару.

Таблиця 1.3.1 -Структурно-механічні властивості промислових та розроблених зразків рахат-лукуму

Навантаження, F, Н	Показники структурометра, од (мм)			Відносна пластичність, %	Відносна пружність, %	Зразки
	Нзаг (H ₁)	Н пл. (H ₂)	Н пр.(Нзаг-Н пл.)			
10	0,34	0,16	0,18	47,1	52,9	Стимул
	0,21	0,14	0,07	66,7	33,3	Шауд'є
	0,17	0,01	0,16	5,9	94,1	1
	0,19	0,09	0,1	47,4	52,6	2
	0,36	0,22	0,14	61,1	38,9	3

Отримані результати демонструють, що розроблені зразки з дозуванням агару мають структурно-механічні показники, що наближаються до показників зразків рахат-лукуму, виготовлених в промислових умовах. Тому, для забезпечення високих показників виробу, до яких звик сучасний споживач, було вирішено в рецептуру розроблених зразків теж додавати агар в кількості 5% до рецепторної кількості цукру.

1.3.4 Розробка нормативної документації (рецептур та технологічних інструкцій) на органічний рахат-лукум з насінням льону

Таким чином, було визначено остаточну робочу рецептуру органічного рахат-лукуму:

Цукор-100 г

Лимонна кислота-0,5 г

Крохмаль-19,0 г

Сік-200 см³

Льон – 20 г

Агар – 5 г

Сік за органолептикою краще використовувати вишневий та яблучно-морквяний, оскільки вони присутні на ринку України як органічні соки, мають невисоку вартість. Внесення соку дозволяє досягти більш яскравого кольору. Також було зроблено висновок, що найбільше на текстуру рахат-лукуму впливає саме процес уварювання, тому постійно треба контролювати температуру маси та масову частку води.

Зразки органічного рахат-лукуму наведені на рис. 1.3.6



Рис. 1.3.6- Розроблені зразки органічного рахат-лукуму

На основі робочої рецептури було розроблено уніфіковані рецептури рахат-лукуму та технологічні інструкції для їх виробництва.

Рахат-лукум «Кіраз»

Рахат-лукум на основі вишневого соку з додаванням насіння льону – східні солодощі драгледоподібної консистенції. Поверхня обсипана цукровою пудрою та крохмалем. Вироби мають прямокутну або квадратну форму. Випускаються ваговими і фасованими. В 1 кг міститься не менше 30 шт.

Масова частка вологи – $18,0 \pm 2,0$ %.

Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	499,19	498,44
Цукрова пудра на обсипку	99,85	72,98	72,87
Сік вишневий	10,00	973,50	97,35
Насіння льону	91,00	97,35	88,59
Крохмаль кукурудзяний	87,00	92,48	80,46
Агар-агар	85,00	9,74	8,28
Кислота лимонна	98,00	0,50	0,49
Всього	-	1745,74	846,48
Вихід	82,0	1000,00	820,00

Рахат-лукум «Гюнеш»

Рахат-лукум на основі яблучно-морквяного соку з додаванням насіння льону – східні солодощі драгледоподібної консистенції. Поверхня обсипана цукровою пудрою та крохмалем. Вироби мають прямокутну або квадратну форму. Випускаються ваговими і фасованими.

В 1 кг міститься не менше 30 шт.

Масова частка вологи – $18,0 \pm 2,0$ %.

Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	466,34	465,64
Цукрова пудра на обсипку	99,85	79,89	79,77
Сік яблучно-морквяний	10,00	1065,20	106,52
Насіння льону	91,00	106,52	96,93
Крохмаль кукурудзяний	87,00	101,20	88,04
Агар-агар	85,00	10,65	9,05
Кислота лимонна	98,00	0,54	0,53
Всього	-	1830,34	846,48
Вихід	82,0	1000,00	820,00

Провівши аналіз якості отриманих зразків рахат-лукуму (таблиця 1.3.2), можна сказати про їх відповідність нормативній документації.

Таблиця 1.3.2 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості розробленого рахат-лукуму на основі органічної сировини

Назва показника	Назва рахат-лукуму	
	«Кіраз»	«Гюнеш»
Смак і запах	Властивий виробу, відповідає смаку доданого соку, без стороннього присмаку і запаху.	Властивий виробу, відповідає смаку доданого соку, без стороннього присмаку і запаху.
Колір	Приємного насичено-вишневого кольору	Яскраво-помаранчевого кольору
Структура та консистенція	Драгледоподібна, злегка тягуча	Драгледоподібна, злегка тягуча.
Масова частка вологи, %	18,0 %	18,0 %

Загальна схема технологічного процесу виготовлення рахат-лукуму зображена на рис. 1.3.7.

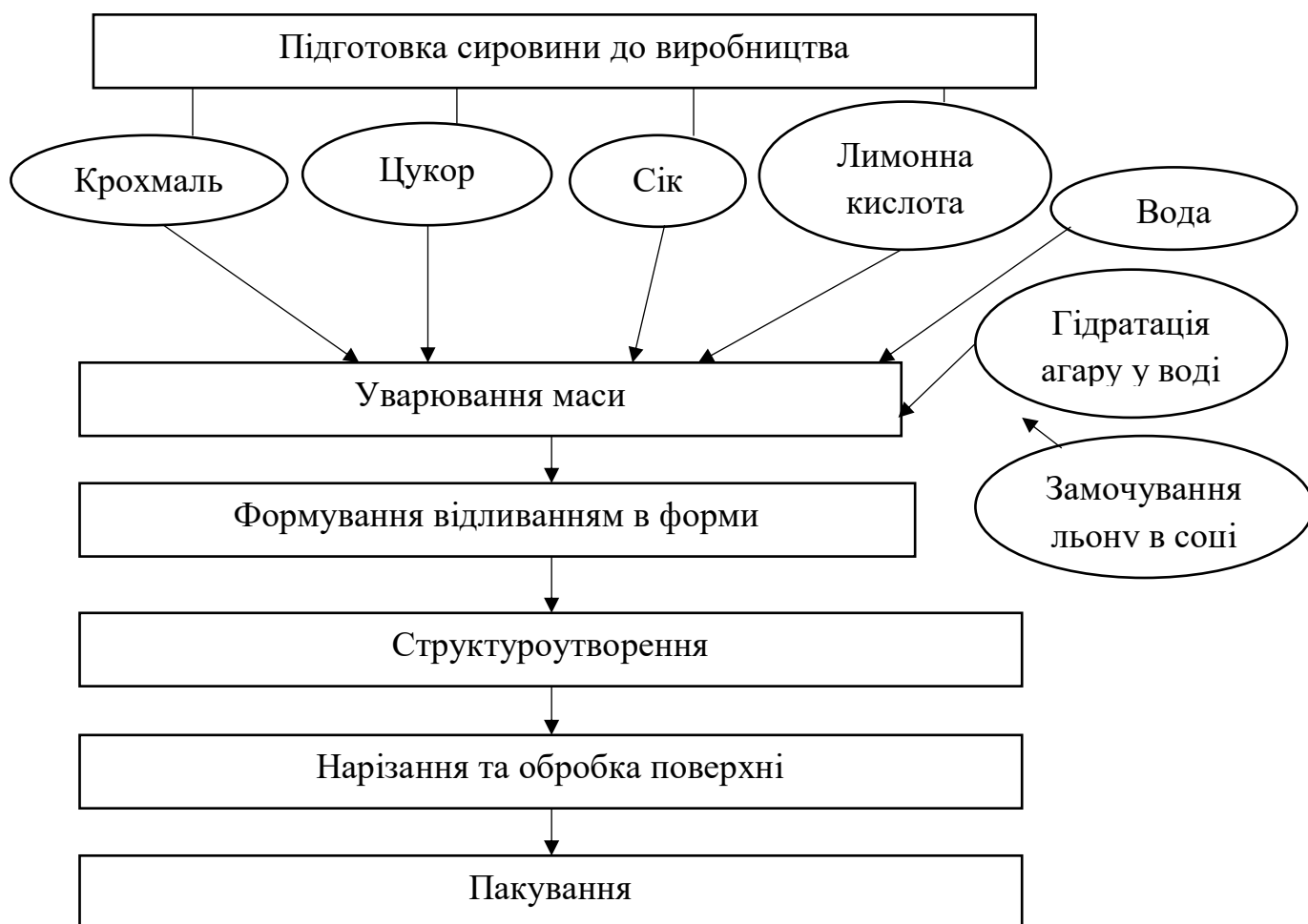


Рисунок 1.3.7 – Технологічна схема виробництва органічного рахат-лукуму з льоном на основі фруктових соків

1.3.5 Оцінка якості розробленого виробу за комплексним показником

Для визначення показників якості визначають комплексний показник якості. Такий метод дозволяє оцінити показники якості продукту в комплексі, враховуючи важливість (вагомість) кожного показника для цього виробу [7]. Під час оцінювання якості кондитерських виробів за комплексним показником необхідно, згідно з першим принципом кваліметрії, скласти ієрархічне дерево властивостей.

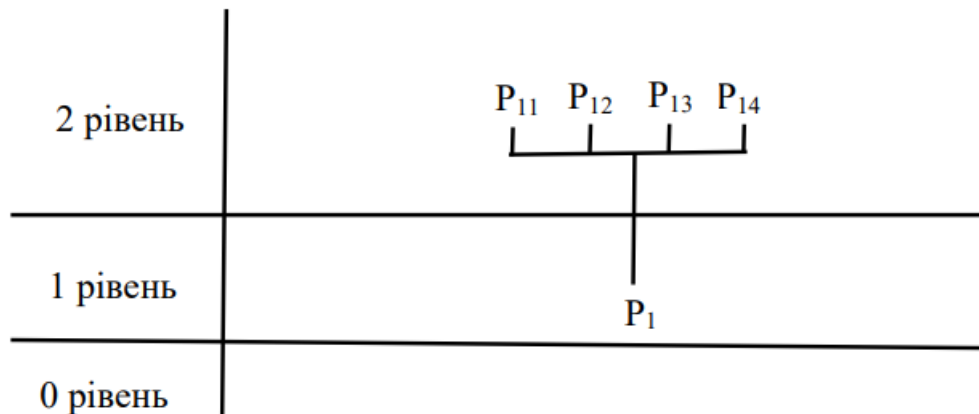


Рисунок 1.3.8 - Ієрархічне дерево показників якості рахат-лукуму де P_0 – сукупність властивостей, що характеризують якість в цілому; P_1 – органолептичні показники.

Ці показники мають відповідні коефіцієнти вагомості $M_1, M_{11}, M_{12}, M_{13}, M_{14}$. Комплексний показник органолептичної оцінки якості розраховуємо за формулою:

$$K = M_1 \left[\left(M_{11} \frac{P_{11}}{P_{11}^{баз}} \right) + \left(M_{12} \frac{P_{12}}{P_{12}^{баз}} \right) + \left(M_{13} \frac{P_{13}}{P_{13}^{баз}} \right) + \left(M_{14} \frac{P_{14}}{P_{14}^{баз}} \right) \right]$$

Під час встановлення значення коефіцієнтів вагомості повинна бути виконана умова $\sum M_i = 1,0$.

Оскільки розраховуємо комплексний показник органолептичної оцінки, то $M_1 = 1, 0$.

Таблиця 1.3.3 - Розрахунок коефіцієнтів вагомості

Номер експерта	Коефіцієнти вагомості M_1 показників властивостей				
	P_1	P_2	P_3	P_4	ΣM_1
1	0,40	0,24	0,16	0,2	1,0
2	0,40	0,23	0,16	0,21	1,0
3	0,39	0,24	0,17	0,2	1,0
4	0,40	0,24	0,15	0,21	1,0
5	0,40	0,23	0,20	0,17	1,0
6	0,38	0,21	0,16	0,25	1,0
7	0,45	0,24	0,13	0,18	1,0
Середнє значення	0,41	0,23	0,16	0,20	1,0

Таблиця 1.3.4 - Якісні рівні та бали для рахат-лукуму «Грюнеш»

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						44

Показники якості	Коефіцієнт вагомості	Якісні рівні, бали				
		5	4	3	2	1
Смак і запах	0,41	Властивий даному виду, дуже приємний, яскраво виражений, без сторонніх присмаків	Властивий даному виду, приємний, достатньо виражений, без сторонніх присмаків	Слабо виражений	Пустий, незрозумілий	Не властивий даному виду, важко пережувати, зі сторонніми присмаками і запахами
Форма і поверхня	0,23	Форма рівна, поверхня без сколів, тріщин і подряпин	Форма рівна, поверхня без сколів, тріщин і подряпин, наявні невелика кількість пухирців	Злегка можлива деформована форма, на поверхні наявні плями	Наявні тріщини, сколи	Наявні плями, тріщини, сколи, а поверхня деформована
Колір	0,16	Дуже приємний, яскраво виражений, властивий рецептурі	Приємний виражений, властивий рецептурі	Слабо виражений	Не виражений	Не властивий рецептурі
Структура і консистенція	0,20	Нижній смак, середня консистенція, приємна текстура	Відчуття крохмалю	Маса твердуватиме, або розріджена	Занадто щільна маса	Не властива для рахат-лукуму

Розрахунок комплексного показника для рахат-лукуму «Кіраз»:

$$K = 1 \times [(0,41 \times 5/5) + (0,23 \times 5/5) + (0,16 \times 4/5) + (0,2 \times 5/5)] = 0,97$$

Розрахунок комплексного показника для рахат-лукуму «Грюнеш»:

$$K = 1 \times [(0,41 \times 5/5) + (0,23 \times 5/5) + (0,16 \times 4/5) + (0,2 \times 5/5)] = 0,96$$

Залежно від значення комплексного показника (КП) дають оцінку відповідності якості досліджуваного зразка виробу.

Якщо КП = 0,9 – 1,0 – оцінка «відмінно»

КП = 0,75 – 0,89 – оцінка «добре»

КП = 0,60 – 0,74 – оцінка «задовільно»

КП = менш як 0,59 – оцінка «незадовільно».

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						45

Отже, комплексний показник органолептичної оцінки показав, що розроблені зразки рахат-лукуму відповідають оцінці «відмінно».

1.3.6 Розрахунок харчової цінності розроблених зразків рахат-лукуму

Розраховуємо харчову та енергетичну цінність контрольного зразку та розроблені зразки «Кіраз» та «Грюнеш».

Таблиця 1.3.5- Розрахунок харчової цінності контрольного зразка рахат-лукуму «Трояндовий»

Найменування сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г (моно-ди-полісахариди)	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Цукор	76,00	-	-	-	-	99,8	75,8
Крохмаль кукурудзяний	11,50	-	-	-	-	85,2	9,8
Кислота лимонна	0,08	-	-	-	-	-	-
Олія троянди	0,004	-	-	100,00	0,004	-	-
Всього	87,6		-		0,004		85,6

$$ЕЦ = (0 \times 4,0 + 0,004 \times 9,0 + 85,6 \times 3,8) \times 82,0 / 87,6 = 304,5 \approx 300 \text{ ккал/ } 100 \text{ г}$$

Таблиця 5 - Розрахунок харчової цінності рахат-лукуму «Кіраз»

Найменування сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Цукор	49,84	-	-	-	-	99,8	49,74
Сік вишневий	9,74	-	-	-	-	12	1,2
Насіння льону	8,9	20	1,78	42	3,7	29	2,6
Крохмаль кукурудзяний	8,05	-	-	-	-	85,2	6,9
Агар-агар	0,83	5	0,04	-	-	7	0,06
Кислота лимонна	0,05	-	-	-	-	-	-
Всього	84,65	-	2,0	-	3,7	-	60,49

$$ЕЦ = (2 \times 4,0 + 3,7 \times 9,0 + 60,49 \times 3,8) \times 82,0 / 84,6 = 261,6 \approx 262 \text{ ккал/ } 100 \text{ г}$$

Таблиця 6 - Розрахунок харчової цінності рахат-лукуму «Грюнеш»

Найменування сировини	Кількість	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
-----------------------	-----------	----------	---------	--------------

	сирови ни в 100 г продук ту	В 100 г сировин и	В 100 г продукт у	В 100 г сирови ни	В 100 г продукт у	В 100 г сировин и	В 100 г продукт у
Цукор	46,56	-	-	-	-	99,8	46,47
Сік яблучно- морквяний	10,65	1	0,1	-	-	9	1,0
Насіння льону	9,69	20	1,9	42	4,07	29	2,8
Крохмаль кукурудзяний	8,8	-	-	-	-	85,2	7,5
Агар-агар	0,9	5	0,05	-	-	7	0,06
Кислота лимонна	0,05	-	-	-	-	-	-
Всього	77,36	-	2,05	-	4,07	-	57,83

$$ЕЦ = (2,05 \times 4,0 + 4,07 \times 9,0 + 57,83 \times 3,8) \times 82,0 / 84,6 = 264,63 \approx 265 \text{ ккал} / 100 \text{ г}$$

1.4. Висновки

Вітчизняне органічне виробництво розвивається, зокрема поступово набувають популярності органічні кондитерські вироби, оскільки населення все більше звертає увагу на склад продукту та бажає харчуватись правильно. У 2022 р. ринок східних солодошів, як і інших кондитерських виробів, зазнав падіння через повномасштабне вторгнення. Однак у 2023 р. спостерігалось поступове оновлення обсягів виробництва та ринку загалом. Потреби українського ринку майже повністю задовольняються вітчизняним виробництвом, а імпорту обмежується продуктами, що не виробляються в Україні (наприклад, тахіна халва).

Східні солодоші в Україні мають потенціал для подальшого розвитку завдяки зростаючому попиту на натуральні та вегетаріанські продукти, тому актуальними є розробки органічних східних солодошів, зокрема рахат-лукуму. Виробники розширюють асортимент, впроваджуючи нові інгредієнти та технології, у тому числі продукти із суперфудами, зменшенням цукру та заміною корисними інгредієнтами.

Українські виробники активно виходять на міжнародні ринки, зокрема до Європи та Близького Сходу, завдяки високій якості та конкурентним цінам на продукцію.

За результатами досліджень було обрано найоптимальнішу рецептуру для виготовлення рахат лукуму.

Встановлено, що кількість агару у рецептурі не має значного впливу на структуру виробу, тому нема сенсу витрачати більшу кількість сировини, коли можна обрати варіант більш економічний. Найбільше на структуру виробу впливає процес уварювання маси. Його потрібно постійно контролювати. Особливо температуру та масову частку вологи.

Встановлено, що льон у виріб краще додавати у гідратованому стані і не просто у воді, а використовувати для цього сік, що позитивно впливає на смакові характеристики.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						47

Розраховано комплексний показник якості та харчову цінність розроблених видів рахат-лукуму.

1. Сорокіна А. М. Сучасний стан та динаміка розвитку підприємств кондитерської промисловості України. Current state and dynamics of development of confectionery industries of Ukraine. Зб. наук. пр. НУК. Миколаїв: НУК, 2022. № 1 (488). С. 96–100.
2. Воронін А. В. Проблеми та перспективи розвитку кондитерської галузі України. Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць / За ред. М. І. Зверякова (голов. ред.) та ін. Одеса: Одеський національний економічний університет. 2019. № 2-3 (70-71). С. 198–207.
3. Бассова О. О. Аналіз сучасного стану та перспектив розвитку кондитерської галузі України. *Ефективна економіка*. 2018. № 5. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6311> (дата звернення: 24.09.2024).
4. А. М. Сорокіна. Аналіз сучасного стану підприємств кондитерської галузі України та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва з запровадженням інновацій. *Visnyk of Kherson National Technical University*, 2024, № 4(87), 429-442. <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.4.56>
5. Органічне виробництво і продовольча безпека. – Житомир: «Полісся», 2013. – 492 с.
6. Сирохман І.В., Лебединець В.Т. Асортимент і якість кондитерських виробів. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 636 с.
7. Аналітика ринку Pro-consulting. Ринок халви і східних солодошів в Україні: натуральні ласощі, корисні для здоров'я. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-halvy-i-vostochnyh-sladosteij-v-ukraine-naturalnye-lakomstva-poleznye-dlya-zdorovya> (дата звернення 20.10.2024 р.)
8. Технологія приготування східних солодошів. URL: <https://ukrbukva.net/94914-Tehnologiya-prigotovleniya-vostochnyh-sladosteiy.html> (дата звернення 20.10.2024 р.).
9. Рахат-лукум. Історія. Східна культура. Солодоші. URL: https://yizhakultura.com/material/20210317_1737 (дата звернення 20.10.2024 р.)
10. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А. М. Дорохович і проф. В. М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						48

11. ДСТУ 4688:2006 Східні солодощі типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови
12. ДСТУ 9126:2021 Соки фруктові концентровані. Технічні умови.
13. ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна харчова. Технічні умови. (ГОСТ 908-2004, IDT).
14. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. Із Поправками та Зміною №1.
15. ДСТУ 3976-2000 Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови.
16. ТУ 10.8-01553439-012:2019. Агар-агар. Технічні умови.
17. ДСТУ 4967:2008. Насіння льону олійного для переробляння. Технічні умови.
18. Семко Т. В., Іваніщева О. А. 2022. Технологічні аспекти розширення асортименту турецьких солодощів шляхом використання регіональної сировини. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*, (1), 95-100. <https://doi.org/10.37734/2518-1717-2022-1-16>
19. Саніна І.Л. Смак країни. Східні солодощі. Харків : Аргумент Принт, 2014. 72 с.
20. Макарова О., Іоргачова К. Технологія кондитерського виробництва Одеса: ОНАХТ. 2011. 208 с.
21. Левченко Ю.В., Арцебасова Д.С. Використання рослинної сировини у технології солодощів желейного типу. Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв: матеріали II Міжнародної наук.-практ. інтернет- конф. Прага: Oktan Print s.r.o., 2021. с. 7-78.
22. Прилуцька, Л. П. Удосконалення технології білково-збивного печива на основі цукрозамінників : дис.кандидата техн. наук : 05.18.01 / Прилуцька Ліна Петрівна ; НУХТ. К., 2010. 130 с.
23. Кирпіченкова О. М., Матияшук О. В., Божко О. Використання рослинної білкововмісної сировини для покращення якості щербету. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 179 «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв». 2016. С. 181-188.
24. Камбулова, Ю. В. Органічні кондитерські вироби / Ю. В. Камбулова, О. О. Кохан, Д. Лигач // Органічне виробництво і продовольча безпека : збірник праць учасників IX Міжнародної науково-практичної конференції, 27-28 травня 2021 р. – Житомир : Поліський національний університет, 2021. – С. 239-244
25. Кравченко К. В. Експертна оцінка східних солодощів та технології їхнього виробництва / К. В. Кравченко: наук. кер. Л. С. Гураль // Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів / Одес. нац. технол. ун-т; гол. ред. Л. В. Іванченкова. – Одеса, 2023. – С. 142-144.
26. Використання продуктів переробки органічного гарбуза для розширення асортименту органічних цукерок / О. О. Кохан, Н. О. Фалендиш, Ю. В. Камбулова, З. І. Потилко // Polish science journal. – 2021. – Т.1, №46. – С. 58-62.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						49

