

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально–науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології консервування

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

«__» _____ 20__ р.

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри
_____ Віталій ШУТЮК

«__» _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності
(код та назва спеціальності)

181 «Харчові технології»

освітньо-професійної програми «Технології зберігання та переробки плодів і овочів»

на тему: «Удосконалення технології виготовлення овочевих снєків із томатної сировини»

Виконав: здобувач II курсу, групи ТК-2-9М

Кіях Євгеній Борисович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник к.т.н., доц. Душак Ольга Вячеславівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти _____

(ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

Рецензент _____

(ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет): Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра: технології консервування _____

Освітній ступінь: Магістр _____

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма: «Технології зберігання та переробки плодів та овочів»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри _____ **Віталій ШУТЮК**

“ _____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кіях Євгеній Борисович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Удосконалення технології виготовлення овочевих снєків із томатної сировини»

керівник роботи _____ к.т.н. доц., Дущак О. В.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” жовтня 2024 року №168

2. Строк подання здобувачем роботи 10 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи 1.Матеріали, зібрані під час переддипломної практики. 2.Методичні рекомендації до виконання магістерських робіт.

3.Розробна нової рецептури пастили. 4. Підбір оптимальних параметрів для виробництва снєків пастили томатної.

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

1.Загальна характеристика роботи; 2.Аналітичний огляд літератури;

3.Об'єкти та методи досліджень; 4.Експериментально-дослідницький розділ;

5.Соціально-економічна ефективність роботи; Висновки; Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу

Таблиці з результатами досліджень – 43 шт.;

Малюнків – 13 шт.

Принципово-технологічна схема – 1

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання Прийняв
1-5	к.т.н. доц., Душак О. В.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Видача завдання. Складання і затвердження розгорнутого плану роботи	15.10-17.10	
2.	Підбір, вивчення та аналіз літературних джерел.	16.10-21.10	
3.	Підбір матеріалів та методів дослідження; освоєння методики досліджень	16.10-21.10	
4.	Виконання експериментальних робіт	24.10-27.11	
5.	Розробка НАССР-плану	24.10-27.11	
6.	Виконання технологічних розрахунків	24.10-27.11	
7.	Розрахунки економічної ефективності	24.10-27.11	
8.	Охорона праці та екологія навколишнього середовища	27.11-30.11	
9.	Висновки і рекомендації	27.11-30.11	
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	27.11-30.11	
11.	Подання роботи науковому керівнику для затвердження	30.11-30.11	
12.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	01.12-05.12	
13.	Попередній захист магістерської роботи	06.12-10.12	

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Євгеній КІЯХ
(прізвище