27. Вінниченко, О., & Тохтамиш, Т. (2023). Маркетингові аспекти забезпечення конкурентоспроможності підприємств кондитерської галузі. *Економічний простір*, (188), 67-72. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/188-11>
28. Дем'яненко К.А. Тенденції розвитку кондитерського ринку України в сучасних умовах. *Молодий вчений*. 2022. № 9 (36). С. 45–50.
29. InVenture Investment Group. Аналіз ринка халвы и восточных сладостей в Украине. URL: <https://inventure.com.ua/analytics/investments/analiz-rynka-halvy-v-ukraine> (дата звернення 20.10.2024 р.)
30. *Економічна правда*. Тренд на органічне в Україні: як розвивається та що пропонує ринок <https://www.epravda.com.ua/columns/2024/01/18/708903/> (дата звернення 20.10.2024 р.)
31. ДСТУ 4683:2006. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин.
32. Горіховий щербет: пат. UA 83647 U, МПК (2013.01), A23G 3/00; заявл. 25.09.2013; опубл. 25.09.2013, Бюл. № 18. 2 с.
33. Шаповалова Н.П. Формування споживних властивостей пастильних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності: автореф. дис. ... канд.техн. наук : 30.01.2013.
34. Несен, О. А. Удосконалення технологій східних солодоців. Інновації та закономірності розвитку харчових технологій: теоретичні та прикладні аспекти: науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених з міжнародною участю, 28-29 березня 2019 р., м. Київ. – Київ : ККІБП, 2019. – С. 81.
35. Urazbaeva K.A., Kaldybekova A., Gabrilyants E.A., Balabekova A.S. ORIENTAL SWEET – PARVARDA WITH FUNCTIONAL FOOD ADDITIVES. *ADVANCES IN CURRENT NATURAL SCIENCES* №1, 2015. Shymkent.S.1324 1326.
36. Башта, А. Використання нетрадиційної рослинної сировини для отримання кондитерських виробів оздоровчого. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 травня 2017 р., м. Київ: НУХТ, 2017. С. 51-53
37. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. У 2-х ч. Ч.1: монографія / О.І. Черевко, М.І. Пересічний, С.М. Пересічна та ін.; за ред. О.І. Черевка, М.І. Пересічного; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. 4-те вид., переробл. та допов. Харків: ХДУХТ, 2017. 962 с.
38. Технологія продуктів харчування функціонального харчування монографія / [Пересічний М.І. та інші за ред.. М.І. Пересічного]. К.: КНТЕУ, 2012. 718 с.
39. Кінаш Т. В. Лукум збивний на основі нетрадиційної фруктово-ягідної сировини / Т. В. Кінаш ; наук. кер. В. Ю. Толстих // Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів / Одес. нац. акад. харч. технологій; гол. ред. Б. В. Єгоров, заст. гол. ред. Н. М. Поварова, відп. ред. Г. М. Станкевич. – Одеса: ОНАХТ, 2017. – с. 163–164.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						50

40. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції : [закон України : від 06 червня 2019 р. 2740-VIII] // Відомості Верховної Ради України. – 2019. – № 28. – С. 116.
41. Трофімцева О., Прокопчук Н. Органічний ринок в Україні. Organic in Ukraine – Київ, 2017. С. 4.
42. Шматченко Н. В Удосконалення технології желейних кондитерських виробів із використанням рослинних Харків, 2014. Ч. 1. С. 79–80.
43. Віра Оболкіна, Світлана Кияниця, Тетяна Каліновська Використання вторинних сировинних ресурсів при виробництві кондитерських виробів URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9971/3/ksgSvvsrvpvkv.pdf>
44. Тетяна Непочатих та Світлана Шеремет Забезпечення якості нового – мармеладу з додаванням URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zabezpechennya-yakosti-novogo-fruktovo-yagidnogomarmeladu-z-dodavannyam-laminariyi>
45. Олександра Горобець, Юлія Левченко та Анжела Бородай Інноваційні технології кондитерських виробів із використанням пюре обліпихи URL: <http://194.44.39.210/bitstream/123456789/9290/1/205571-462534-1-PB.pdf>
46. Каленнік І. Я., Казушнік А. І., Хажієва М. Г. та Колупаєва І. А. Суміш для приготування желейних цукерок URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38136939>
47. М'ясищева Ніна Вікторівна Наукове обґрунтування технології виробництва желейних продуктів із ягід чорної та червоної смородини с. 40 URL: <http://mgau.ru/upload/iblock/ac3/ac373e84340dfdd04b43f026e696d6f5.pdf>
48. Rubilar,M., Gutierrez,C., Verdugo,M., & Shene,C. (2010).Flaxseed as a source of functional ingredients. Journal of soil science and plantnutrition,3, 373-377
49. Березовський Ю.В. Технічні рішення процесу переробки лляної сировини. Наука та іновація.2017, 13(3). С. 25-37
50. Prasad,K., & Jadhav,A. (2016).Prevention and treatment of atherosclerosis with flaxseed-derived compound secoisolariciresinol diglucoside. Current pharmaceutical design,22(2), 214–220
51. Bassett,C. M., McCullough,R. S., Edel,A. L., Patenaude,A., LaVallee,R.K., & Pierce,G.N. (2011).The α -linolenic acid content of flaxseed can prevent the atherogenic effects of dietary trans fat. American journal of physiology. Heart and circulatory physiology,301(6), 2220-2226
52. Бондаренко, Ю., Андронович, Г., Білик, О., Кочубей-Литвиненко, О. (2022). Оптимізація параметрів замочування насіння льону для виробництва пшеничного хліба. ВНТ: Biota. Human. Technology,3, 100–109

2. Характеристика та обґрунтування заходів з будівництва кондитерського підприємства в м. Ніжин Чернігівської області

У кваліфікаційній роботі передбачається будівництво кондитерського підприємства з виробництва широкого асортименту органічних кондитерських виробів у місті Ніжин Чернігівської області.

Ніжин - місто в центрі України, районний центр Ніжинського району Чернігівської області. Вузол залізничних та автомобільних шляхів, друге за величиною місто обласного значення, що розміщене на берегах річки Остер за 80 км від обласного центру.

Сучасний Ніжин — відомий промисловий центр. Тут працюють та працюють велика кількість підприємств і компаній близько восьми галузей промисловості: машинобудівна, харчова, медична, легка, хімічна, деревообробна, будівельна промисловості, а також поліграфія та сфера послуг. Зупинимось на харчовій промисловості.

Серед підприємств харчової промисловості представлені такі:

- Ніжинський консервний комбінат — провідне підприємство в державі з виробництва овочевих консервів;
- ПАТ «Ніжинський хліб» — виробництво хлібобулочних, кондитерських, макаронних виробів;
- ВАТ «Ніжинський жиркомбінат» — виробництво, продаж оліфи, лаків, лакофарбової продукції, олії, макухи.

Були закриті підприємства по виробництву м'ясних виробів та пива.

На підприємствах міста Ніжин виготовляється чимала кількість промислової продукції України. Для розвитку промисловості тут є сприятливі умови: достатня кількість трудових ресурсів, нерудних копалин, сільськогосподарської сировини.

Варто зазначити, що в Ніжині працює ПП ВКФ «Техно-Т» - компанія по виготовленню обладнання для переробки відходів спиртового, пивного, цукрового, рибного, тваринного, паливного виробництв

Будівництво підприємства з виробництва органічних кондитерських виробів є актуальним, оскільки у даному регіоні відсутні аналогічні кондитерські підприємства. З метою забезпечення населення м. Ніжин, району і прилеглих районів свіжою, доброякісною невисокої ціни продукцією протягом дня пропонується будівництво кондитерського підприємства з виробництва органічної продукції з використанням сучасних енергозберігаючих технологій.

Потужність підприємства визначаємо залежно від кількості потенційних споживачів органічних харчових виробів та норми споживання продукції на одну людину і розраховуємо з урахуванням приросту населення в перспективі на 10 років.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						52

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення у м. Ніжин визначаємо категорії споживачів та їх чисельність.

Таблиця 2.1 - Розрахунок чисельності споживачів органічних харчових виробів за категоріями

№ пор.	Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис. осіб
1.	Місьцеве населення м. Ніжин	65800
2.	Населення пригородів, куди транспортують продукцію (10% від чисельності місцевого населення)	6580
3.	Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	3290
4.	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	6580
5.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	3290
6.	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів нового підприємства	85540

Розрахунок потреби населення Ніжина та пригородів у цукристих органічних кондитерських výroбах робиться в натуральному виразі за формулою:

$$ПН = Ч \times Н_i$$

де ПН - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг; Ч - чисельність населення, чол.; H_i - норми споживання продукту на рік, кг.

$$ПН = 85540 \times 0,017 = 1454,18 \text{ кг/добу або } 1,45 \text{ т/добу}$$

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

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

де Р – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік; А – розрахована чисельність населення; В – виробнича потужність кондитерських підприємств розташованих у даному місті, т/рік; n – норма споживання кондитерських виробів на одну людину, кг/рік.

$$P = ((85540 \times 6,21 / 1000) - 0) / 1000 = 0,53 \text{ тис. т/рік}$$

Для визначення необхідної виробничої потужності кондитерського підприємства необхідно потребу населення в кондитерських výroбах поділити на коефіцієнт використання потужності. За нормами проектування цей коефіцієнт дорівнює 0,95.

$$P = 1,45 \times 0,95 = 1,38 \text{ т/добу} = 0,5 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 2.2 - Виробнича потужність кондитерського підприємства

Показники	Тис.т./рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	0,5
Виробнича потужність діючих підприємств з виробництва органічної продукції у місті	-
Дефіцит виробничих потужностей	0,5
Покриття дефіциту виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	$0,53/0,5=106\%$

Таким чином, підприємство, що проектується, повністю задовольнятиме потребу в органічних кондитерських výroбах у м. Ніжин на перспективу 10 років.

На підставі маркетингових досліджень ринку торгівлі в м. Ніжин, Ніжинському та прилеглих районів, з врахуванням попиту населення на кондитерську продукцію даним проектом запропоновано виготовляти наступний асортимент виробів:

- мармелад «Веселий ведмедик» та «Ягідний ведмедик»;
- цукерки «Журавлинка» та «Брусничні»;
- рахат-лукум «Кіраз» та «Гюнеш»;

Простий рецептурний склад та високі смакові властивості цих виробів забезпечують оптимальне співвідношення ціни і якості даної продукції, що і спонукало до вибору саме цих виробів в даному дипломному проекті.

Вони матимуть ряд переваг, зокрема розширюється асортимент цукристих кондитерських виробів, зокрема східних солодоців вітчизняного виробництва, яких представлена обмежена кількість на полицях магазинів, а також висока якість продукції, яка відповідає стандартам та відповідним сертифікатам якості.

Розширення асортименту пропонується шляхом збагачення виробів нетрадиційною сировиною, зокрема пропонується виготовлення рахат-лукуму на основі фруктових натуральних соків з насінням льону, оскільки серед споживачів все більше зростає кількість прихильників здорового харчування. Тому така продукція буде актуальною та матиме значний попит.

У даній роботі пропонується будівництво кондитерського підприємства з автоматизованим виробництвом продукції. Кондитерський цех буде працювати у дві зміни по 11,5 год.

Для виробництва цукерок та мармеладу використовується традиційне обладнання, а саме змійовикова варильна колонка. Подальший процес повністю механізований та автоматизований. Процес формування відбувається в силіконових формах, що забезпечують відмінне структуроутворення, зручне виймання з форм. Охолодження відбувається механізовано в охолоджувальному тунелі.

Мармелад оброблюють воско-жировою сумішшю через глянсувальний барабан, а цукерки проходять процес глазурування шоколадною глазурю.

Для виробництва рахат-лукуму використовується автоматизована лінія турецького виробництва «Alkemachinery Engineering». Дане обладнання

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						54

забезпечує оригінальний смак турецького рахат-лукуму і тривалий термін зберігання продукції. Лінія забезпечує повну безпеку і контроль для кожної системи опалення: автоматична інверторна система, автоматичний пальник (система виявлення витоків газу), автоматична парова система, додаткові системи управління процесом, автоматичні системи постачання сировини.

Також пропонується використання тканинних силосів «TREVIRA» для безтарного зберігання цукру. Вони виготовляється різних розмірів та об'ємів. Такі силоси забезпечують природню вентиляцію продукту та зберігають його сипучість. Основними перевагами є висока стійкість тканини, укомплектовані датчиками рівня, фільтрами, системою зважування.

Отже, заходи передбачені кваліфікаційною роботою направлені на зменшення енерговитрат, розширення асортименту продукції та створення раціональних технологічних схем виробництва та зберігання продукції на підприємстві. Висока якість продукції та маркетингова діяльність зроблять її конкурентоспроможною і забезпечать високий попит серед різних груп населення.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						55

3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів, що використовуються при виробництві обраного асортименту виробів

Мармелад виготовляють згідно «ДСТУ 4333:2018 Мармелад. Загальні технічні умови» [8].

Залежно від сировини, яку використовують як драглеутворювальну основу, мармелад виготовляють:

- фруктово-ягідний — на основі желювального фруктово-ягідного пюре з додаванням або без додавання інших добавок відповідно до рецептури;
- желейний — на основі драглеутворювачів з додаванням або без додавання інших добавок відповідно до рецептури;
- желейно-фруктовий — на основі драглеутворювачів в поєднанні з желювальним фруктово-ягідним пюре з додаванням або без додавання інших добавок відповідно до рецептури;
- збивний:
- на основі драглеутворювачів, збитий з додаванням яєчного білка та з додаванням або без додавання інших добавок відповідно до рецептури;
- на основі драглеутворювачів в поєднанні з желювальним фруктово-ягідним пюре, збитий з додаванням яєчного білка та з додаванням або без додавання інших добавок відповідно до рецептури;

Залежно від способу формування мармелад виготовляють:

- формовий (зокрема пат) — формований відливанням мармеладної маси в жорсткі форми або форми, відштамповані в сипучому харчовому продукті;
- пластовий — сформований відливанням мармеладної маси в тару;
- нарізний — сформований відливанням мармеладної маси з наступним нарізуванням на окремі вироби;
- скомбінований — сформований з різних мармеладних мас;
- шаруватий — сформований з різних мармеладних мас з додаванням або без додавання помадних мас.

Мармелад виготовляють:

- неглазурований;
- поглазурований;
- частково поглазурований.

За органолептичними показниками мармелад повинен відповідати вимогам, вказаним в табл. 1.1.

Таблиця 1.1. Органолептичні показники мармеладу

Показник	Характеристика
1	2
Смак, запах та колір	Характерні для даної назви мармеладу, що відповідає рецептурі, без стороннього присмаку та запаху. В багатошаровому мармеладі кожен шар повинен мати смак, аромат і колір, що відповідає його назві і рецептурі

Продовження табл. 1.1.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						56

1	2
Консистенція	Драгледоподібна. Дозволено зтяжну для желейного мармеладу на карагінані, желатині, модифікованому крохмалі. Для пату — щільна, зтяжиста. Для мармеладу, що призначений для хворих на цукровий діабет — злегка зтяжна
Форма	Відповідна даній назві мармеладу. Для формового — правильна, з чітким контуром, без деформації. Допустимі незначні напливи. Для нарізного — правильна з чіткими гранями, без деформації. Для пластового — форма упаковки, в яку розливають мармеладну масу. Для мармеладу, виготовленого методом формування маси у сипучий харчовий продукт, допустимий нечіткий контур
Поверхня	Для желейного — обсипана цукром-піском або іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для фруктово-ягідного і желейно-формового — з тонкокристалічною шкірочкою або обсипана цукром-піском чи іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для желейного і желейно-фруктового на желатині — глянсована, або обсипана цукром-піском чи іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для желейного мармеладу для хворих на цукровий діабет — рівномірно обсипана цукрозамінником, без ознак розчинення цукрозамінника, допустима незначна кристалічна шкірочка. Для фруктово-ягідного мармеладу для хворих на цукровий діабет допустима злегка зволожена поверхня та кристалізація ксиліту і сорбіту. Для мармеладу, що виготовляють на поточно-механізованих лініях, допустимі сліди від пуансона або від отворів у формах, що залишились після виймання виробів із форм. Для пластового мармеладу дозволено ледь зволожену поверхню. Для мармеладу, поглазурованого — покрита гладким або хвилястим шаром глазури, без підтікань, тріщин, посивіння. Допустимі незначні просвіти з нижньої сторони. Для мармеладу, виготовленого методом відливання маси в крохмаль, допустимі сліди крохмалю на поверхні.

За фізико-хімічними показниками мармелад повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Фізико-хімічні показники мармеладу

					Норма для мармеладу
					Кваліфікаційна робота
					Арк. 57

Мідь	15,0
Цинк	30,0

Вміст мікотоксинів і пестицидів у мармеладі не повинен перевищувати рівнів, передбачених МБВ № 5061 і повинен бути регламентований у сировині. Вміст радіонуклідів у мармеладі не повинен перевищувати норм, встановлених ДР. За мікробіологічними показниками мармелад повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4. Мікробіологічні показники мармеладу

Види продукції	Кількість мезофільних, аеробних та факультативних анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	Маса продукту (г/см ³), в якій не дозволено		Дріжджі КУО в 1 г, не більше	Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше
		Бактерії групи кишкових паличок (коліформні)	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонела		
Мармелад:					
фруктово-ягідний желейний	1×10^3	0,1	25	—	50
нарізний	1×10^3	0,1	25	—	100
Всі види мармеладу, погладзованого шоколадно та кондитерською глазурю	5×10^3	0,1	25		50

Мармелад потрібно зберігати в сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху і не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %.

Мармелад не повинен зазнавати впливу прямих сонячних променів.

Не дозволено зберігати мармелад з продуктами, що містять специфічний запах [8].

Цукерки повинні відповідати вимогам ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови» [9]. Цукерки – кондитерські вироби, виготовлені на основі цукру або його замінників з однієї чи кількох цукеркових мас, різноманітні за формою та смаком.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						59

Залежно від способу виготовлення і рецептури цукерки поділяють на:

- неглазуровані – не покриті глазур'ю або з поверхнею, обробленою захисним жиром-восковим шаром, або глясовані, або обсипані тощо;
- глазуровані – корпуси повністю або частково покриті глазур'ю;
- шоколадні з начинками та без начинок;
- відформовані з шоколадної чи кондитерської маси для формування з начинками або без начинок різної форми;
- у цукровій пудрі;
- відформовані з маси на основі шоколаду-напівфабрикату, шоколадної чи кондитерської глазури, ядер горіхів або подрібнених горіхів, ягід, фруктів, сухофруктів, зернопродуктів, зірваних круп та іншої сировини.

За зовнішнім оформленням цукерки випускають:

- загорнуті;
- частково загорнуті;
- незагорнуті;
- розфасовані в художньо оформлені коробки в капсулах, у корексах з полімерних та інших матеріалів, які дозволені до використання центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування політики у сфері охорони здоров'я України;
- відформовані у фольгу або полімерні матеріали, використання яких дозволено центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування політики у сфері охорони здоров'я України.

Цукерки на основі фруктової маси мають фруктову масу – драглиста маса, виготовлена з фруктово-ягідної сировини і цукру з додаванням або без додавання харчових кислот та іншої сировини.

Вимоги до органолептичних показників цукерок на основі фруктового корпусу наведені в табл. 1.5. За фізико-хімічними показниками корпуси, шари та начинки мають відповідати нормам, які наведені в табл. 1.6. Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у цукерках не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій, встановлених МБТ і СН № 5061 і зазначених у табл. 1.7. За мікробіологічними показниками цукерки повинні відповідати вимогам зазначеним у табл. 1.8.

Таблиця 1.5. Органолептичні показники цукерок на основі фруктового корпусу

Показник	Характеристика
Смак і запах	Характерний конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептурами, без стороннього присмаку та запаху
Зовнішній вигляд	Властивий конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур. Корпуси цукерок мають покриті глазур'ю рівним або злегка хвилястим шаром з незначними напливами знизу, або мати малюнок на поверхні. Цукерки, глазуровані шоколадною глазур'ю, не повинні мати а лицьовій поверхні «посивіння» та можуть мати незначні пошкодження поверхні під час виробництва цукерок на механізованих лініях

	і під час машинного загортання
Форма	Різноманітна, відповідно до затверджених рецептур. Рівномірна, без тріщин і просочування фруктової маси

Таблиця 1.6. Фізико-хімічні показники фруктової маси

Показник	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	20,0
Масова частка загального цукру (в перерахунку на сахарозу), %, не більше ніж	65,0
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	60,0

Таблиця 1.7. Допустимі рівні вмісту токсичних елементів та мікотоксинів у цукерках

Назва токсичного елемента	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Свинець	1,0
Кадмій	0,1
Миш'як	0,5
Ртуть	0,01
Афлотоксин В ₁	0,005

Таблиця 1.8. Мікробіологічні показники цукерок

Показник	Норма
Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж	5*10 ³
Маса продукту, г, в якій не допускають бактерій групи кишкових паличок (коліформи)	0,01
Маса продукту, г, в якій не допускають патогенних мікроорганізмів, зокрема й бактерій роду <i>Salmonella</i>	25,0
Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	

Рахат-лукум за показниками якості повинен відповідати ДСТУ 4688:2006 «Східні солодоці типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови».

Таблиця 1.5. Органолептичні показники рахат-лукуму

Показник	Характеристика
Смак і запах	Властиві даному виду виробів, без стороннього присмаку та запаху. Вироби, які містять жир, не повинні містити салистого і прогірклого присмаку.
Колір	Власливий даному найменуванню виробів, з включеннями насіння, родзинок тощо
Структура і консистенція	Драглеподібна, злегка тягуча, в'язка

Форма поверхня	і	У відповідності із затвердженими рецептурами. Допускаються незначні пошкодження зрізу, наявність на поверхні цукрової пудри або крохмалю.
----------------	---	--

Таблиця 1.6. Фізико-хімічні показники рахат-лукуму

Показник	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	20,0
Масова частка загального цукру (в перерахунку на сахарозу), %, не більше ніж	65,0
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	42,0
Загальна кислотність в град, не менше ніж	1,4
Масова частка золи, % не більше ніж	0,1

Таблиця 1.7. Допустимі рівні вмісту токсичних елементів та мікотоксинів

Назва токсичного елемента	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Свинець	1,0
Кадмій	0,1
Миш'як	0,5
Ртуть	0,01
Афлотоксин В ₁	0,005

Таблиця 1.8. Мікробіологічні показники

Показник	Норма
Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж	1×10^4
Маса продукту, г, в якій не допускають бактерій групи кишкових паличок (коліформи)	0,01
Маса продукту, г, в якій не допускають патогенних мікроорганізмів, зокрема й бактерій роду <i>Salmonella</i>	25,0
Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10^2$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	-

Для виробництва мармеладів «Веселий ведмедик», «Ягідний ведмедик», цукерок «Журавлинка», «Брусничні», рахат-лукуму «Кіраз» та «Гюнеш» використовують наступну сировину:

- цукор відповідно до вимог ДСТУ 4623:2023;
- сік яблучно-гарбузовий, яблучно-морквяний, вишневий, яблучно-аронієвий відповідно до вимог ДСТУ 4283.2:2007;
- крохмаль кукурудзяний відповідно до ДСТУ 3976-2000;
- желатин відповідно до вимог чинних нормативних документів;
- агар-агар відповідно до вимог чинних нормативних документів;
- патока відповідно до вимог ДСТУ 4498:2005;
- кислота лимонна відповідно до вимог ДСТУ ГОСТ 908;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						62

- жиро-воскова суміш відповідно до вимог ДСТУ 4335:2004;
- пюре яблучне, журавлине, брусничне відповідно до вимог ДСТУ 8639:2016;

- наливка бруснична відповідно до вимог ДСТУ 4257:2021;
- насіння льону відповідно до ДСТУ 4962:2008
- есенція бруснична відповідно до вимог ДСТУ ISO 9235:2005;
- шоколадна глазур відповідно до вимог ДСТУ 4660:2017.

Сировина, напівфабрикати, барвники, ароматичні речовини та інші добавки, допоміжні матеріали, які використовують для виробництва мармеладу, повинні відповідати вимогам чинної нормативної документації. На імпорتنі види сировини повинен бути дозвіл Міністерства охорони здоров'я України для їх використання у харчовій промисловості.

Сировина, що надходить для виробництва мармеладу та цукерок, за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів, антибіотиків, нітратів, радіонуклідів не повинна перевищувати норм, передбачених МБВ 5061 і ДР.

Таблиця __ - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва НД	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Цукор	ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови	Зовнішній вигляд - Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Чистота розчину - Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка сахарози (поляризація),%, не менше ніж 99,7 Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину),%, не більше ніж 0,04 Масова частка вологи,%, не більше ніж: 0,1 Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більше ніж, % 0,027 Кольоровість в розчині, не більше ніж: 45 одиниць

			ICUMSA Масова частка феродомішок, %, не більше ніж 0,0003 Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж 0,5
Соки яблучно-гарбузовий, яблучно-морквяний, вишневий, яблучно-аронієвий	ДСТУ 4283.2:2007 «Консерви. Соки та сокові продукти. Частина 2. Номенклатура та вимоги. 3 поправками»	Зовнішній вигляд і консистенція Однорідна непрозора рідина з рівномірно розподіленою м'якоттю. Допускається осад і наявність частинок м'якоті Смак і запах Добре виражені, властиві відповідним концентрованим сокам, яблукам, гарбузу, аронію, вишні, моркві Не допускаються сторонні присмак та запах Колір Однорідний по всій масі, властивий кольору однойменних фруктових соків прямого віджиму, з яких були виготовлені відновлені соки.	Вміст розчинних сухих речовин, %, не менше ніж 11,2 Масова частка осаду в освітлених соках, %, не більше 0,3 Об'ємна частка м'якоті для соків з м'якоттю, % не менше 8,0 Масова частка мінеральних домішок, %, не більше: не допускається Домішки рослинного походження Не допускаються Сторонні домішки Не допускаються
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976-2000	За консистенцією, крохмаль –	Масова частка вологи, %,

		однорідний білий порошок, може бути з жовтуватим відтінком, без стороннього запаху, без важких металів та домішок інших видів крохмалю	не більш як 13,0 Зольність, %, не менш як 0,2 Кислотність, см3 натрій гідроксиду 20,0 Масова частка сірчистого ангідриду, %, не більш як 0,008
Агар-агар	Діючі НД	Порошок, від світло-кремового до темно-кремового кольору з сіруватим відтінком, без сторонніх присмаків та ароматів і сторонніх домішок	Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%,% світлопропускання, не менше 60 Міцність гелю з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше 1600 Падіння міцності гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 ч,%, не більше 10 Температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, ° С, не нижче 80 Температура гелеутворення розчину агару з масовою часткою

									Арк.
									65

			студня з масовою часткою желатину 10 %, Н, не менше 13 Динамічна в'язкість розчину, мПа*с, не менше 21,5 Температура плавлення студня, оС, не менше 32 Прозорість розчину з масовою часткою желатину 5 %, %, не менше 50 Сторонні домішки, %, не більше Не допускаються
Лимонна кислота	ДСТУ 908:2006 ГОСТ «Кислота лимонна моногідратна харчова. Технічні умови»	Зовнішній вигляд і колір Безколірні кристали або білий порошок без грудок Смак Кислий, без стороннього присмаку Запах Не повинно бути Структура Сипка і суха, на дотик не липка Металеві домішки Не допускається	Ідентифікація лимонної кислоти Витримує випробування Масова частка, %: Лимонної кислоти моногідрату не менше 99,5 не більше 100,5 Масова частка води, %, не менше 7,5 не більше 8,8 Масова частка сульфатної золи, %, не більше 0,05 Масова частка сульфатів,

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						68

			Олійність, % 35 Ураженість шкідниками Не дозволено, крім ураженості кліщем II ступеня
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови»	Зовнішній вигляд Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння проби, має бути прозорий. Колір Від безбарвного до блідо- жовтого Прозорість Прозора. Допустима опалесценція Смак і запах Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж 78,0 Масова частка редукувальних речовин (у перерахуванні на суху речовину), % на мальтозу, % 30...34 Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж 0,40 Температура карамельної проби, оС, не менше ніж 155 Кислотність- витрата розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм ³ на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см ³ , не більше ніж: 25 Вміст діоксиду сірки мг/кг, не більше ніж 40 Величина рН, не менше ніж 4,6

										Арк.
										70

			Наявність вільних мінеральних кислот Не допустима Наявність сторонніх механічних домішок Не допустима
Жиро-воскова суміш	ДСТУ 4335:2004 «Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості. Загальні технічні умови. 3 Поправками і Зміною № 1»	Смак і запах Чистий смак, смак чистого жиру, без сторонніх присмаків і запахів Колір Від білого до кремового. Рівномірний по всій масі Консистенція Однорідна, тверда Прозорість Прозорий в розтопленому стані	Масова частка жиру, %, не менше 99,7 Масова частка вологи та інших речовин, %, не більше 0,3 Кислотне число, мг КОН /г, не більше 0,5 Температура плавлення, °С 28...32 Температура застигання, °С Не менше 21 Твердість по Камінському, г/см При 15 °С: 150-250 Масова частка Нікелю, Мг/кг 0,7
Наливка бруснична	ДСТУ 4257:2021 «Напої лікеро-горілчані. Технічні умови»	Повинні бути прозорими і без осаду. Допускається наявність у пляшках з виробом окремих частин рослин, плодів і фруктів, передбачених рецептурою. Допускається	Міцність, % 18,0-20,0 Масова концентрація загального екстракту, г/100 см ³ 26,0-47,0 Масова концентрація цукру, г/100 см ³ 25,0-40,0 Масова

		добавками – з включеннями крупними добавками, що використовуються Смак і запах Властиві конкретному виду глазури та маси для формування, з урахуванням використовується сировини та ароматизаторів, без сторонніх присмаку та запаху	в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10 %, %, не більше 0,1
--	--	--	--

Пакування. Мармелад, цукерки та рахат-лукум виготовляють загорнутим і незагорнутим, фасованим, ваговим і поштучним. Укладають рядами в коробки з картону, фасують в алюмінієву фольгу, пакети з целофану, полімерні плівки та коробки з полімерних матеріалів, дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України. Допустимо фасувати насипом в коробки масою нетто до 500 г.

Мармелад, цукерки і рахат-лукум фасують у пакети з целофану, полімерних та металізованих плівок або інші пакувальні матеріали, дозволені МОЗ України, масою нетто, що не перевищує 500 г.

Поштучно їх упаковують у целофан, полімерні металізовані плівки, дозволені МОЗ України.

Вагові вироби укладають рядами у фанерні ящики, ящики з гофрованого картону, згідно з чинною нормативною документацією, масою нетто не більше ніж 7 кг;

Маркування. На кожному пакуванні (коробках, пакетах, банках тощо) повинно бути маркування українською мовою, що містить: назву продукції; назву підприємства-виробника, його адресу, товарний знак (за наявності) і місце виготовлення; масу нетто; склад продукту із зазначенням харчових добавок, барвників та інших хімічних речовин або сполук, використаних у процесі виготовлення; дату виготовлення; строк придатності до споживання, або дату закінчення строку придатності до споживання; інформаційні дані про харчову (білки, жири, вуглеводи) і енергетичну цінність 100 г продукції; умови зберігання; штрихове кодування; позначення цього стандарту.

Допустиме маркування на пакетах з целофану та полімерних плівках замінювати вкладеним усередину ярликом із маркуванням, нанесеним друкарським способом. Мармелад, цукерки і рахат-лукум потрібно зберігати в сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури

									Арк.
									73

(18 ± 3)°C і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %.

Гофрокороб. Кришки коробки повинні надягати на корпус без деформації. Елементи корпусу коробки та кришки скріплюють шляхом склеювання, зшивання металевими скобами, складання або іншими способами.

На поверхні упаковки не допускаються масляні плями, розшарування матеріалу, механічні пошкодження, сліди клею.

Допускаються сліди від перемичок штамп, що не псують поверхні упаковки. Краї кромek повинні мати рівний обріз без розривів та розшарування картону.

Для упаковки, зшитої металевими скобами, відстань від першої скоби до верхнього краю повинна бути не більше 20 мм, до бічного краю (10 ± 5) мм.

Кількість скоб, їх розташування та відстань між ними встановлюють у технічній документації або робочих кресленнях на упаковку для конкретних видів продукції.

Скріплювальні елементи упаковки, що складається, повинні забезпечувати жорстку конструкцію упаковки в зібраному вигляді, їх розміри повинні бути взаємопов'язані для забезпечення повного прилягання їх один до одного.

За параметрами картонні ящики повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 1.32.

Таблиця 1.32. Параметри картонних ящиків

№	Величина внутрішніх параметрів, мм			Місткість, дм ³	Гранично допустима маса вантажу, кг
	Довжина	Ширина	Висота		
1	2	3	4	5	6
1	304	228	237	16,4	15
2	315	215	155	10,5	10
3	355	270	250	23,9	20
4	360	200	200	14,4	15
5	380	162	380	23,4	20
6	380	228	253	21,9	20
7	380	285	142	15,4	15
8	380	380	228	32,9	20
9	380	380	253	36,5	20
10	380	380	285	41,1	25
11	450	315	315	44,6	15
12	475	285	190	25,7	20
13	542	380	142	29,2	15
14	570	380	126	27,3	20
15	570	380	190	41,2	25
16	570	253	190	27,3	15
17	570	253	380	54,8	25
18	630	320	340	68,5	30

19	580	280	160	25,1	17
----	-----	-----	-----	------	----

Поліпропіленова плівка. Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів повинні відповідати вимогам ДСТУ 7275:2012 [19].

Якість поверхні пакетів, крім швів, має відповідати вимогам нормативних документів на полімерні плівки та комбіновані матеріали, з яких вони виготовлені. Внутрішні поверхні пакета не повинні злипатися. Пакети можуть бути художньо оформлені та містити інформацію щодо розфасованої продукції. Не допустима наявність патьоків фарби, забрудненої не надрукованої ділянки. Несумісність фарб на відбитку у разі багатокольорового друку - не більше 0,5 мм. Тривкість друкованого зображення - 2-3 бали.

Вимоги до зварних і склеєних швів. Пакети з термозварювальних плівок повинні мати зварні шви шириною не більше 18 мм (К-і). Шви треба розташовувати від краю пакета на відстані від 0 мм до 12 мм (К). Допустимо залежно від властивостей пакованої продукції, розташовувати шви на відстані понад 10 мм від краю пакета. У разі виготовлення пакетів з дворядними швами відстань між швами має бути не більше 8 мм.

Зварні шви пакетів мають бути рівні, без пропалених місць та зморшок. Шви склеєних пакетів мають бути без прогалин клею. Міцність швів пакетів з поліетиленової та полівінілхлоридної плівки має бути не нижче 0,7 від міцності плівки у разі розтягування. Міцність швів пакетів з комбінованих плівок має бути: — для пакетів з масою пакованої продукції до 3,5 кг — від 2,0 Н/см до 6,0 Н/см (від 0,2 кгс/см до 0,6 кгс/см); — для пакетів з масою пакованої продукції від 3,5 кг до 7,5 кг — від 7,0 Н/см до 10,0 Н/см (від 0,7 кгс/см до 1,0 кгс/см).

Міцність склеєних швів, паралельних висоті пакета з целюлозної плівки, має бути не менше мінімальної міцності плівки у разі розтягування. Пакети, призначені для пакування продукції під вакуумом та в середовищі інертного газу, мають бути герметичні. Пакети можна виготовляти у вигляді рулонів.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						75

4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва обраного асортименту виробів

Технологічний процес виробництва мармеладу складається з таких основних стадій:

1. Підготування сировини.
2. Приготування розчину желатину.
3. Приготування фруктов-цукрово-патокового сиропу.
4. Приготування мармеладної маси.
5. Формування і структуроутворення мармеладу.
6. Глянсування мармеладу.
7. Пакування, маркування, транспортування і зберігання.

Технологічний процес виробництва цукерок на основі фруктового корпусу складається з таких основних стадій:

1. Підготування сировини;
2. Приготування цукеркової фруктової маси;
3. Формування корпусів цукерок;
4. Структуроутворення корпусів цукерок;
5. Глазурування корпусів;
6. Пакування, маркування, транспортування і зберігання виробів.

При приготуванні рахат-лукуму «Кіраз» та «Гюнеш» відбуваються такі операції технологічного процесу:

1. Промивання та замочування насіння льону;
2. Промивання і замочування насіння льону в соці;
3. Приготування і уварювання лукумної маси;
4. Формування та структуроутворення корпусів;
5. Загортання, пакування готової продукції.

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

Цукор приймають мішками на складі (1). У просіювачі (2) відбувається очищення цукру від домішок, в тому числі металоманітних. Тимчасове накопичування цукру здійснюється у бункері (3). Потім за допомогою повітродувки (4) цукор потрапляє в силос тканинний (5) для зберігання. За рахунок пристрою транспортного спіроматика (6) цукор потрапляє в бункер виробничий (7).

Соки яблучно-гарбузовий, яблучно-морквяний, вишневий, яблучно-аронієвий приймають на підприємство цистернами, які зберігаються в холодильнику (8). Сік проціджують і накопичують в ємкості (9). За допомогою насоса (10) сік перекачують у витратну ємкість (11) і звідти сік дозується дозатором (12).

Желатин, агар-агар, насіння льону приймають мішками на складі (13). У просіювачі (2) відбувається очищення сипкої сировини від домішок, в тому числі металоманітних. Желатин в діжі (14) транспортують на виробництво для приготування сиропу для мармеладу.

Агар-агар для виробництва цукерок та рахат-лукуму транспортують за

допомогою діжі (14) на операцію замочування в воді. Для цього з бачка водомірного (33) дозується вода в діжу, куди вручну вноситься агар в прийнятому співвідношенні змішується та гідратується.

Насіння льону в діжу (14) вноситься вручну, сік вишневий або яблучно-морквяний вносяться дозатором (66) в прийнятому співвідношенні, змішується та гідратується.

Кислота лимонна приходить на підприємство у мішках і зберігається на складі (15). Мішки очищують від пилу і розпаковують, на столі (16) відбувається вручну просіювання кислоти. Звідти кислоту лимонну транспортують за допомогою вагонетки (14) на виробництво.

Есенція бруснична надходить на підприємство у бочечках (17). Її не проціджують з метою запобігання погіршенню запаху.

Жиро-воскова суміш надходить на підприємство в бочках і зберігається в холодильнику (8). Її підігрівають у ємкості з водяною сорочкою (18) і проціджують через сито. Далі суміш надходить у витратну ємкість (19).

Транспортування і зберігання *пюре яблучного, журавлиного, брусничного* проводиться безтарно, в металевих ємностях (20). Пюре доставляють в металевих цистернах, змонтованих на автомобілях. На фабриці пюре самопливом надходить в заглиблену ємність, а потім насосом перекачується в сховище. Для зберігання пюре використовують сталеві емальовані ємності до 20-25 т (20). Звідти пюре за допомогою насоса важиться на вагах (21), надходить в машину (22), яка розмішує і пропарює пюре. Після цього пюре протирають в протиральній машині (23), звідти пюре надходить на виробництво.

Шоколадна глазур очищується при розтопленні в установках АРЖ-НП-300 (24). Потім глазур перекачуються у витратну ємність з мішалкою (25) насосом. Наступний етап підготовки шоколадної глазури – темперування у багатозонній горизонтальній темперувальній машині (26). Темперування здійснюють у декілька температурних стадій:

- нагрівання до 45-50 °С;
- охолодження до 26-37 °С;
- підігрів до 29-30 °С.

У результаті кристалізуються лише стабільні форми какао-масла, вироби з такою шоколадною глазур'ю не матимуть слідів від жирового посивіння. Звідти шоколадна глазур надходить на виробництво.

Наливка бруснична зберігається на складі смако-ароматичних речовин в дерев'яних бочечках. На столі (16) її розпаковують і зливають у ємкість (14), звідки вона потрапляє на виробництво.

Патока зберігається безтарно на підприємстві, патоку підігрівають у ємкості (27) для кращого транспортування. За допомогою насоса шестиригчатого (10) надходить в ємкість на вагах (21) для зважування. Далі патока надходить в витратну ємкість (28) і насосом-дозатором плунжерним (12) дозується згідно рецептури.

Вода надходить з свердловини. Безперервну роботу протягом 8 годин забезпечують баки холодної (29), та гарячої (30) води. Підігрів води

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						77

здійснюється електричним підігрівачем. Звідти кожна вода за рахунок розподільчальної гребінки (31) подається на виробництво.

Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання мармеладу

Желатин дозують в танк для розчинення (32), куди добавляють воду за рахунок водомірного бачка (33). Даний танк має внутрішню систему обігріву і мішалку. У відкритому варильному котлі (34) здійснюють уварювання. Туди відразу подають воду, цукор, патоку, сік. Готовий соково-цукрово-патоковий сироп має містити $(87 \pm 2) \%$ сухих речовин. Приготування мармеладної маси здійснюють шляхом змішування соково-цукрово-патокового сиропу з розчином желатину. В колонку варильну змієвикову (35) завантажують сироп і розчинений у воді желатин. Маса ретельно перемішують і перекачують в темперувальну машину (36).

Звідти за допомогою насосу маса перекачується в відливальну машину (39). З дозувальної станції (38) лимонну кислоту, ароматизатор вносять в труби до мармеладної маси. Суміш відливають у силіконові форми для формування мармеладу. В охолоджувальному тунелі (40) відбувається вистоявання і структуроутворення мармеладу, в нижній частині тунелю відбувається виймання мармеладу з форм на приймальний транспортер. Для обробки поверхні мармеладу використовують воско-жирову суміш, яка прийшла на підприємство готова у твердому стані. Її попередньо розтоплюють і тонкою цівкою вносять в глянсувальний барабан (41), куди також додають мармелад. Мармелад за допомогою відвідного транспортера (42) подають на похилий транспортер (43) і далі на пакування в споживчу тару місткістю 200 г продукції на пакувальну вертикальну машину (44), де відбувається його маркування. Мармелад складають вручну у коробки і обандероллюють їх на спеціальному апараті (45). Зберігання здійснюють на складі підприємства, що розрахований для зберігання 5 добового виробітку готової продукції.

Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання цукерок

У відкритому варильному котлі (34) здійснюють уварювання цукрового сиропу, туди відразу подають воду, цукор. Після цього цукровий сироп подається у витратну ємкість (11). В змішувачі (46) відбувається з'єднання цукрового сиропу з пюре. Звідти насосом-дозатором суміш потрапляє на уварювання в змієвикову варильну колонку (35). Уварена фруктовий-цукрова маса через паровідокремлювач (37) надходить в темперувальну машину (36).

Звідти за допомогою насосу маса перекачується в відливальну машину (39). З дозувальної станції (38) лимонну кислоту, наливку «Брусничну», есенцію Брусничну вносять в труби до фруктової маси. Суміш відливають у силіконові форми для формування корпусу цукерок. В охолоджувальному тунелі (40) відбувається вистоявання і структуроутворення фруктового корпусу цукерок, в нижній частині тунелю відбувається виймання корпусу з форм на приймальний транспортер.

Корпуси надходять до глазурувальної машини (48) і покриваються

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						78

глазур'ю, температурою 32 °С, яку зберігають в бункері (47). Після цього вони надходять до охолоджувального тунелю (49) із обдувом, де охолоджуються до 15-18 °С. Готові цукерки загортають в індивідуальну упаковку з комбінованого полімерного матеріалу в горизонтальній пакувальній машині (50). Після загортання цукерки надходять по транспортеру на пакування у ящики із гофрокартону (51). Цукерки пакують по 4,8 кг. Ящики обов'язково склеюють на спеціальній машині (45). Цей етап є завершальним у виробництві цукерок, після чого вони відправляються на склад готової продукції. Цукерки зберігають у сухих, добре вентильованих приміщеннях, без стороннього запаху, при температурі $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря не вище як 75 %, без прямої дії сонячного світла.

Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання рахат-лукуму

У варильний котел (34) дозується цукор дозатором (54), кукурудзяний крохмаль, замочене в соці насіння льону, замочений у воді агар-агар та лимонна кислота. Уварювання відбувається до вмісту СР 73-75 %. Уварена лукумна маса плунжерним насосом (12) подається маса у відливальну головку (55) формувального агрегату (56). Рахат-лукум відливається в форми. Форми укладаються на вагонетки, які розташовують в камеру вистоювання (58), де підтримується температура повітря 8-12 °С і відбувається структурування лукуму.

Рахат-лукум надходить на транспортер (42) дражирувальної машини (59) для обсипання пудрою. Готовий рахат-лукум нарізається на шматочки $(2,6 \times 2,6)$ см за допомогою дискового ножа та гільйотинного ножа різального агрегату (60).

Обсипані цукровою пудрою шматки рахат-лукуму направляються на ваги пакувальної машини (50), звідки транспортуються на скребковий транспортер (43) та направляються до машини для пакування в коробки (61), де відбувається пакування готових виробів в ящики, далі – на склеювач коробок (51). Пакуються в ящики з гофрованого картону по 3 кг, 1 кг, 500 г, 200 г. Далі готові вироби укладаються палетами (62) і направляються на склад в експедицію.

Готові вироби зберігаються в сухих приміщеннях за температури $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$, які провітрюються, за відносної вологості повітря не більше 75 %. Не повинні піддаватися дії прямих сонячних променів.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						79

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

У кондитерській галузі потужність лінії розраховується за провідним обладнанням. При виготовленні пастило-мармеладних кондитерських виробів продуктивність лінії залежить від відливальної машини. Продуктивність машини, кг/год, призначеної для формування мармеладу відливанням желевної та яблучної мармеладної маси у форми, визначають за формулою

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot K_0}{a}$$

де m – кількість поршнів дозуючого пристрою ($m = 10$);

n – число відливів за хвилину ($n = 35-55$ з технічної характеристики, приймаємо 40);

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

a – кількість корпусів у 1 кг, шт. (згідно рецептури 400 шт)

$$G = \frac{60 \cdot 10 \cdot 40 \cdot 0,95}{400} = 57 \text{ кг/год}$$

Продуктивність відливальної машини за зміну $G_{зм}$, кг/год:

$$G_{зм} = G_{год} \times T$$

$G_{год}$ – годинна продуктивність, кг/год

T – час зміни, год.

$$G_{зм} = 57 \times 11,5 = 655,5 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу $G_{доб}$, т/добу:

$$G_{доб} = G_{зм} \times N$$

N – кількість змін.

$$G_{доб} = 655,5 \times 2 = 1311 \frac{\text{кг}}{\text{добу}} = 1,311 \frac{\text{т}}{\text{доб}}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік :

$$G_{рік} = \frac{G_{доб} \times \text{ФРЧ}}{1000}$$

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{рік} = \frac{1,311 \times 244}{1000} = 0,32 \text{ тис. т/рік}$$

Отже, кожного виду мармеладу виготовляють по 0,16 тис. т/рік.

Основним технологічним обладнанням для виробництва цукерок є цукерко-відливальна машина «Winkler&Dunnebieg». Продуктивність обладнання для виробництва цукерок, визначається за формулою:

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot k_c \cdot c}{a} \text{ кг/год}$$

де m - кількість мундштуків, шт (28 шт.); n - кількість відливів за хвилину (30 відливів/хв); k_c - коефіцієнт, який враховує зворотні відходи (0,87); c - поправковий коефіцієнт на вид корпусів (для фруктових корпусів $c=0,85$); a - кількість корпусів цукерок в 1 кг (для цукерок «Журавлинка» становить 130 шт., для цукерок «Брусничні» становить 65 шт.).

$$G_{жур.} = \frac{60 \cdot 28 \cdot 30 \cdot 0,87 \cdot 0,85}{135} = 276,08 \text{ кг/год}$$

$$G_{брусн.} = \frac{60 \cdot 28 \cdot 30 \cdot 0,87 \cdot 0,85}{65} = 573,40 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за зміну враховуючи глазурування цукерок:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						80

Для цукерок «Журавлинка» для виготовлення 1 т цукерок потрібно 753,77 кг корпусу

$$1000 \text{ кг цукерок} - 753,77 \text{ кг корпусу}$$

$$X \text{ кг цукерок} - 276,08 \text{ кг корпусу}$$

$$X=366,27 \text{ кг цукерок/год}$$

Для цукерок «Брусничні» для виготовлення 1 т цукерок потрібно 753,77 кг корпусу

$$1000 \text{ кг цукерок} - 753,77 \text{ кг корпусу}$$

$$X \text{ кг цукерок} - 573,40 \text{ кг корпусу}$$

$$X=760,71 \text{ кг цукерок/год}$$

Продуктивність цукерко-відливальної машини за зміну $G_{зм}$, кг/год:

$$G_{зм.Жур.} = 366,27 \times 11,5 = 4212,11 \text{ кг/зм}$$

$$G_{зм.Брусн.} = 760,71 \times 11,5 = 8748,17 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу $G_{доб}$, т/добу:

$$G_{добЖур.} = G_{змЖур.}$$

$$G_{добБрусн.} = G_{змБрусн.}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік:

$$G_{рікЖур.} = \frac{4212,11 \times 244}{1000000} = 1,03 \text{ тис. т/рік}$$

$$G_{рікБрусн.} = \frac{8748,17 \times 244}{1000000} = 2,13 \text{ тис. т/рік}$$

Провідним обладнанням при виробництві рахат-лукуму є варильний котел фірми «Alke Machinery Engineering», ємкістю 200 л/варка.

Продуктивність ведучого обладнання визначаємо за формулою:

$$G = V \times K \times p, \text{ кг/год}$$

де V – геометричний об'єм ємності, м^3 ; K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K=0,9$); p – густина кондитерської маси, яка формується, кг/м^3

$$G = 200 \times 0,8 \times 1,4 = 252 \text{ кг за одну варку}$$

Тривалість однієї варки становить 2,5 – 3 год.

За одну зміну тривалістю 11,5 год на одному котлі можна приготувати:

$$252 \text{ кг} - 3 \text{ год}$$

$$X - 11,5 \text{ год}$$

$$X = 966,0 \text{ кг/зм}$$

$$G_{зм.рах} = 966,0 \text{ кг/зм}$$

$$G_{год.рах} = G_{зм.рах} / 11,5 = 966,0 / 11,5 = 84 \text{ кг/год}$$

$$G_{доб.рах} = G_{зм.рах}$$

$$G_{рік.рах} = \frac{966,0 \times 244}{1000000} = 236 \text{ т/рік}$$

Таблиця 3.2. Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину, кг/год	За зміну, кг/зміну	За добу, т/добу	За рік, тис. т/рік
<i>Мармелад</i>				
«Веселий ведмедик»	57,0	655,5	1,311	0,16

«Ягідний ведмедик»	57,0	655,5	1,311	0,16
<i>Цукерки</i>				
«Журавлінка»	366,27	4212,11	4,2	1,03
«Брусничні»	760,71	8748,17	8,7	2,13
<i>Рахат-лукум</i>				
«Кіраз»	84,0	966,0	0,9	0,236
«Гюнеш»	84,0	966,0	0,9	0,236
Всього	1408,98	16203,28	17,32	3,95

6. Продуктовий розрахунок

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Мармелад «Веселий ведмедик»

Форма виробів –у формі ведмедиків, поверхня оброблена жиро-восковою сумішшю. Мармелад має кисло – солодкий смак і чітко виражений аромат. В 1 кг міститься не менше 400 шт. Вологість 21% (+3%; –1 %). Вихідні дані наведені в табл. 3.1.1.

Таблиця 3.1.1. Вихідні дані для виробництва мармеладу «Веселий ведмедик»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1т готової продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Цукор	99,85	550,12	549,29	615,55	614,63
Сік яблучно-гарбузовий	10,00	357,48	35,75	400,00	40,00
Желатин	84,00	91,51	56,87	75,75	63,63
Патока	78,00	89,37	69,71	100,00	78,00
Кислота лимонна	98,00	5,5	5,39	6,15	6,03
Жиро-воскова суміш	100,00	3,00	3,00	3,36	3,36
<i>Всього</i>	-	1096,98	720,01	1200,81	805,65
<i>Вихід</i>	79,00	893,70	706,02	1000,0	790,00

Мармелад «Ягідний ведмедик»

Форма виробів – у формі ведмедиків, поверхня оброблена жиро-восковою сумішшю. Мармелад має кисло – солодкий смак і чітко виражений ягідний аромат. В 1 кг міститься не менше 400 шт. Вологість 21% (+3%; –1%). В табл. 3.1.2. наведені вихідні дані.

Таблиця 3.1.2. Вихідні дані для виготовлення мармеладу «Ягідний ведмедик»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Цукор	99,85	550,12	549,29	615,55	614,63
Сік яблучно-аронієвий	10,00	357,48	35,75	400,00	40,00
Желатин	84,00	91,51	56,87	75,75	63,63
Патока	78,00	89,37	69,71	100,00	78,00
Кислота лимонна	98,00	5,5	5,39	6,15	6,03
Жиро-воскова суміш	100,00	3,00	3,00	3,36	3,36
<i>Всього</i>	-	1096,98	720,01	1200,81	805,65

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						83

Вихід	79,00	893,70	706,02	1000,0	790,00
-------	-------	--------	--------	--------	--------

Цукерки «Журавлинка»

Глазуровані шоколадом цукерки круглої форми. Корпус фруктовий. Цукерки не загорнуті, розфасовані в коробки. В 1 кг міститься не менше 130 шт. Вологість цукерок $12,2 \pm 2,5\%$. В табл. 3.1.3. наведені вихідні дані.

Таблиця 3.1.3. Вихідні дані для виготовлення цукерок «Журавлинка»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		на 1т фази		на 1т готової продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура цукерок					
Корпус	84,0	753,77	633,17	753,77	633,17
Шоколадна глазур	99,1	251,3	249,04	251,3	249,04
Всього	-	1005,07	882,21	1005,07	882,21
Вихід	87,78	1000,0	877,8	1000,0	877,8
Рецептура корпусу				На 753,77 кг	
Цукор	99,85	794,16	792,97	598,61	597,71
Пюре яблучне	10,0	305,0	30,5	230,0	23,0
Пюре журавлине	8,0	366,5	29,32	276,26	22,1
Всього	-	1465,66	852,79	1104,87	642,81
Вихід (вологість 16±3,0 %)	84,0	1000,0	840,0	753,77	633,17
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Шоколадна глазур	99,1	251,3	249,04	251,3	249,04
Цукор	99,85	598,61	597,71	602,5	601,6
Пюре яблучне	10,0	230,0	23,0	231,0	23,1
Пюре журавлине	8,0	276,26	22,1	277,5	22,2
Всього	-	1356,17	891,85	1363,9	897,5
Вихід	87,78	1000,0	877,8	1000,0	877,8

Цукерки «Брусничні»

Глазуровані шоколадом цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус фруктово-ягідний. Цукерки не загорнуті, розфасовані в коробки. В 1 кг міститься не менше 65 шт. Вологість цукерок $12,2 \pm 2,5\%$. В табл. 3.1.4. наведені вихідні дані.

Таблиця 3.1.4. Вихідні дані для виготовлення цукерок «Брусничні»

Найменування сировини і н/ф	Вміст СР,%	Витрата сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т гот. прод.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура цукерок					
Корпус	84,0	753,77	633,17	753,77	633,17
Шоколадна	99,1	251,3	249,04	251,3	249,04

						Кваліфікаційна робота	Арк.
							84

глазур					
<i>Всього</i>	-	1005,07	882,21	1005,07	882,21
<i>Вихід</i>	87,78	1000,0	877,8	1000,0	877,8
Рецептура корпусу				На 753,77 кг	
Цукор	99,85	788,66	787,48	594,46	593,57
Пюре яблучне	10,0	344,7	34,47	259,82	25,98
Пюре брусничне	10,0	219,8	21,98	165,67	16,57
Наливка «Бруснична»	40,0	20,15	8,06	15,19	6,08
Кислота лимонна	98,0	0,82	0,8	0,62	0,61
Есенція бруснична	-	1,31	-	0,98	-
<i>Всього</i>	-	1375,44	852,79	1036,74	642,81
<i>Вихід (вологість 16±3,0 %)</i>	84,0	1000,0	840,0	753,77	633,17
ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА					
Шоколадна глазур	99,1	251,3	249,04	252,9	250,6
Цукор	99,85	594,46	593,57	598,2	597,3
Пюре яблучне	10,0	259,82	25,98	261,0	26,1
Пюре брусничне	10,0	165,67	16,57	167,0	16,7
Наливка «Бруснична»	40,0	15,19	6,08	15,5	6,2
Кислота лимонна	98,0	0,62	0,61	0,6	0,6
Есенція бруснична	-	0,98	-	1,0	-
<i>Всього</i>	-	1288,04	891,85	1296,2	897,5
<i>Вихід</i>	87,78	1000,0	877,8	1000,0	877,8

Рахат-лукум «Кіраз»

Рахат-лукум на основі вишневого соку з додаванням насіння льону – східні солодощі драгледоподібної консистенції. Поверхня обсипана цукровою пудрою. Вироби мають прямокутну або квадратну форму. Випускаються ваговими і фасованими.

В 1 кг міститься не менше 30 шт. Масова частка води – $18,0 \pm 2,0$ %.

Найменування сировини і н/ф	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР
Цукор	99,85	499,19	498,44
Цукрова пудра на обсипку	99,85	72,98	72,87
Сік вишневий	10,00	973,50	97,35

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						85

Насіння льону	91,00	97,35	88,59
Крохмаль кукурудзяний	87,00	92,48	80,46
Агар-агар	85,00	9,74	8,28
Кислота лимонна	98,00	0,50	0,49
Всього	-	1745,74	846,48
Вихід	82,0	1000,00	820,00

Рахат-лукум «Гюнеш»

Рахат-лукум на основі яблучно-морквяного соку з додаванням насіння льону – східні солодощі драгелеподібної консистенції. Поверхня обсипана цукровою пудрою. Вироби мають прямокутну або квадратну форму. Випускаються ваговими і фасованими.

В 1 кг міститься не менше 30 шт. Масова частка вологи – $18,0 \pm 2,0$ %.

Найменування сировини і н/ф	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР
Цукор	99,85	466,34	465,64
Цукрова пудра на обсіпку	99,85	79,89	79,77
Сік яблучно-морквяний	10,00	1065,20	106,52
Насіння льону	91,00	106,52	96,93
Крохмаль кукурудзяний	87,00	101,20	88,04
Агар-агар	85,00	10,65	9,05
Кислота лимонна	98,00	0,54	0,53
Всього	-	1830,34	846,48
Вихід	82,0	1000,00	820,00

6.2 Розрахунок витрат сировини

Таблиця 3.3.1. Розрахунок витрат сировини з виробництва мармеладу

Сировина	«Веселий ведмедик»		«Ягідний ведмедик»	
	на 1 т, кг	на зміну (655,5 кг), кг	на 1 т, кг	на зміну (655,5 кг), кг
Цукор	615,55	403,49	615,55	403,49
Сік яблучно-гарбузовий	400,00	262,2	-	-
Сік яблучно-аронієвий	-	-	400,00	262,2
Желатин	75,75	49,49	75,75	49,49
Патока	100,00	65,55	100,00	65,55

Кислота лимонна	6,15	4,03	6,15	4,03
Жиро-воскова суміш	3,36	2,2	3,36	2,2

Таблиця 3.3.2. Загальні витрати сировини з виробництва мармеладу

Сировина	Разом	
	на добу, кг	на рік, т
Цукор	806,99	196,91
Сік яблучно- гарбузовий	262,2	63,98
Сік яблучно-аронієвий	262,2	63,98
Желатин	98,98	24,15
Патока	131,1	31,99
Кислота лимонна	8,06	1,97
Жиро-воскова суміш	4,4	1,07

Таблиця 3.3.3. Розрахунок витрат сировини з виробництва цукерок

Сировина	«Журавлінка»		«Брусничні»	
	на 1 т, кг	на зміну (4212,11 кг) кг	на 1 т, кг	на зміну (8748,17 кг) кг
Шоколадна глазур	251,3	1058,50	252,9	2212,41
Цукор	602,5	2537,80	598,2	5233,16
Пюре яблучне	231,0	973,00	261,0	2283,27
Пюре журавлине	277,5	1168,86	-	-
Пюре брусничне	-	-	167,0	1460,94
Наливка «Бруснична»	-	-	15,5	135,60
Кислота лимонна	-	-	0,6	5,25
Есенція бруснична	-	-	1,0	8,75

Таблиця 3.3.4. Загальні витрати сировини з виробництва цукерок

Сировина	Разом	
	на добу, кг	на рік, т
Шоколадна глазур	3270,92	798,10
Цукор	7770,95	1896,11
Пюре яблучне	3256,27	794,53
Пюре журавлине	1168,86	285,20
Пюре брусничне	1460,94	356,47
Наливка «Бруснична»	135,60	33,09
Кислота лимонна	5,25	1,28
Есенція бруснична	8,75	2,13

Рахат-лукум «Кіраз»

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						87

Для того, щоб приготувати 1000 кг цукрової пудри потрібно 1003 кг цукру.

Робимо перерахунок:

1000,00 кг – 1003, 00 кг

72,98 кг – X кг

X = 73,2 кг цукру

Для виготовлення 72,98 кг цукрової пудри необхідно 73,2 кг цукру.

Рахат-лукум «Гюнеш»

Для того, щоб приготувати 1000 кг цукрової пудри потрібно 1003 кг цукру.

Робимо перерахунок:

1000,00 кг – 1003, 00 кг

79,89 кг – X кг

X = 80,1 кг цукру

Для виготовлення 79,89 кг цукрової пудри необхідно 80,1 кг цукру.

Таблиця 3.3.3. Розрахунок витрат сировини з виробництва рахат-лукуму

Сировина	«Кіраз»		«Гюнеш»	
	на 1 т, кг	на зміну (966,0 кг) кг	на 1 т, кг	на зміну (966,0 кг) кг
Цукор	499,19	482,2	466,34	450,5
Сік яблучно-морквяний	-	-	1065,2	1030
Сік вишневий	973,5	940,4	-	-
Насіння льону	97,35	94,04	106,52	102,9
Крохмаль кукурудзяний	92,48	89,3	101,2	97,8
Агар-агар	9,74	9,4	10,65	10,3
Кислота лимонна	0,5	0,48	0,54	0,52

Таблиця 3.3.5. Загальні витрати сировини з проектного підприємства

Сировина	Разом	
	на добу, кг	на рік, т
Цукор	9028,44	2202,3
Пюре яблучне	3256,27	794,53
Пюре журавлине	1168,86	285,20
Пюре брусничне	1460,94	356,47
Сік яблучно- гарбузовий	262,20	63,98
Сік яблучно-аронієвий	262,20	63,98
Сік яблучно-морквяний	1030,0	251,3
Сік вишневий	940,4	229,46
Крохмаль кукурудзяний	187,1	45,7
Наливка «Бруснична»	135,60	33,09
Желатин	98,98	24,15

МЧСР рецептурної суміші: 964,05 -100%

$$717,48 - X\% \quad X = 74,42\%$$

Знаходимо кількість отриманого сиропу з цієї суміші, за умови, що сироп має МЧСР=87%

$$717,48 - 87\%$$

$$X - 100\% \quad X = 824,69 \text{ кг}$$

Мармеладна маса: сироп+ гідратований желатин+ кислота= 824,69+227,25+6,15=1058,09 кг

Таблиця 3.3.8. Потреба в напівфабрикатах при виготовленні цукерок

Найменування напівфабриката	«Журавлинка»		«Брусничні»	
	На 1 т, кг	За зміну (4212,11 кг), кг	На 1 т, кг	За зміну (8748,17 кг), кг
Рецептурна суміш (цукор+пюре+пюре)	1104,87	4653,83	1019,95	8922,70
Цукеркова маса	765,25	3223,32	774,10	6771,96
Корпус	753,77	3174,96	753,77	6594,11

Розрахунок кількості початкових напівфабрикатів у натурі, кг, таких, як рецептурні суміші, сиропи, проводять за формулою:

$$H = \frac{d \cdot B_1}{B_2},$$

де d - кількість кінцевого напівфабрикату або готової продукції, кг;

B_1 - масова частка сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті або у готовій продукції, %;

B_2 - масова частка сухих речовин у початковому напівфабрикаті, %.

Таблиця 3.3.9. Масова частка сухих речовин в рецептурній суміші цукерок «Журавлинка»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в СР
Цукор	99,85	598,61	597,71
Пюре яблучне	10,0	230,0	23,0
Пюре журавлине	10,0	276,26	22,1
Всього		1104,87	642,81

Отже, в 1104,87 кг рецептурної суміші міститься 642,81 кг сухих речовин, що складає 58,18 %.

Використовуємо формулу, з врахуванням, що вміст сухих речовин в увареній фруктовій масі становить 84 % (згідно рецептури)

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						90

$$d = \frac{1104,87 \cdot 58,18}{84} = 765,25 \text{ кг увареної маси}$$

Отже, кількість цукеркової маси становить 765,25 кг

Таблиця 3.3.10. Масова частка сухих речовин в рецептурній суміші цукерок «Брусничні»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	594,46	593,57
Пюре брусничне	10,0	165,67	16,57
Пюре яблучне	10,0	259,82	25,98
Всього		1019,95	636,12

Отже, в 1019,95 кг рецептурної суміші міститься 636,12 кг сухих речовин, що складає 62,37 %.

Використовуємо формулу, з врахуванням, що вміст сухих речовин в увареній фруктової масі становить 84 % (згідно рецептури)

$$d = \frac{1019,95 \cdot 62,37}{84} = 757,31 \text{ кг увареної фруктової маси}$$

Кількість цукеркової маси (уварена фруктова маса+ наливка+ кислота лимонна+ есенція бруснична): 757,31+15,19+0,62+0,98 = 774,1 кг

Результати розрахунку напівфабрикатів для рахат-лукуму наведено в табл.6.3.2.

Таблиця 6.3.2. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва рахат-лукуму

Найменування напівфабриката	«Кіраз»		«Гюнеш»	
	На 1 т, кг	За зміну (966,0 кг), кг	На 1 т, кг	За зміну (966,0 кг), кг
Цукрова пудра	72,98	73,2	79,89	80,1
Рецептурна суміш (цукор+сік+крохмаль+кислота)	1048,04	1012,4	1036,73	1001,48
Желейна маса	1057,78	1021,82	1047,38	1011,77
Корпус	1672,76	1615,89	1750,45	1690,93

6.4 Розрахунок потреби в пакувальних матеріалах і тарі

Допоміжні матеріали для кондитерської галузі включають різні матеріали, що використовуються для упаковки готової кондитерської продукції, такі як папір, пергамент, клей, картон, етикетки і т. д.

Мармелад пакують у пакети по 200 г., які затягують поліетиленовою плівкою.

Таблиця 3.4.1. Розрахунок витрат тари для мармеладу

Назва пакувального матеріалу	«Веселий ведмедик»		«Ягідний ведмедик»		Всього	
	на 1 т, кг	на зміну (655,5 кг), кг	на 1 т, кг	на зміну (655,5 кг), кг	На добу	На рік
Плівка для упаковки	2,6	1,7	2,6	1,7	3,4	831,7
Клей, кг	0,2	0,131	0,2	0,131	0,262	63,98
Підпергамент	5	3,3	5	3,3	6,6	1599,42
Пакувальна стрічка	286	187,5	286	187,5	374,95	91486,8
Етикетка	6	3,93	6	3,93	7,87	1919,3
Гофрокороб, шт.	167	109,47	167	109,47	218,94	53421,36
Корекс	10,0	6,6	10,0	6,6	13,11	3198,84

Цукерки планується пакувати способом «в перекрутку» і реалізуватися на вагу.

Таблиця 3.4.2. Норми витрат пакувальних матеріалів і тари для цукерок

Назва пакувального матеріалу	Журавлинка»		«Брусничні»		Всього	
	на 1 т	за зміну 4212,11 кг	на 1т	за зміну 8748,17 кг	за добу, кг (шт.)	за рік, т (шт.)
Поліпропіленова обгортка, кг	65,00	273,79	65,00	568,63	842,42	205,55
Гофрокороб №16, шт	91,00	383,30	91,00	796,08	1179,39	287,77
Гумована стрічка, кг	1,30	5,48	1,30	11,37	16,85	4,11

Рахат-лукум загортають в етикет-стрічку герметичним способом типу «флоу-пак» і пакують у гофрокороба.

Таблиця 6.4.3. Розрахунок витрат тари і пакувальних матеріалів для рахат-лукуму

Назва пакувального матеріалу	«Кіраз»		«Гюнеш»		Всього	
	на 1 т	за зміну 966,0 кг	на 1т	за зміну 966,0 кг	за добу, кг (шт.)	за рік, т (шт.)
Поліпропіленова обгортка, кг	65,00	62,8	65,00	62,8	125,6	30,6
Гофрокороб №16, шт	91,00	87,9	91,00	87,9	175,8	42,89
Гумована стрічка, кг	1,30	1,26	1,30	1,26	2,52	0,6

Таблиця 3.4.3. Норми витрат пакувальних матеріалів і тари

Назва пакувального матеріалу	Всього	
	На добу	На рік
Плівка для упаковки, кг	3,4	831,7
Клей, кг	0,262	63,98
Підпергамент, кг	6,6	1599,42
Пакувальна стрічка, кг	374,95	91486,8
Етикетка	7,87	1919,3
Гофрокороб, кг	1441,89	351,8
Корекс, кг	13,11	3198,84
Поліпропіленова обгортка, кг	665,59	154,94
Гумована стрічка, кг	13,3	3,2

7. Розрахунок складських приміщень.

7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Собівартість продукції найбільшим чином залежить від втрат сировини на готової продукції під час зберігання. Для зниження собівартості необхідно зменшити дані втрати, застосовуючи правильний температурно-вологісний режим на складах, механізувати вантажно-розвантажувальні та складські роботи.

Відокремлення складських приміщень один від одного має декілька важливих причин:

1. Безпека: Якщо складські приміщення розташовані поруч одне з одним, ризик поширення пожежі або вибуху значно збільшується. Якщо в одному з приміщень станеться аварія, то це може негативно вплинути на інші приміщення, що знаходяться поруч. Відокремлення складських приміщень може допомогти зменшити ці ризики.

2. Організація робочого простору: Відокремлені складські приміщення дозволяють ефективніше організовувати робочий простір. Кожне приміщення може бути призначене для певного типу товарів або матеріалів, що сприяє швидшому та більш точному доступу до потрібних речей.

3. Управління запасами: Відокремлення складських приміщень допомагає краще контролювати запаси, що зберігаються на складі. За допомогою системи ідентифікації та маркування товарів можна легко відстежувати їх місце зберігання та кількість наявних запасів.

4. Захист від крадіжок: Відокремлення складських приміщень допомагає захистити товари від крадіжок. Кожне приміщення може бути обладнане відповідними системами безпеки, такими як камери відеоспостереження, системи сигналізації або електронні замки.

Отже, відокремлення складських приміщень допомагає зберегти товари в безпеці та ефективно управляти запасами, що дозволяє підвищити продуктивність та ефективність роботи складу.

Таблиця 4.1 Характеристика силосу для зберігання цукру

Модель	Об'єм V,	Висота H, мм	Ширина A, мм	Місткість, кг
SPTFI007	86	5600	5000	51600

1) Кількість силосів, N, шт. для зберігання цукру білого кристалічного:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}$$

M_c – добові витрати сировини, кг ;

n – термін зберігання сировини на підприємстві, діб ;

Q – місткість силосу, кг.

$$N = \frac{9028,44 \times 15}{51600} = 2,62 = 3 \text{ шт.}$$

До розрахункової кількості силосів додаємо 1 запасний.

2) Необхідний об'єм ємності, m^3 , для зберігання патоки знаходять за формулою :

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						94

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \times n}{\gamma \times K}$$

Де $Q_{\text{доб}}$ – добові витрати патоки, т;

γ – питома вага патоки ($\gamma = 1,41$ т/м³);

K – коефіцієнт заповнення ($K = 0,8$).

$$V = \frac{0,1311 \times 45}{1,41 \times 0,8} = 5,23 \text{ м}^3$$

Приймаємо одну ємкість для зберігання патоки об'ємом 8 м³.

3) Пюре яблучне, журавлине та брусничне зберігаються безтарно в ємностях. Кількість ємностей, шт, для зберігання пюре знаходять за формулою:

$$n = \frac{Q_{\text{доб}}}{\frac{\pi \times d^2}{4} \times h \times K \times \rho}$$

Де $Q_{\text{доб}}$ – вага сировини, яка підлягає зберіганням, т;

d – діаметр баку, м (3,0 м);

h – висота баку, м (1,0 м);

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

ρ – густина продукту, кг/м³ (1,13399 кг/м³).

$$n_{\text{ябл}} = \frac{3,25627}{\frac{\pi \times 3^2}{4} \times 1 \times 0,8 \times 1,13399} = 0,51 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

$$n_{\text{жур}} = \frac{1,16886}{\frac{\pi \times 3^2}{4} \times 1 \times 0,8 \times 1,13399} = 0,18 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

$$n_{\text{брусн}} = \frac{1,46094}{\frac{\pi \times 3^2}{4} \times 1 \times 0,8 \times 1,13399} = 0,23 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

$$n_{\text{вишн.с}} = \frac{0,94}{\frac{\pi \times 3^2}{4} \times 1 \times 0,8 \times 1,08} = 0,15 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

$$n_{\text{ябмр.с}} = \frac{1,03}{\frac{\pi \times 3^2}{4} \times 1 \times 0,8 \times 1,04} = 0,2 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Отже, необхідно три ємкості для зберігання пюре різних видів.

7.2. Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання.

Таблиця 4.2. Площі складу сировини у разі тарного зберігання

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, дб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
<i>Холодний склад зберігання сировини</i>					
Сік яблучно-гарбузовий	262,20	30	7,87	1,22	9,60
Сік	262,20	30	7,87	1,22	9,60

яблучно-аронієвий					
Шоколадна глазур	3270,92	30	98,13	1,06	104,02
Жиро-воскова суміш	4,40	30	0,13	1,22	0,16
Площа холодного складу					123,37
<i>Склад зберігання смако-ароматичної сировини</i>					
Крохмаль кукурудзяний	187,1	30	5,61	2,3	12,9
Желатин	98,98	30	2,97	2,3	6,83
Агар-агар	19,7	30	0,6	2,3	1,38
Кислота лимонна	14,31	60	0,86	1,25	1,08
Есенція бруснична	8,75	30	0,26	1,05	0,28
Наливка «Бруснична»	135,60	30	4,07	0,6	2,44
Насіння льону	196,94	30	5,9	2,3	13,57
Площа складу					38,99

7.3. Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

Таблиця 4.3. Розрахунок складу тари та допоміжних матеріалів

Назва пакувального матеріалу	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, кг	Площа зберігання на 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Плівка для упаковки	3,4	30	102	0,6	0,0612
Клей	0,262	30	7,86	1,2	0,009432
Підпергамент	6,6	30	198	0,6	0,1188
Пакувальна стрічка	374,95	30	11248,5	0,3	3,37455
Етикетка	7,87	30	236,1	0,6	0,14166
Гофрокороб, шт	1442	30	43260	0,6	25,956
Корекс, кг	13,11	30	393,3	0,8	0,31464
Поліпропіленова обгортка, кг	666	30	19980	0,3	5,99
Гумована	13,3	30	399	0,72	0,287

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						96

стрічка, кг					
Площа складу					37,1

Отже необхідна площа для зберігання пакувальних матеріалів та тари має становити як мінімум 50,0 м².

7.4. Розрахунок площ складу готової продукції

Таблиця 4.4. Розрахунок складу готової продукції

Назва виробу	Добова потужність, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання, т	Площа на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Мармелад					
«Веселий ведмедик»	0,6555	5	3,2775	2,0	6,56
«Ягідний ведмедик»	0,6555	5	3,2775	2,0	6,56
Цукерки					
«Журавлинка»	4,21211	5	21,06	2	42,12
«Брусничні»	8,74817	5	43,74	2	87,48
Рахат-лукум					
«Кіраз»	0,966	5	4,83	2,0	9,66
«Гюнеш»	0,966	5	4,83	2,0	9,66
Площа складу					162,03

Площа експедиції приймається як 20% від загальної площі складу готової продукції, але не менше 50 м²: розрахована площа експедиції становить 32,4 м², приймаємо 50 м².

Необхідно врахувати додаткові підсобно-виробничі приміщення для:

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

Загальна площа складу для зберігання готової продукції та експедиції становить:

$$162,03 + 50 + 8 + 8 + 12 = 240,03 \text{ м}^2$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						97

8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

Для просіювання цукру встановлюватиметься просіювач ПТ-1500, потужність якого становить до 1500 кг/год.

Кількість просіювачів для цукру розраховуємо за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{обл.зм}}} \times C$$

де К - кількість одиниць обладнання;

G сиров.зм - кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

G облад.зм - продуктивність обладнання за зміну, кг;

С - коефіцієнт використання обладнання (К=0,85-0,95).

Розраховуємо кількість просіювачів:

$$K = \frac{9028,44}{14375} \times 0,85 = 0,5$$

Кількість просіювачів для цукру 1 шт, додатково встановлюємо 1 запасний, разом 2 шт.

Для подрібнення цукру встановлюватиметься мікомлин 8-М, продуктивність якого становить 125 кг/год.

Розраховуємо кількість мікомлинів за формулою:

$$K = \frac{73,2 + 80,1}{1438} \times 0,85 = 0,09$$

Кількість мікомлинів для цукру 1 шт, додатково встановлюємо 1 запасний, разом 2 шт.

Для просіювання крохмалю встановлюватиметься просіювач А2-ХПГ, потужність якого становить до 500 кг/год.

Розраховуємо кількість просіювачів:

$$K = \frac{187,1}{5750} \times 0,85 = 0,03$$

Кількість просіювачів для крохмалю 1 шт, додатково встановлюємо 1 запасний, разом 2 шт.

Автоматична лінія для виробництва мармеладу з відсаджуванням у силіконові форми. Продуктивність: 450 кг/годину в середньому, в залежності від сорту продукту.

Лінія включає:

1. Накопичувальний резервуар для сиропу 500 кг – 1 шт.
2. Накопичувальний резервуар для желатину 200 кг – 1 шт.
3. Змішувач для пектину 150 кг/год – 1 шт.
4. Варильний котел 200 кг – 1 шт.
5. Накопичувальний резервуар 300 кг/год – 1 шт.
6. Автоматичний дозатор 450 кг/год – 1 шт.
7. Вузол об'ємного заповнення 450 кг/год – 1 шт.

Технічні дані обладнання:

- продуктивність 450 кг/год;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						98

- потужність лінії 6 кВт;
- витрати пари 4 бар – 300л/год;
- напруга 3*380 В, 50 Гц.

При виготовленні пастило-мармеладних кондитерських виробів продуктивність лінії залежить від відливальної машини. Продуктивність машини, кг/год, призначеної для формування мармеладу відливанням желевної та яблучної мармеладної маси у форми, визначають за формулою

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot K_0}{a}$$

де m – кількість поршнів дозуючого пристрою (m = 10);

n – число відливів за хвилину (n = 35-55 з технічної характеристики);

K₀ – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (K₀ = 0,95);

A – кількість корпусів у 1 кг, шт. (згідно рецептури не менше 400 шт.)

$$G = \frac{60 \cdot 10 \cdot 35 \cdot 0,95}{400} = 57 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сир.зм.}}}{G_{\text{облад.зм}}} \times C$$

де K – кількість одиниць обладнання;

G_{сир.зм.} – кількість сировини за зміну або напівфабрикатів за зміну, що підлягають обробленню за зміну, кг;

G_{облад.зм.} – продуктивність обладнання за зміну, кг;

C – коефіцієнт використання обладнання. Для кондитерської галузі становить 0,85-0,95.

Продуктивність варильного котла безперервної дії П, кг/год, розраховується за формулою:

$$П = F \times K \times a,$$

де F – поверхня нагріву, м²;

K – коефіцієнт теплопередачі;

a – коефіцієнт, що враховує поверхню нагріву;

a = 0,63 при поверхні нагріву 4,2 м²;

a = 0,30 при поверхні нагріву 7,5 м².

$$П = 7,5 \times 44,5 \times 0,3 = 100,125 \text{ кг/год}$$

$$П_{\text{зм}} = 100,125 \times 11,5 = 1151,44 \text{ кг /зм}$$

$$K = \frac{540,58}{1151,44} = 0,47 = 1 \text{ шт}$$

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

$$П_{\text{год}} = \frac{60 \times n \times Z \times c_1 \times c_2}{K}$$

де n – частота обертання ротору, об/хв.;

Z – число захватів на роторі, шт.;

c₁ – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні (при нормі зворотніх відходів до 1%, c₁ = 0,99);

c₂ – коефіцієнт використання потужності автомату (0,9);

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						99

К – кількість виробів в 1 кг, шт.

$$П_{год} = \frac{60 \times 20 \times 40 \times 0,99 \times 0,9}{400} = 106,92 \text{ кг/год}$$

Якщо прийняти зупинки і перерви в роботі автомату протягом зміни рівним 0,5 год, то змінна продуктивність одного загортального автомату $П_{зм.авт.}$, кг/зм, розраховується за формулою:

$$П_{зв.авт.} = 11,5 \times П_{год},$$

де $П_{год}$ – потужність одного загортувального автомату за год, кг/год.

$$П_{зв.авт.} = 11,5 \times 106,92 = 1229,58 \text{ кг/зм}$$

$$К = \frac{655,5}{1229,58} = 0,53 = 1 \text{ шт}$$

В цукерковому цеху планується встановити лінію Winkler&Dunnebler, яка включає в себе:

1. Варильний котел.
2. Варильна змієвиковою машина.
3. Дозувальна станція
4. Апарат для формування цукерок відливанням в полікарбонатні форми.
5. Охолоджувальний тунель.
6. Агрегат для глазурування та охолодження цукерок.
7. Горизонтальна пакувальна машина.

Продуктивність змішувача для приготування рецептурної суміші (цукровий сироп+пюре) $П$, кг/год, розраховується за формулою:

$$П = 60 \times \frac{V \times \rho \times C}{\tau + \tau_0}$$

де V – геометричний об'єм змішувача, $м^3$ (0,85 $м^3$);

C – коефіцієнт заповнення, (0,7...0,8);

ρ – густина пюре, $кг/м^3$;

τ – тривалість змішування, хв. (10...15 хв.);

τ_0 – тривалість завантаження і вивантаження, хв. (3...5 хв.).

$$П = 60 \times \frac{0,85 \times 1056 \times 0,75}{10 + 3} = 3107,08 \text{ кг/год}$$

Приймаємо 1 шт .

Продуктивність формуючого агрегату Winkler&Dunnebler становить 14,13 т/зміну, кількість:

$$К = \frac{6,77}{14,13} = 0,48 = 1 \text{ шт.}$$

Годинна та змінна продуктивність глазурувальної машини для цукерок:

$$П = \frac{60 \cdot 754 \cdot 1 \cdot 2,5 \cdot 0,96}{65} = 1670,4 \frac{кг}{год} = 19,2 \text{ т/зміну}$$

Кількість агрегатів для глазурування та охолодження цукерок:

$$К = \frac{6,59}{19,2} = 0,34 = 1 \text{ шт.}$$

Продуктивність загортальних машин для цукерок:

$$П_{год} = \frac{60 \cdot 380 \cdot 0,99 \cdot 0,9}{65} = 312,5 \text{ кг/год}$$

$$П_{заг.авт.} = 11,5 \times 312,5 = 3593,8 \text{ кг/зм} = 3,6 \text{ т/зм}$$

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						100

Кількість загортувальних автоматів, шт.:

$$K = \frac{8,75}{3,6} = 2,43 = 3 \text{ шт.}$$

Для пакування рахат-лукуму використовуватиметься пакувальну машину FLOW-PACK JY-280F, продуктивність якої становить 1800-10800 упак/год).

Розраховуємо кількість пакувальних машин для рахат-лукуму за формулою:

$$N = \frac{Q}{P_{\text{пак}}}, \text{ шт}$$
$$N = \frac{80 \times 30}{2800} = 0,9 = 1$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.; $P_{\text{пак}}$ - продуктивність пакувальної машини, шт./год.

Кількість пакувальних машин для рахат-лукуму 1 шт, додатково встановлюємо 1 запасну, разом 2 шт.

9. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 6.1. Специфікація основного технологічного обладнання

Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	2	3	4
Просіювач	2	ПЦ-600	Продуктивність 600 кг/год, потужність електродвигуна 1,1 кВт, ємкість бункера – 50 кг, 1525*750*1500 мм, маса 200 кг
Насос шестиренчатий	12	Gorman Rupp GHS	136 м³/год, мак. тиск – 21 бар, максимальна в'язкість 431000 сСТ
Насос-дозатор плужневий	7	Seko Spring PS	частота хода 58, максимальний тиск 6 бар, 152 л/год, потужність двигуна 0,25 кВт
Машина протиручна	1	КВП	Продуктивність 1000-3000 кг/год, 1800*760*1160 мм, потужність електро-двигунів 2,2 кВт
Танк для розчинення желатину	2	JLRG-600	150-600 л, вакуум 0,02-0,09 МПа, потужність 12 кВт, швидкість змішування 35 об/хв, 1100*2120 мм, маса 650 кг
Варильний котел	2	КПЕМ-160-OMP	163 кг, 1266*861*1243 мм, використовується потужність 19,2 кВт, об'єм котла 160 кг
Варильна змієковита машина	1	АК-1286	300...600 кг/год, 1300*1100*1900 мм, маса 800 кг, робоча ємкість 0,3 м³, швидкість 35-70 об/хв
Відливальна машина	1	ШМО	Габаритні розміри, мм - 700×2450×2490, 505 кг/год
Охолоджувальний тунель	1	TUNNEL 320/12	довжина 12000 мм, напруга живлення 380 В, потужність 2,4 кВт, стрічка 320 мм
Глянсувальний барабан	2	MDC 800	Напруга живлення 3 х 400В Встановлена потужність 6,1 кВт, Маса 380 кг 1770*1160*1810 мм

Продовження табл. 6.1.

1	2	3	4
Пакувальна вертикальна машина	2	WP-1M	Ширина готового пакета 35-100 мм, Ширина рулону плівки 70-200мм, Довжина готового пакета 10-160 мм, Продуктивність 8-16 шт./хв, Об'єм бункера 3 л, Напруга 220 Вольт, Вага 50 кг, 800*900*1600 мм
Обандеролювальна машина	2	AG02-D	Розмір пакувальної арки (Ш х В), мм 450 х 200 Швидкість пакування 1...3 с Споживана потужність 250 Вт Розмір машини (Д х Ш х В) 650 х 360 х 480 мм
Змішувач	1	Winkler&Dunnebie	Потужність 1,5 кВт, 1053*806*1249 мм Продуктивність 3100 кг/год
Глазурувальна машина	1		Продуктивність 1000 кг/год, 35500*1750*1800 мм, потужність електродвигунів 5,5 кВт
Горизонтальна пакувальна машина	3	EU-7	Продуктивність 312 кг/ год
Формувальний агрегат	1	Alkemachinery Engineering	Габаритні розміри, мм - 800×2300×2390, потужність електродвигунів 5,0 кВт
Агрегат різальний	1		Потужність 1,8 кВт, 1050*810*1100 мм
Камера вистоювання	1		Довжина 5000 мм, потужність 2,0 кВт

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

Однією з основних завдань у кондитерській галузі є виробництво високоякісних продуктів. Разом із зростанням обсягу виробництва зростають вимоги до якості кінцевої продукції.

Технохімічний контроль у кондитерському виробництві включає органолептичну оцінку сировини та готових продуктів, а також хімічні методи аналізу сировини та матеріалів.

На кондитерських фабриках технохімічний контроль виробництва здійснюють центральна (виробнича) лабораторія і цехові лабораторії. Центральна лабораторія проводить систематичний контроль за всіма партіями сировини і напівфабрикатів, які надходять на підприємство. Вона також методично керує роботою цехових лабораторій.

Основна мета роботи лабораторії полягає в покращенні якості продукції, впровадженні раціональних технологій, дотриманні рецептур і стандартів, зниженні технологічних втрат і затрат, а також виконанні встановлених норм виходів. Результати всіх проведених аналізів та іншої діяльності лабораторій реєструються в спеціальних журналах.

Методи контролю, періодичність проведення аналізів та нормативну документацію наведено в табл. 7.1-7.3.

Таблиця 7.1. Організація вхідного контролю сировини

Об'єкт контролю	Що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю	Нормативні документація
1	2	3	4	5
Цукор, крохмаль	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 3824-98
	Вологість	Висушуванням	Кожна партія	ДСТУ 3659-97
	Масова частка сухих речовин Масова частина металоманітних домішок	Рефрактометром Лабораторним магнітом	Кожна партія Кожна партія	ДСТУ 4244-2003
Патока	Колір, запах, смак Масова частка сухих речовин Масова частка Редукуючих речовин	Органолептично-Рефрактометром Йодометричний метод	Кожна партія При потребі При потребі	ДСТУ 4498:2005
Фруктове пюре	Масова частка вологи Кислотність Вміст механічних домішок	Рефрактометрично Титрування Перегляд і «відмочування»	Кожна партія	ДСТУ 8639:2016
Шоколадна глазур	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах М. ч. с. р.	Органолептично Рефрактометрично	Кожна партія	ДСТУ 4660:2006

Продовження табл. 7.1.

1	2	3	4	5
Кислота лимонна, агар-агар	Зовнішній вигляд, смак, запах	Органолептично	Кожна партія	згідно з чинними нормативними документами
Сік	Колір, запах, смак, консистенція	Органолептично	Кожна партія	згідно з чинними нормативними документами
	Масова частка сухих речовин	Рефрактометром		
	Загальна кислотність	Титруванням		

Таблиця 7.2. Контроль дотримання технологічного процесу

Назва напівфабрикату	Назва показників	Місце контролю і відбору проб	Періодичність контролю
1	2	3	4
Зберігання сировини	Умови зберігання Правильність складування Термін зберігання	Склади сировини	Кожну зміну
Стан сит і магнітів Вміст металоманітних домішок	Умови зберігання Правильність складування Термін зберігання	Склади сировини і просіювальний відділ	Кожну зміну
Підготовка сировини до виробництва	Густина розчинів, сиропів Масова частка сухих речовин Правильність приготування розчинів	Розчинне відділення	Кожну зміну Кожну зміну 2 рази за зміну
Відливання мармеладу	Точність порції маси Температура маси	При відливанні	2 рази за зміну
Приготування цукеркової маси	Масова частка сухих речовин Масова частка редуруючих речовин	Виробничий цех	2 рази за зміну
Відливання цукеркової маси	Точність порції маси Температура маси	При відливанні	2 рази за зміну
Глянсування мармеладу	Темп. мармеладу Температура жирової суміші Тривалість глянсування	На етапі глянсування	2 рази за зміну
Глазурування цукерок	Темп. корпусу Температура шоколадної глазури Тривалість глазурування	На етапі глазурування	2 рази за зміну

1	2	3	4
Пакування	Якість пакування Вага виробу в одиниці споживчої упаковки	На етапі пакування	2 рази за зміну
Зберігання	Правильність укладання виробів Умови зберігання Відпускання в торгівельну мережу	При укладанні В процесі зберігання При відпусканні в торгівельну мережу	2 рази за зміну 1 раз за зміну Кожна партія

Таблиця 7.3. Схема контролю якості готових виробів

Об'єкт контролю	Назва показників	Метод контролю
Мармелад «Веселий ведмедик» «Ягідний ведмедик»	Органолептичні показники	За допомогою органів чуття
	Масова частка вологи	Методом висушування За допомогою приладу ВЧ
	Загальна кислотність	Титруванням
	Масова частка редукуючих речовин	Феріціанідним методом
Цукерки «Журавлінка», «Брусничні»	Органолептичні показники	За допомогою органів чуття
	Масова частка сухих речовин	Прискореним методом
	Загальна кислотність	Титруванням
	Масова частка редукуючих речовин	Прискорений мідно лужний
	Відсоток глазури	Зважуванням
Рахат-лукум «Кіраз» і «Гюнеш»	Органолептичні показники	За допомогою органів чуття
	Масова частка сухих речовин	Прискореним методом
	Масова частка вологи	Методом висушування За допомогою приладу ВЧ
	Масова частка редукуючих речовин	Прискорений мідно лужний

Метрологічне забезпечення підготовки виробництва (МЗПВ) включає комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на точне визначення характеристик продукції, сировини, напівфабрикатів, комплектуючих, обладнання та параметрів технологічного процесу. Це дозволяє досягти значних поліпшень в якості продукції, знизити непродуктивні витрати на її розробку та виробництво.

Основними завданнями метрологічного забезпечення є:

- Підвищення якості продукції, ефективності управління виробництвом та рівня автоматизації виробничих процесів.
- Забезпечення взаємозамінності вузлів, деталей і агрегатів, створення умов для кооперації виробництва та розвитку спеціалізації.
- Підвищення ефективності досліджень і розробок, досліджень, випробувань та експериментів.

- Забезпечення надійного обліку та ефективного використання енергоресурсів і матеріальних цінностей.
- Підвищення ефективності заходів з діагностики, профілактики та лікування захворювань, регулювання та контролю умов праці та побуту людей, охорони навколишнього середовища, оцінки та раціонального використання природних ресурсів.
- Підвищення рівня автоматизації управління транспортом та безпеки руху, забезпечення високої якості та надійності зв'язку.

Метрологічне забезпечення виробництва наведено в табл. 7.4.

Таблиця 7.4. Метрологічне забезпечення виробництва обраного асортименту

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання	Межі вимірювання	Клас точності, похибки
Дозування та вимірювання температури води	Змішувач для води Imprese Breclav VR-05245 Термопристрій EWH-2	При зважуванні від 0,5 до 99,5 л 3 – 5 °C 30 – 45 °C	±0,5 % ± 1 °C ± 1 °C
Зважування цукру	Ваги електронні ВНЕ 200	При зважуванні Від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	± 0,05 кг ± 0,1 кг ± 0,15 кг
Зважування желатину, кислоти, барвника	Ваги електронні ВНЕ 200	При зважуванні Від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	± 0,05 кг ± 0,1 кг ± 0,15 кг
Вимірювання температури цукрової та мармеладної маси	Термопристрій ТС-7-М1	0 – 100 °C	± 1 °C
Вимірювання маси готового виробу, маси пакувальної одиниці	Ваги електронні ПВ-15	При зважуванні 0,04...1,0 кг 1,0...4,0 кг 4,0...6,0 кг 6,0...10,0 кг	± 2 г ± 4 г ± 6 г ± 10 г
Визначення масової частки загального цукру у готовому виробі	Ваги лабораторні рівноплечі 2-го класу ВЛР-200	При зважуванні 0...25 г 25...100 г 100...200 г	± 0,25 мг ± 0,5 мг ± 0,75 мг
Визначення кислотності і вологості напівфабрикатів і готової продукції	Ваги лабораторні електронні ВЛР-1 кг Апарат сушильний АПС-1 Сушильна шафа СЕШ-3М	0-200 г 0-1000 г 0-300 °C	5-20 г 5-20 г 0-130 °C

11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми виготовлення рахат-лукуму

Система НАССР (англійською мовою Hazard Analysis and Critical Control Point) – це дієвий інструмент управління безпечністю харчових продуктів, в основі якого лежить аналіз небезпечних чинників та контроль у критичних точках. Ця система ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні чинники, що є визначальними для безпечності харчових продуктів. Вона використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів протягом усього ланцюга виробництва й реалізації харчового продукту. Хибно вважати, що система НАССР потрібна лише виробникам харчових продуктів. Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (ст. 20) визначений обов'язок оператора ринку розробляти, вводити в дію та застосовувати постійно діючі процедури, засновані на принципах системи аналізу небезпечних чинників та контролю у критичних точках. У ст. 21 цього закону є виключення, зокрема вимога щодо застосування системи НАССР не поширюється на операторів ринку, що здійснюють первинне виробництво (виробництво та вирощування продукції, у тому числі збір врожаю, доїння, розведення тварин до моменту забою, полювання на тварин, рибальство та збір врожаю диких рослин), а також пов'язану із цим діяльність таку, як транспортування, зберігання та обробку первинної продукції в місці первинного виробництва тощо. [1]

Отже, система НАССР повинна бути впроваджена й у закладах громадського харчування, і в закладах роздрібної чи гуртової торгівлі, на виробничих потужностях, потужностях зі зберігання чи транспортування харчових продуктів тощо. [1]

Система НАССР охоплює всі потенційні ризики, що можуть впливати на безпечність харчової продукції (біологічні, фізичні, хімічні та алергени), поява яких може бути пов'язана із природою харчового продукту, навколишнім середовищем або як результат відхилень у технологічному процесі виробництва. Ця система розробляється саме для безпечності харчових продуктів і не стосується їх якості, хоча може бути сумісна з іншими системами управління якістю і як результат – представлення на ринку харчових продуктів, що задовольняють очікування споживачів. [1]

Логічна послідовність розроблення та впровадження системи НАССР здійснюється за допомогою 12 кроків та базується на 7 принципах. Кроки із 6 по 12 ідентичні семи принципам НАССР. Отже, перш ніж переходити до застосування принципів системи НАССР, необхідно здійснити ряд підготовчих кроків, які дадуть вхідні дані для подальших досліджень цієї системи. Потрібно вирішити п'ять завдань, а саме [1,2]:

1. Створити робочу групу НАССР (групу управління безпечністю харчових продуктів);

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						108

2. Описати продукт (продукцію) і спосіб його реалізації (розподілення);
3. Ідентифікувати використання продукту (продукції) за призначенням кінцевого споживачеві;
4. Розробити блок-схему (діаграму послідовності технологічних операцій) процесу виготовлення продукту (продукції);
5. Підтвердити розроблену блок-схему на місці.

Для подальшого розроблення та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів необхідно реалізувати сім принципів НАССР, які являють собою узагальнене формулювання вимог [2]:

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 [3,2].

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 прийняттого рівня [3,2].

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 [3, 2].

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 дотримують-ся 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 [3,2].

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 [3,2].

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 [3,2].

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 [3,2].

НАССР-план виробництва рахат-лукуму наведено в додатку.

12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Опалення здійснюється від зовнішньої тепломережі через вузол управління теплоізоляційної і розділені на ділянки, які можна вимикати вентилями, не порушуючи роботу інших ділянок опалення. В якості теплоносія використовується гаряча вода з параметрами 70 - 95°C.

Радіатори встановлені вздовж стін під вікнами. Система опалення двотрубна.

Для регулювання температури в приміщенні цеху і економії тепла – на підводках до нагрівальних приладів встановлені терморегулятори.

Годинні витрати тепла на опалення Q_m , Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^o = 0,8 \times V_o \times g_o \times (t_n - t_z); \quad (12.1)$$

де V_o – будівельний об'єм підприємства, m^3 ; 0,8 – коефіцієнт, що враховує неопалювану частину приміщення і тепло, яке утворене приливною вентиляцією; g_o – питомі витрати тепла на $1m^3$ будівлі при різниці внутрішніх і зовнішніх температур $1^\circ C$, $Вт/м^3 \times K$ (0,34); t_z – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону, ($-25^\circ C$); t_n – середня температура повітря в опалювальному приміщенні, ($18^\circ C$).

$$Q_T^{o.r} = 0,8 \times 20000 \times 0,33 \times (18 - (-25)) = 227 \text{ кВт}$$

Об'єм будівлі, яка підлягає обігріву, V, m^3 , визначають за формулою:

$$V = B \times a \times b \times h; \quad (12.2)$$

де B – кількість поверхів будівлі; a – ширина приміщення, м; b – довжина приміщення, м; h – висота приміщення.

$$V = 2 \times 29 \times 71 \times 4,8 = 20000$$

Річні витрати на опалення тепла $Q^{o.p}_m$, мВт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o.p} = \frac{Q_m \times T_0 \times n_0}{1000000}; \quad (12.3)$$

де T_0 – кількість годин опалення за добу (24 год); n_0 – кількість днів опалювального сезону (212 днів).

$$Q_T^{o.p} = \frac{227 \times 24 \times 212}{1000000} = 537,3 \text{ мВт}$$

Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція виробничого приміщення припливно-витяжного, механічна і природна.

В побутових, адміністративних та інших приміщення передбачена загальнообмінна механічна вентиляція.

Загальну кількість повітря, що вентилюється, L_n , $m^3/\text{год}$, розраховують за формулою:

$$L_n = \frac{60 \times V_n \times n}{100}; \quad (12.4)$$

де V_n – об'єм будівлі за зовнішнім заміром; 60 – відсоток вентилязованих приміщень; n – середня кратність повітрообміну за годину.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						111

$$L_n = \frac{60 \times 45224,0 \times 4}{100} = 108537,6 \text{ м}^3 / \text{год}$$

$$L_B = \frac{60 \times 20000 \times 3}{100} = 36000 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію $N_{\text{вент}}$, кВт, обчислюють за формулою:

$$N_{\text{вент}} = \frac{L_n \times H \times 1,2}{1000 \times 3600 \times \eta}; \quad (12.5)$$

де H – середній опір приливно-витяжних систем вентиляції (500 Па);
1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність; η – ККД вентилятора та приводу (0,7...0,8).

$$N_{\text{вент}} = \frac{108537,6 \times 500 \times 1,2}{1000 \times 3600 \times 0,7} = 25,84 \text{ кВт}$$

$$N_y = \frac{36000 \times 1,2 \times 500}{1000 \times 3600 \times 0,8} = 7,5 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на кондиціювання повітря Q , кВт, обчислюють за формулою:

$$Q = V_k \times c \times \Delta t \times m; \quad (12.6)$$

де V_k – об'єм приміщення, де проводиться кондиціювання, м^3 ; c – об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/м^3); Δt – різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури найбільш спекотного місяця (30°C та 16 °C); m – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину (7).

$$Q = 17792 \times 1,29 \times (30 - 16) \times 7 = 2249 \text{ кВт}$$

$$Q_{\text{т.р}} = 420 \times 23 \times 365 = 3525,9 \text{ кВт}$$

Водопостачання

Ліміт використання води на годину:

- з місцевого водопроводу – 145 тис. м^3 ;
- з артезіанських скважин – 45 тис. м^3 .

Холодне водопостачання. Схема холодного водопостачання фабрики складається: об'єднаний господарсько-питний, виробничий, протипожежний водогони.

Холодна у виробничі приміщення подається з міського водопроводу. Вода повинна відповідати нормам ДСанПіН 2.2.4-171-10 («Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»)

Норми витрат води на 1 т готової продукції складає 1,5 м^3 .

Вода витрачається на виробничі, господарсько-побутові потреби та пожежогашіння.

Витрати води згідно з нормами для виробництв категорії В і будівель II класу вогнестійкості становлять близько 20 л/сек.

Витрати води на технологічні потреби обчислюють, виходячи з середньогодинних витрат води в цехах та норм витрат води на 1 т готової продукції.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						112

Розрахунок витрат води на виробничо-технічні та господарсько – побутові потреби, а також обсяг каналізаційних стоків проводять за таблицею 10.3.

Таблиця 10.2. Витрати води на господарсько-побутові, виробничо – технічні потреби та обсяг каналізаційних стоків

Обладнання	Кількість одиниць обладн.	Витрати за годину, м ³		Вода	Обсяг каналізаційних стоків за годину, м ³	Витрати за зміну
		на одиницю обладнання	загальні			
Виробничо – технічні потреби						
Мийка варильних апаратів	5	0,025	0,125	Гаряча	0,125	1,44
Мийка протиральних машин	2	0,02	0,04	Холод на	0,04	0,46
Мийка інших машин	5	0,012	0,06	Гаряча	0,06	0,69
Господарсько – побутові потреби						
Мийка інвентарю	2	1,8	1,6	Холод на	1,6	18,4
Душ	12	0,04	0,48	Гаряча	0,48	5,52
Раковини в цехах	6	0,05	0,3	Холод на	0,3	3,45
Всього					2,6	29,96
В тому числі гарячої					0,7	7,65

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п}^r$, м³:

$$Q_{в.п}^c = \frac{80 \cdot Q_{в.п}^r}{100}; \quad (12.7)$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п}^c = \frac{80 \cdot 0,7}{100} = 0,56 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{в.г}^r$, м³, визначають за формулою

$$Q_{в.г}^r = \frac{Q_{в.п}^c (t_{см} - t_x)}{t_r - t_x} \quad (12.8)$$

$$Q_{в.г}^r = \frac{0,56 \times (55 - 5)}{75 - 5} = 0,4 \text{ м}^3$$

де $t_{см}$ — температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С); t_r — температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С); t_x — температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

Запас води в баках $Q_{в}^3$, м³, обчислюють за формулою:

$$Q_{в}^3 = Q_{в.г}^r \cdot 12; \quad (12.9)$$

де 12 — запас води на 12 годин роботи підприємства.

$$Q_{\text{г}}^3 = 0,7 \cdot 12 = 8,4 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{\text{в}}^{\text{д}}$, м^3 , обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{N_{\text{р}} \cdot 100}{1000}; \quad (12.10)$$

де $N_{\text{р}}$ — кількість робітників у зміні, осіб; 100 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3 .

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{20 \cdot 100}{1000} = 2 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води $V_{\text{х}}$, м^3 , знаходять за формулою

$$V_{\text{х}} = \frac{(Q_{\text{г}}^3 - Q_{\text{г.з}}^3 - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho}; \quad (12.11)$$

де ρ — густина холодної води, т/м^3 (приймають 1 т/м^3).

$$V_{\text{х}} = \frac{(8,4 - 2 - 0,4) \cdot 1,1}{1} = 6,6 \text{ м}^3 = 7 \text{ м}^3$$

Виходячи з об'єму бака $V_{\text{х}}$, його розміри будуть: висота — 3000 мм, ширина — 1500 мм, довжина — 1500 мм.

Об'єм бака гарячої води $V_{\text{г}}$, м^3 , розраховують за формулою:

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{г.з}}^3 + Q_{\text{г}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho}; \quad (12.12)$$

Приймаємо, $\rho = 0,984 \text{ т/м}^3$.

$$V_{\text{г}} = \frac{(2,0 + 0,4) \cdot 1,1}{0,984} = 2,7 \text{ м}^3 = 3 \text{ м}^3$$

Розміри бака гарячої води становлять: висота — 1500 мм, ширина — 1250 мм, довжина — 1500 мм.

Паропостачання

Споживачем тепла в цеху є технологічне обладнання і процеси, пов'язані з використанням гарячого водопостачання для технологічних і господарсько-побутових потреб; системи опалення, кондиціювання, вентиляція повітря.

Витрати пари на технологічні потреби визначаються по середнім нормам витрат пари на 1 т готової продукції.

Джерелом тепло -, паропостачання кондитерського підприємства є власна котельня. В котельні фабрики встановлено два котли типу ДКВР -10/13.

Електрозабезпечення

Встановлені та підключені прилади обліку електричної енергії, що надходить на підприємство, що дозволяє враховувати втрати активної та реактивної енергії в трансформаторах. Прилади встановлені на лінії живлення трансформаторів, що дозволяє контролювати розподіл електричної енергії по цим лініям.

Витрати електроенергії розраховують виходячи з виробничої програми та встановлених середньозважених питомих витрат електроенергії на 1 т кондитерських виробів. Питомі витрати електроенергії на 1 т готової продукції — 180 кВт/год.

Таким чином, витрати електроенергії за годину становлять для лінії цукерок та мармеладу:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						114

$$Q_{1el}^2 = 0,723 \times 180 = 130,14 \text{ кВт}$$

Таким чином, витрати електроенергії за годину становлять для лінії рахат-лукуму:

$$Q_{2el}^2 = 0,8 \times 180 = 144 \text{ кВт}$$

Річні витрати відповідно становлять 31754,16 кВт та 35136 кВт.

Холодозабезпечення

Холод на кондитерських підприємствах холод використовують у камерах зберігання сировини, яка швидко псується, в камерах і шафах охолодження напівфабрикатів, в установках для кондиціонування повітря.

Для виробничих дільниць передбачаються холодильні шафи, де зберігають продукти, кількість яких необхідна для роботи однієї зміни.

Температура продуктів при їх завантаженні до камери приймається + 15 °С, а при зберіганні - +4°С, вологість повітря – в межах 80 -90 %, кратність його обміну – 2.

Розрахунок площі холодильних камер здійснюється по їх ємкості та нормах завантаження на 1 м² площі. У середньому завантаження камер приймається 200 кг на 1 м² площі.

Площу холодильної камери F, м², обчислюють за формулою:

$$F = \frac{G}{0,2}; \quad (12.13)$$

де G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу; 0,2 – норма завантаження, т /м².

$$F = \frac{(0,488 + 0,3)}{0,2} = 4,0 \text{ м}^2$$

Витрати холоду в кондитерському цеху Q_x^r, кВт, визначають за формулою:

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^2 \times g_x}{1,163 \times 10^3}; \quad (12.14)$$

де Q_φ^r – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т; g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції (90000 ккал).

Таким чином, витрати холоду за годину становлять для лінії желейних цукерок:

$$Q_x^r = \frac{0,8 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 61,9 \text{ кВт}$$

Таким чином, витрати холоду за годину становлять для лінії нуги:

$$Q_x^r = \frac{0,723 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 56,9 \text{ кВт}$$

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

$$Q_x^{kam} = q_x \times F; \quad (12.15)$$

де q_x – витрати холоду на 1 м² площі камери, ккал/м² за добу (130 ккал/м²); F – площа камери, м².

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						115

$$Q_x^{кам} = 130 \times 4,0 = 520 \text{ ккал / год}$$

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

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \cdot K; \quad (12.16)$$

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

K – коефіцієнт корисної дії. (0,8 – 0,9).

$$Q_{к.роб} = \frac{520}{20} \cdot 0,8 = 20,8 \text{ ккал / год}$$

Таким чином, згідно розрахунків вибираємо холодильну камеру марки КХН - 33, 42 та компресор Danfoss TL4F (холодоагент R134).

Каналізація

Наявна об'єднана виробнича, господарсько - побутова і зливна. Вихід виробничих забруднених стоків, а також побутових, передбачено у міську каналізацію. Відведення вод з покрівель будівель (дощова вода, танення снігу) забезпечують зливовідводи.

Кількість відведених дощових вод розраховується в залежності від району і площі даху по інтенсивності зливи.

Очищення промислових стоків, які утворюються при виробництві, а також стоків місцевої каналізації, здійснюється на очисних спорудах фабрики. Після чого вони частково використовуються повторно та частково скидаються в місцеву каналізацію.

Вентиляція каналізаційної мережі здійснюється через витяжні каналізаційні стоки, виведені вище рівня даху на 0,7 м.

13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

При будівництві нового підприємства, основна частка ресурсощадних заходів спрямована на встановлення нового, енергозберігаючого обладнання. Для його енергоекономії обладнання мають якісні ізоляційні матеріали, автоматичне регулювання тиску тощо.

Варильні котли, збивальні машини, формуючі машини, які встановлено на лініях обраного асортименту виробів, відносяться до машин з економною витратою електроенергії. Використання швидкісних змішувачів дозволяє пришвидшити технологічний процес.

Все теплоенергетичне та технологічне обладнання укомплектоване контрольно-вимірювальними приладами, що дозволяє здійснювати належний оперативний контроль за його роботою.

З метою зменшення додаткових тепловтрат в опалювальний період, захисту від пилу та комах, на воротах експедиції, складу приймання сировини, передбачається встановлення теплових завіс.

Енергозбереження на підприємстві за рахунок економії електрики також реалізується наступними заходами:

- фарбування стін приміщень у світлі тони. Це сприяє збільшенню рівня освітленості приміщення. Економія - 5-15% електроенергії;
- використання вікон зі збільшеною площею склопакета. Економія - до 20%;
- не допускати відсікання і розсіювання надходження світла з вікон шторами або іншими предметами. Економія - 1-5%;
- підтримання чистоти джерел світла: вікна, освітлювальні прилади повинні обов'язково бути чистими і добре пропускати світло. Економія від 3%;
- встановлення в світильниках енергозберігаючих лампи, найбільш економічні лампи зі світлодіодами. Використання освітлювальних ламп в алюмінієвому корпусі зі вбудованими світлодіодами під індивідуальними захисними лінзами та в корпусі з алюмінію, алюмінієвого сплаву і полікарбонату зі світловіддачею (ефективністю) понад 120 Лм/Вт та індексом передачі кольору – більше 80 % сприяє економії електричного освітлення, і, до того ж, збільшує рівень освітленості в три рази. Економія в сегменті споживання електрики на освітлення - від 50%;
- контроль режиму роботи освітлення. Включати джерело світла тільки по потребі, у вечірній час і уникати їх роботи в неробочий час. Економія - від 5%.

Необхідність впровадження пріоритетної політики енергозбереження пов'язана, насамперед, із проблемами з генерацією електроенергії, відключеннями світла через атаки рф на паливно-енергетичних комплекс України і, як результат, дефіцитом власних паливно – енергетичних ресурсів, зростаючу вартість добування газу і нафти, а також у зв'язку з глобальними екологічними проблемами.

Найважливішим завданням сучасних промислових підприємств є економне витрачання енергетичних ресурсів і підвищення ефективності їх

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						117

використання на всіх стадіях виробництва. Тому велика увага приділяється розробці сучасних технологій та проведенні організаційно-технічних й економічних заходів з підвищення енергоефективності виробництва, а також інвестиціям у розвиток енергозберігаючих технологій, що забезпечують конкурентоспроможність підприємств і створюють надійну основу майбутнього [29,30].

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						118

14. Система екологічного управління

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

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин.

Гранично допустимі концентрації викидів становлять:

Цукровий пил - $0,05 \text{ мг/м}^3$.

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

Водопостачання цеху здійснюється з міського водопроводу, а відпрацьована вода скидається у каналізацію.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину.

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

З'ясовано, що специфічними організованими викидами кондитерського виробництва є пил основної сировини - цукру, солі, крохмалю, борошна тощо.

Для уловлювання цукрового пилу рекомендуємо застосовувати інерційний краплинний вловлювач. Для виконання функції захисного бар'єру територія підприємства повинна бути озеленена.

До стічних вод кондитерських підприємств відносять води, забруднені органічними рештками. Склад стічних вод характеризується наступними показниками: кількість зважених речовин - 380 мг/дм^3 ; лужність - $4,4 \text{ мг/дм}^3$; хлориди - 120 мг/дм^3 ; сульфати - $84,48 \text{ мг/дм}^3$; жири - 140 мг/дм^3 .

Пропонується такий спосіб очищення стічних вод – комплексний механічний очищувач стічних вод М-КОМБІ та очищення біологічними фільтрами-аеротенками.

Відходи виробничої діяльності кондитерських підприємств утилізуються таким чином: відпрацьовані мастильні матеріали збираються і здаються на переробку; санітарні відходи використовують для годівлі сільськогосподарських тварин, птахів, риби; технологічні відходи можуть використовуватись в рецептурах в певній нормованій кількості; відходи тари, пакувальних матеріалів здають на вторинну переробку; люмінесцентні лампи здають у відповідні організації на переробку

Мастильні матеріали, які знаходяться на території підприємства розміщені на дерев'яних піддонах, для того, щоб не забруднювати ґрунт території.

Кондитерські виробництва проводять наступні екологічні заходи:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						119

- інвентаризацію особливо небезпечних технологічних процесів і виробництв, які впливають на екологічну безпеку з метою визначення строків і їх реконструкції або виведення з експлуатації,
- механічне очищення стічних вод через сита перед спуском у міську каналізаційну систему,
- систематичну дезінфекцію побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства для зниження ступеня забруднення побутових стічних вод, які є джерелом патогенних мікроорганізмів,
- облік використання води, електроенергії та палива з метою переходу на ресурсозберігаюче виробництво,
- облаштування проїжджих частин водостоками для запобігання забруднення ґрунту мастилами,
- своєчасне ретельне збирання, вивезення і знешкодження рідких та твердих відходів виробничої діяльності, озеленення вільної від забудови території і створення зон відпочинку.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						120

15. Безпека життєдіяльності

Служба охорони праці створена на підприємстві для виконання правових, організаційно технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій у процесі праці.

Підпорядковується служба охорони праці безпосередньо керівнику підприємства. Питаннями охорони праці займається інженер з техніки безпеки, який безпосередньо підпорядковується головному інженеру і який розробляє річний план заходів з охорони праці та контролює його виконання.

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється з фонду охорони праці підприємства.

Повітря робочої зони

Для підвищення працездатності та збереження здоров'я робітників важливо створити стабільні метеорологічні умови за ДСН 12.0.005-88 «ССБТ: Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря у робочій зоні. Загазованість і запиленість.».

Основною сировиною кондитерського виробництва є цукор, крохмаль. Їх застосування супроводжується виділенням значної кількості пилу. Перевищення їх гранично допустимої концентрації може призвести до професійних захворювань. Підвищення концентрації пилу більше $10...15 \text{ кг/м}^3$, при наявності джерела загоряння, призведе до вибуху.

Для забезпечення нормальних умов необхідно дотримуватися діючих правил герметизації технологічного обладнання, безперервної роботи вентиляційного обладнання. Необхідно ретельне прибирання від пилу всього обладнання, останнє огорожується передбаченими огорожами, кожухами.

Засоби та заходи щодо нормалізації параметрів мікроклімату та чистого повітря (ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»)

В холодний період року виробничі приміщення обігріваються. Для підвищення працездатності та збереження здоров'я робітників важливо створити стабільні метеорологічні умови.

Метеорологічні умови виробничих приміщень, визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні, °С; відносною вологістю повітря, %; швидкістю руху повітря, м/с.

Для створення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщеннях встановлюються апарати для кондиціонування повітря.

Шум. Вібрація

В цеху по приготуванню цукристих кондитерських виробів джерелами шуму та вібрації є обладнання, що працює від джерел струму, а саме – електродвигуни відливальних, збивальних машин, загортально – пакувальні агрегати та конвеєри.

Норми загальної технологічної вібрації наведені в ДСН 12.1.012-90 «Вібраційна безпека. Загальні вимоги» і не перевищують допустимих.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						121

Санітарними нормами визначені допустимі параметри загальних і локальних вібрацій на робочих місцях. Гранично допустимими параметрами, що обмежують загальні вібрації, є: при частоті до 11 Гц – зміщення (мм), при частоті від 11 до 355 Гц – віброшвидкість (мм/с), при частоті понад 355 Гц – віброприскорення (мм/с²).

Згідно з ДСН 12.1.003 - 86 «Шум. Загальні вимоги безпеки» допустимий рівень шуму на робочих місцях повинний не перевищувати 90 Дб. Під час роботи ліній, шум, який створює обладнання не перевищує допустимі норми.

Для зниження рівню шуму і вібрації на підприємстві застосовують такі заходи: все обладнання з динамічною напругою встановлено на відповідний фундамент, що зменшує вібрацію; проводиться звукоізоляція за допомогою загороджувючих конструкцій (стін, кожухів); встановлення звукопоглинаючих пристроїв; вибрано раціональний режим праці та відпочинку, використовують індивідуальні засоби захисту; найбільш шумне обладнання, таке, як компресори, повітродувки, встановлено в ізольованих приміщеннях.

Освітлення

Освітлення в цеху виробництва кондитерських виробів передбачено природне та штучне. Воно відповідає вимогам ДБН В.2.5–28–2006 «Природне та штучне освітлення. Норми проектування». Підприємство має бокове природне освітлення.

Природне освітлення потрапляє через віконні прорізи. Обладнання та експлуатація електроприладів освітлення на заводі відповідає «Правилам технічної експлуатації споживачів» і «Правилам техніки безпеки при експлуатації споживачів електроенергії».

Комбіноване освітлення складається із загального та місцевого. Його передбачають для робіт I-VIII розрядів точності за зоровими параметрами та коли необхідно створити концентроване освітлення без утворення різких тіней.

Передбачають мережу з низькою напругою для вмикання переносних освітлювачів і ручного електроінструменту.

В цеху передбачають аварійне освітлення, воно виконується для забезпечення безпечного перебування обслуговуючого персоналу, а також евакуації людей, у випадку вимикання робочого освітлення.

У всіх виробничих приміщеннях передбачені системи загального, місцевого та комбінованого освітлення.

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями.

Відповідно ДБН В.2.5-13-98 «Норми забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями» та правилами передбачені такі загальні побутові приміщення:

- роздягальні для робочого одягу розміщені окремо від роздягалень для вуличного та домашнього одягу, обладнані крамницями та шафами, які розподілені на окремі комірочки для робітника.

- вмивальники розташовані в окремих приміщеннях поруч з роздягальнями, частина умивальників розміщені в приміщенні виробничого цеху.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						122

- душові розміщені поруч з роздягальнями та мають передбанники. Кількість душових сіток розраховується за кількістю людей на одну сітку, які працюють у найбільш численній зміні.

Заходи з електробезпеки.

Для запобігання враження працюючих електричним струмом все обладнання має заземлення. Також є система аварійного відключення живлення при перевантаженні електричної мережі.

Взагалі, вся електроарматура на заводі відповідає умовам навколишнього середовища в тих приміщеннях, де вона розташована.

Всі електропроводи і електричні кабелі надійно захищені від пошкоджень захисним покриттям, а саме: електричні кабелі розташовані в металевих трубах відповідного діаметру або в гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеве огороження. Для пуску електродвигунів використовуються рубильники закритого типу.

Для захисту споруди від прямих ударів блискавки металеві ферми перекриття з'єднуються між собою сталевими смугами (40×40) м по периметру корпусу, які з'єднано зі струмопроводами із круглої сталі діаметром 12 мм, прокладеним до стінок приміщень і з'єднаних з блискавкозахисним контуром заземлення.

Заходи з пожежної безпеки.

У цеху, майстерні, лабораторії та інших приміщеннях опрацьовані інструкції щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуації людей з приміщення на випадок пожежі, затверджені роботодавцем, і вивчені в системі виробничого навчання та вивішені на видному місці.

Протипожежна підготовка робітників, службовців складається з відповідного протипожежного інструктажу на робочому місці — первинного та періодичного.

Для гасіння пожежі на початковій стадії застосовані первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники типу ОП, ящики з піском, лопати, відра, внутрішні пожежні крани, які вмонтовані на відстані 1,35 м від рівня підлоги.

Заходи пожежної безпеки на підприємстві за призначенням поділяються на чотири групи:

1. Заходи, які забезпечують пожежну безпеку технологічного процесу й обладнання, зберігання сировини й готової продукції.

2. Будівельно-технічні заходи, які направлені на виключення причин виникнення пожеж і на створення стійкості огорожуючих конструкцій та будівель; на запобігання можливості поширення пожеж і вибуху.

3. Організаційні заходи, які забезпечують організацію пожежної охорони, навчання працюючих методам, щодо запобігання пожежам і щодо первинних засобів гасіння пожеж.

4. Заходи до ефективного вибору засобів гасіння пожеж, обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, створення запасу засобів гасіння.

Засоби для запобігання вибухів та пожеж:

- автоблокування приводів груп машин;

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						123

- засоби зв'язку;
- вільний доступ до обладнання;
- датчик рівня заповнення бункерів;
- герметичність обладнання;
- аспірація мережі забезпечення вибухорозрядниками.

Пропозиції щодо покращення умов праці.

Для того, щоб на підприємстві не виникало виробничих травм та нещасних випадків потрібно всім працівникам дотримуватись правил з техніки безпеки та чітко виконувати інструкції по обслуговуванню обладнання.

Для дотримання безпечних умов праці необхідно: забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи, метою запобігання виникнення травмонебезпечних ситуацій потрібно утримувати обладнання у справному стані.

Інші заходи:

- впровадження систем автоматичного контролю та сигналізації, блокуючих пристроїв, що забезпечують аварійне відключення технологічного і енергетичного обладнання в разі виникнення небезпеки;
- додаткове обладнання санітарно-побутових приміщень сучасним інвентарем та пристроями з метою доведення до чинних норм забезпеченості ними працюючих;
- обладнання фізкультурно-оздоровчих кімнат, лікувальних препаратів та медикаментів для профілактики профзахворювань;
- проведення медичних оглядів працюючих;
- навчання працюючих із питань охорони праці, проведення нарад, семінарів.

16. Економічна частина

Розрахунок собівартості проведено для виробів, виготовлених за розробленими рецептурами рахат-лукум «Кіраз» та рахат-лукум «Гюнеш».

Розрахунок собівартості продукції. Стаття П(С)БО 16 «Сировина і матеріали» включає вартість сировини і матеріалів, що входять до складу продукції, що виготовляється, або є необхідним компонентом для виготовлення продукції, а також матеріали, що закуповуються та використовуються в процесі виробництва продукції. До цієї статті також належать витрати, пов'язані з використанням природної сировини (вода, що відбирається з водогосподарських систем і йде на технологічні потреби [220, 221]) (табл. 1-2).

Таблиця 1. Розрахунок вартості сировини та матеріалів для рахат-лукуму «Кіраз»

Назва сировини	Норма витрат сировини на 1 т продукції, кг	Ціна за 1 кг(л), грн	Вартість сировини на 1 т продукції, грн
Цукор білий кристалічний	499,19	190,0	94846,1
Сік вишневий	973,50	235,0	228772,5
Насіння льону	97,35	120,0	11682,0
Крохмаль кукурудзяний	92,48	900,0	83232
Агар-агар	9,74	8600,0	83764
Кислота лимонна	0,50	180,0	90,0
<i>Всього витрати на сировину</i>	1745,74		502336,6
Транспортно-заготівельні витрати		5%	25116,8
Пакувальні матеріали			500,00
Всього витрати			527953,4

Таблиця 1. Розрахунок вартості сировини та матеріалів для рахат-лукуму «Гюнеш»

Назва сировини	Норма витрат сировини на 1 т продукції, кг	Ціна за 1 кг(л), грн	Вартість сировини на 1 т продукції, грн
Цукор білий кристалічний	466,34	190,0	88604,6
Сік яблуочно-морквяний	1065,20	255,0	271626
Насіння льону	106,52	120,0	12782,4
Крохмаль кукурудзяний	101,20	900,0	91080
Агар-агар	10,65	8600,0	91590
Кислота лимонна	0,54	180,0	97,2
<i>Всього витрати на сировину</i>	1745,74		555780,2

Транспортно-заготівельні витрати	-	-	27789,01
Пакувальні матеріали	-	-	500,00
Всього витрати	-	-	584069,21

1. Стаття «Паливо та енергія» містить всі види витрат на паливо та енергію, що використовується для технологічних цілей на виробництво певного виду продукції. В середньому витрати за даною статтею становлять 1456,0 грн на тонну продукції (без ПДВ).

2. Стаття «Основна заробітна плата» містить витрати на заробітну плату, що нараховано відповідно до діючих на підприємстві систем оплати праці (табл. 4).

Таблиця 4. Розрахунок витрат на оплату праці робітників

Професія	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Кількість відпрацьованих людино-годин	Витрати тарифної заробітної плати, грн.
Оператор дозувального обладнання	3	22,87`	12	274,44
Оператор формувального відділення	4	24,62	12	295,44
Укладальник	3	22,87	12	274,44
Всього	-			1456,08

За зміну норма виробітку складає 0,966 т продукції. Відповідно витрати на 1 т готової продукції витрати по заробітній платі становитимуть:

$$1456,08/1,5 = 1507,3 \text{ грн}$$

Розрахунок додаткової заробітної плати. Додаткова заробітна плата складається з виплат виробничому персоналу за особливі умови праці, наднормативну роботу і т.д. (табл. 5).

Таблиця 5. Доплати по заробітній платі

Види доплат	Розмір доплат, %	
	Гюнеш	Кіраз
Робота у вихідні дні	50	50
Робота у нічні, вечірні години	40	40
Преміальні виплати	50	50
Робота у святкові дні	50	50
Оплата відпустки	6,6	6,6
Відпускні з премії	6,6	6,6
Сума доплат	203,2	203,2

Таблиця 6. Розрахунок додаткової заробітної плати

Продукція	Основна заробітна плата на 1 т виробів	Розмір доплат, %	Додаткова заробітна плата, грн
Кіраз	1507,3	203,2	3062,8

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						126

Гюнеш	1507,3	203,2	3062,8
-------	--------	-------	--------

Заробітна плата на 1 т готової продукції разом із доплатами становитиме для продукції:

Рахат-лукум «Кіраз» та «Гюнеш» $1507,3 + 3062,8 = 4570,1$ грн;

Розрахунок відрахувань на соціальні заходи (ЄСВ)

4. Стаття «Єдиний соціальний внесок» складається із відрахувань на загальнообов'язкове державне пенсійне страхування, соціальне страхування, страхування на випадок безробіття і т.д. (табл. 7).

Таблиця 7. Єдиний соціальний внесок

Продукція	Заробітна плата, грн		Всього фонд оплати праці	Єдиний соціальний внесок %	Сума нарахувань на заробітну плату, грн
	основна	додаткова			
Рахат-лукум	1507,3	3062,8	4570,1	22	1005,4

5. Стаття «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання» є комплексною і враховує амортизаційні нарахування по технологічному обладнанню, витрати на ремонт обладнання та технічні огляди. Приймається на рівні 60% основної заробітної плати підприємства [].

Відповідно до припущень витрати на утримання та експлуатацію обладнання складають: $1507,3 \times 60 \% = 904,38$ грн.

6. Стаття «Загальновиробничі витрати» включає амортизацію будівель і споруд цеху, витрати на капітальний і поточний ремонт, в т.ч. заробітну плату допоміжного цехового персоналу. Приймається у розмірі 70 % від основної заробітної плати: $1507,3 \times 70 \% = 1055,11$ грн.

Виробнича собівартість розраховується як сума витрат на сировину і матеріали (без ПДВ) і витрат згідно пп. 1-6 (табл. 1-2). Для рахат-лукуму «Гюнеш» виробнича собівартість складатиме 592684,59 грн за тонну, рахат-лукуму «Кіраз» - 536568,78грн.

7. До статті «Адміністративні витрати» входять витрати на управління підприємством, професійну підготовку і перепідготовку працівників. Приймаються у розмірі 10 % від виробничої собівартості продукції.

Для рахат-лукуму «Кіраз» адміністративні витрати дорівнюють 53656,9 грн, для рахат-лукуму «Гюнеш» - 59268,5 грн.

8. Стаття «Витрати на збут» включає заробітну плату робочих експедиції, витрати на реалізацію продукції та утримання автотранспорту підприємства. Розраховуються у розмірі 19 % від виробничої собівартості продукції і дорівнюють:

для рахат-лукуму «Кіраз» 101948,1 грн,

для рахат-лукуму «Гюнеш» 112610,1 грн.

Калькуляцію витрат на виробництво 1 т рахат-лукуму представлено в табл. 8.

Таблиця 8. Калькуляція витрат на виробництво 1 т продукції, грн

Стаття витрат	Кіраз	Гюнеш
---------------	-------	-------

Сировина та основні матеріали (без ПДВ)	527953,4	584069,21
Паливо та електроенергія	1456	1456
Основна заробітна плата виробничого персоналу	1507,3	1507,3
Додаткова заробітна плата виробничого персоналу	3062,8	3062,8
Єдиний соціальний внесок	1005,4	1005,4
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	904,38	904,38
Загальновиробничі витрати	679,50	679,50
Виробнича собівартість	536568,78	592684,59
Адміністративні витрати	53656,9	59268,5
Витрати на збут	101948,1	112610,1
Повна собівартість	692173,78	764563,19

Повна собівартість дорівнює:

для рахат-лукуму «Кіраз» 692173,78 грн;

для рахат-лукуму «Гюнеш» 764563,19 грн.

Техніко-економічні показники продукції

Відпускна ціна продукції підприємства складається з виробничої собівартості, адміністративних витрат, витрат на збут, норми прибутку. Норму прибутку для всіх видів виробів закладено 16 %.

Таблиця 9. Розрахунок відпускної ціни, грн

Стаття витрат	Кіраз	Гюнеш
Виробнича собівартість	536568,78	592684,59
Адміністративні витрати	53656,9	59268,5
Витрати на збут	101948,1	112610,1
Повна собівартість	692173,78	764563,19
Рентабельність, %	16	16
Прибуток, грн	110747,8	122330,1
Відпускна ціна підприємства за 1 т (без ПДВ), грн	802921,58	886893,29
ПДВ 20%	160584,32	177378,66
Відпускна ціна 1 т (з ПДВ), грн	963505,9	1064271,9
Вага, кг	0,3	0,3
Відпускна ціна за 1 шт з урахуванням ваги виробу, грн	289,1	319,28
Торговельна надбавка 10%	28,9	31,93
Ціна з урахуванням ПДВ і торговельної надбавки, грн	318,0	351,2
Ціна за 1 кг з урахуванням ПДВ і торговельної надбавки, грн	1060,0	1170,7

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. А. М. Сорокіна. Аналіз сучасного стану підприємств кондитерської галузі України та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва з запровадженням інновацій. *Visnyk of Kherson National Technical University*, 2024, № 4(87), 429-442. <https://doi.org/10.35546/kntu2078-4481.2023.4.56>
7. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О.Г. Бровко, О.В. Булгакова, Г.С. Гордієнко, В.В. Дятлов, А.А. Квасников, А.П. Козлов, О.В. Кудінова та ін. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. - 619 с.
8. ДСТУ 4333:2018 Мармелад. Загальні технічні умови. Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152) [Чинний від 01.01.2019]. – 2018, с. 18.
9. ДСТУ 4135:2021 "Цукерки. Загальні технічні умови". [Чинний від 01.10.2021]. Розр.: Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152), 2021. с. 24.
10. ДСТУ 4688:2006 Східні солодоці типу м'яких цукерок. Загальні технічні умови. [Чинний від 01.07.2007]. Розр.: Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152), 2006. с. 18.
11. ДСТУ 4623:2023 "Цукор. Технічні умови". [Чинний від 01.11.2023]. Розр.: Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук (ІПР НААН), 2023. с. 15.
12. ДСТУ 4283.2:2007 "Консерви. Соки та сокові продукти. Частина 2. Номенклатура та вимоги. З поправками". [Чинний від 01.08.2007]. Розр.: Технічний комітет стандартизації «Соки та соковмісні продукти» (ТК 154), 2007. с. 13.
13. ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови. [Чинний від 01.07.2006]. Розр.: Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості (УкрНДІЦП), 2005. с. 31.
14. ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови. З поправкою. [Чинний від 01.07.2005]. Розр.: Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості (УкрНДІЦП), 2005. с. 27.
15. ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови (ГОСТ 908-2004, IDT). [Чинний від 01.01.2007]. Розр.: ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»), 2006. с. 24.
16. ДСТУ ISO 9235:2005. Сировина ароматична натуральна. Словник термінів (ISO 9235:1997, IDT). [Чинний від 01.10.2007]. Розр.: Інститут ефіроолійних та лікарських рослин УААН, 2006. с. 15.
17. ДСТУ 4335:2004 Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості. Загальні технічні умови. З Поправками і Зміною № 1. [Чинний від 01.10.2005]. Розр.: Український науково-дослідний інститут олій та жирів, 2004. с. 31.

18. ДСТУ 8639:2016 "Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови". [Чинний від 01.07.2017]. Розр.: Державний науково-дослідний і проектно-конструкторський інститут «Консервпромкомплекс», 2016. с. 19.

19. ДСТУ 4257:2021 "Напої лікєро-горілчані. Технічні умови". [Чинний від 01.12.2021]. Розр.: Технічний комітет стандартизації «Спиртогорілчані вироби, дріжджі» (ТК 64), 2021. с. 27.

20. ДСТУ 4660:2017 "Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови". [Чинний від 01.01.2018]. Розр.: Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152), 2017. с. 13.

21. ДСТУ 4967:2008 Насіння льону олійного для перероблення. Технічні умови. [Чинний від 01.07.2010]. Розр.: Технічний комітет «Олії, жири та продукти їх переробки» (ТК 86), 2008. с.10.

22. ДСТУ 7275:2012 Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови. [Чинний від 01.03.2013]. Розр.: Технічний комітет стандартизації «Упаковка, тара, пакувальні матеріали» (ТК 120), 2012. с. 15.

23. Лінія Gummy Making Machine GDQ Series / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.isweetech.com/machines/deposited-jelly-gummy-candy-production-line-gdq/> (дата звернення 18.11.2024 р.).

24. Jelly articles Starchless plants / WDS // [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.w-u-d.com/en/products/fondant-and-toffee/jelly-articles.html> (дата звернення 18.11.2024 р.).

25. Moulding line type 165 jelly articles / WDS // [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.w-u-d.com/en/news-media/videos.html> (дата звернення 18.11.2024 р.).

26. Лінія виробництва рахат-лукуму Alkemachinery Engineering. Режим доступа: <https://www.alkemachinery.com/portfolio/detail/15?lang=EN> (дата звернення 10.11.2024 р.)

27. Назаренко В. О., Юдічева О. П., Жук В. А. Формування якості товарів. Частина 1. Навчальний посібник. - К.: Центр учбової літератури, 2012. - 386 с.

28. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський. К.: НУХТ, 2018. 58 с.

29. Мельник Ю.Ф. Основи управління безпечністю харчових продуктів. Навч. посібник / Ю.Ф. Мельник, В.М. Новиков, Л.С. . – К.: Вид - во Союзу споживачів України, 2007. – 297 с.

30. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. Основи охорони праці. – К.: Основа, 2000. – 416 с.

31. Енергоефективні технології та енергозбереження на підприємствах харчової промисловості. Режим доступа:

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						130

https://otherreferats.allbest.ru/manufacture/00002088_0.html (дата звернення 10.11.2024 р.)

32. Методичні рекомендації до виконання виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології органічних харчових продуктів» для здобувачів денної форми навчання / уклад. Ю.В.Камбулова, О.О.Кохан, Н.О.Фалендиш та ін. – К.: НУХТ, 2021. – 53 с.

33. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. Полтава : ПУЕТ, 2020. 137 с.

34. 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.

35. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 . 218 с. - (Серія «Нормативна база підприємства»)

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

37. П (С) БО 16. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 16 «Витрати»: затверджені наказом Міністерства фінансів України від 31.12.1999 р. №318. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0027-00#Text>

38. Подольчак Н.Ю. Соціально – економічна ефективність систем менеджменту підприємств. Актуальні проблеми економіки. 2013. № 2 (140). 47. 56 с.

39. Державна служба статистики. Ціни на продукцію. Режим доступу: http://od.ukrstat.gov.ua/stat_info/ciny/ciny2.htm (дата звернення (10.11.2024 р.)

ДОДАТКИ

Додаток А

Проект нормативної документації на розроблений виріб

ПОГОДЖЕНО:

Голова СГДК

_____ Олександр БАЛДИНЮК

« » _____ 2024 р.

ПРОЄКТ

РЕЦЕПТУРА

Рахат-лукум «Кіраз»

ДСТУ 4688

РЦ 18 Україна 36858620 - - К - 2024

Рекомендована до затвердження Спеціалізованою галузевою дегустаційною комісією з оцінки якості кондитерських виробів, харчових концентратів, кави, чаю та напоїв на їх основі Асоціації «УКРКОНДПРОМ»

Протокол № від « » _____ 2024 р.

Термін введення з « » _____ 2024 р.

Виробляється відповідно до Технологічної інструкції «Технологічна інструкція по виробництву Рахат -лукуму «Кіраз»

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						132

РЕЦЕПТУРА**Рахат -лукум «Кіраз»**

Рахат-лукум на основі вишневого соку з додаванням насіння льону – східні солодоші драгледоподібної консистенції. Поверхня обсипана цукровою пудрою та крохмалем. Вироби мають прямокутну або квадратну форму. Випускаються ваговими і фасованими. В 1 кг міститься не менше 30 шт.

Масова частка вологи – $18,0 \pm 2,0$ %.

Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	499,19	498,44
Цукрова пудра на обсипку	99,85	72,98	72,87
Сік вишневий	10,00	973,50	97,35
Насіння льону	91,00	97,35	88,59
Крохмаль кукурудзяний	87,00	92,48	80,46
Агар-агар	85,00	9,74	8,28
Кислота лимонна	98,00	0,50	0,49
Всього	-	1745,74	846,48
Вихід	82,0	1000,00	820,00

В 100 г продукту міститься, г: білків – 2,0; жирів – 3,7; вуглеводів – 60,49.

Енергетична цінність продукту 100 г продукту – 262 ккал/100 г продукту.

Рахат-лукум «Гюнеш»

Рахат-лукум на основі яблучно-морквяного соку з додаванням насіння льону – східні солодоші драгледоподібної консистенції. Поверхня обсипана цукровою пудрою та крохмалем. Вироби мають прямокутну або квадратну форму. Випускаються ваговими і фасованими.

В 1 кг міститься не менше 30 шт.

Масова частка вологи – $18,0 \pm 2,0$ %.

Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах

Цукор білий кристалічний	99,85	466,34	465,64
Цукрова пудра на обсіпку	99,85	79,89	79,77
Сік яблучно-морквяний	10,00	1065,20	106,52
Насіння льону	91,00	106,52	96,93
Крохмаль кукурудзяний	87,00	101,20	88,04
Агар-агар	85,00	10,65	9,05
Кислота лимонна	98,00	0,54	0,53
Всього	-	1830,34	846,48
Вихід	82,0	1000,00	820,00

В 100 г продукту міститься, г: білків – 2,05; жирів – 4,07; вуглеводів – 57,83.

Енергетична цінність продукту 100 г продукту – 265 ккал/100 г продукту.

РОЗРОБЛЕНО:

Магістрант кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів
НУХТ

Аня БОЖОК

Доцент кафедри технології хлібопекарських і
кондитерських виробів НУХТ, к.т.н.

Олена КОХАН

ПОГОДЖЕНО:

Голова СГДК

_____ Олександр БАЛДИНЮК

« » _____ 2024 р.

ПРОЄКТ

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

по виробництву

Рахат -лукуму

Рекомендована до затвердження Спеціалізованою галузевою дегустаційною комісією з оцінки якості кондитерських виробів, харчових концентратів, кави, чаю та напоїв на їх основі Асоціації «УКРКОНДПРОМ»

Протокол № від « » _____ 2024 р.

Термін введення з « » _____ 2024 р.

Розроблена спеціалістами Національного університету харчових технологій.
Ця технологічна інструкція не може бути використана іншими підприємствами без дозволу розробника.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						135

Технологічна інструкція по виробництву рахат-лукуму

Технологічна схема виробництва рахат-лукуму «Кіраз» складається з таких технологічних фаз:

1. Підготовка сировини до виробництва;
 2. Промивання та замочування насіння льону;
 3. Промивання і замочування насіння льону в соці;
 3. Приготування і уварювання лукумної маси;
 4. Формування та структуроутворення корпусів;
 5. Загортання, пакування готової продукції
1. Підготовка сировини до виробництва.

Сировина, яка передбачена рецептурою для виробництва повинна відповідати вимогам діючих стандартів та технічних умов, а вся органічна сировина додатково має супроводжуватись органічними сертифікатами. Підготовка має здійснюватися згідно з «Технологічною інструкцією з підготування сировини та напівфабрикатів до виробництва» та «Інструкцією по попередженню попадання сторонніх домішок у продукцію» з дотриманням санітарних норм та правил.

2. Промивання і замочування насіння льону в соці.

Льон промивається і замочується в соці в підкатній діжі.

3. Приготування і уварювання лукумної маси

У варильний котел дозується цукор, сік натуральний, кукурудзяний крохмаль, замочене в соці насіння льону, замочений у воді агар-агар, та лимонна кислота. Уварювання відбувається до вмісту СР 73-75 %. Уварена лукумна маса плунжерним насосом подається у відливальну головку формувального агрегату. Рахат-лукум відливається в форми.

4. Формування та структуроутворення корпусів;

Форми укладаються на вагонетки, які розташовують в камеру вистоювання (58), де підтримується температура повітря 8-12 °С і відбувається структурування лукуму.

5. Загортання, пакування готової продукції

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						136

Обсипані цукровою пудрою шматки рахат-лукуму направляються на ваги пакувальної машини , звідки транспортуються на скребковий транспортер та направляються до фасувальної машини , де відбувається пакування готових виробів в ящики, далі – в обандеролуючу машину для маркування. Пакуються в ящики з гофрованого картону по 3 кг, 1 кг, 500 г, 200 г. Далі готові вироби укладаються палетами і направляються на склад в експедицію.

Готові вироби зберігаються в сухих приміщеннях за температури $(20\pm 3)^{\circ}\text{C}$, які провітрюються, за відносної вологості повітря не більше 75 %. Не повинні піддаватися дії прямих сонячних променів.

РОЗРОБЛЕНО:

Магістрант кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів
НУХТ

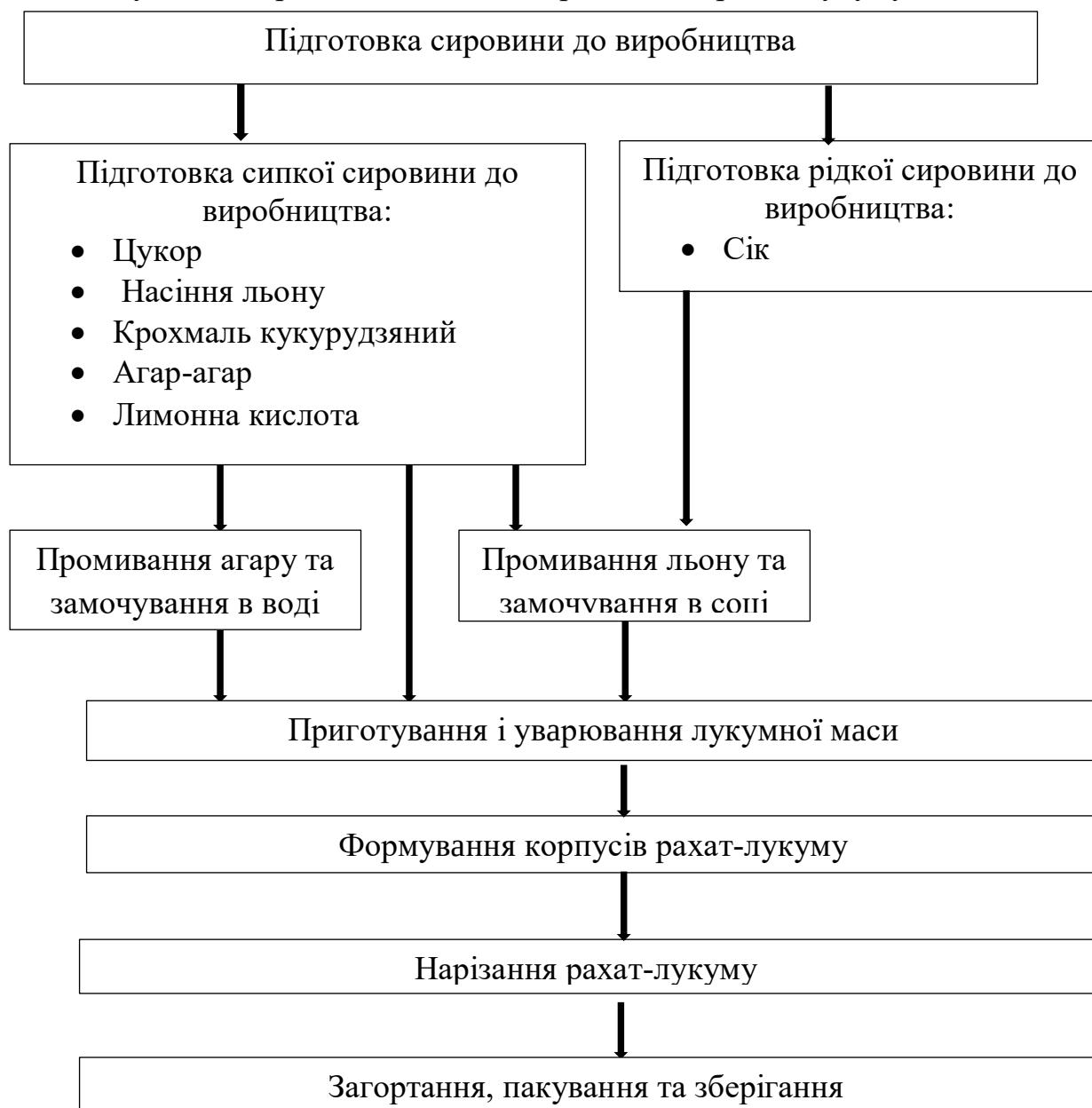
Аня БОЖОК

Доцент кафедри технології хлібопекарських і
кондитерських виробів НУХТ, к.т.н.

Олена КОХАН

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						137

Принципову блок-схему виробництва рахат-лукуму наведено на рис.1.
Рисунок 1 - Принципова схема виробництва рахат-лукуму



Застосування системного підходу до аналізу технологій кондитерських виробів

Функціональна схема технологічного процесу виготовлення рахат-лукуму зображена на рис. 2.

					Кваліфікаційна робота	Арк.
						140

НАССР план для виробництва рахат-лукуму

ПП/КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпечного чинника	Критичні межі / цільові значення (або межі, якщо застосовно)	Моніторинг дії				Корекції/Коригувальні дії	Протоколи	Верифікація
					Що?	Як?	Частота?	Хто?			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
КТК 1 (а)	Зберігання цукру	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: ф - не вище 60 %; t- 23 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температур и та вологості на складі	1р /зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2.Не допускається у виробництво. 3.За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями 4.Перевірка лабораторного аналізу сировини

КТК 1 (б)	Зберігання соків	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: ф - не вище 75 %; t- 23 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2.Не допускається у виробництво.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями
КТК 1 (в)	Зберігання крохмалю	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: ф - не вище 75 %; t- 23 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2.Не допускається у виробництво. 3.За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями 4.Перевірка лабораторного аналізу сировини
КТК 1 (г)	Зберігання агару	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: ф - не вище 75 %; t- 23 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2.Не допускається у виробництво. 3.За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями 4.Перевірка лабораторного аналізу сировини

КТК 1 (д)	Зберігання кислоти лимонної	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: ф - не вище 75 %; t- 23 °С	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2.Не допускається у виробництво. 3.За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями 4.Перевірка лабораторного аналізу сировини
КТК 2	Структурування	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у вистійних приміщеннях (шафах): ф - не вище 75 %; t- 25 °С	Розвиток плісень в умовах перебування н/ф у вистійних шафах	Контроль температури та вологості у вистійних шафах	1р /зміну	Начальник зміни, технолог	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2.Не передається на подальші етапи виробництва. 3.За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація.	Карта контролю температурно-вологісних режимів камер для вистоювання	1. Скарги 2.Внутрішні аудити та перевірка записів журналів 3.Калібрування роботи обладнання 4.Аналіз відхилень
КТК 3	Реалізація готової продукції	М	Плісневі гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: ф - не вище 75 %;	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1р /зміну	Комірник	1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями. 2.Не допускається у реалізацію 3.За можливості	Карта контролю температурно-вологісних режимів складу готової продукції	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями

				t-15-21 °C							
--	--	--	--	------------	--	--	--	--	--	--	--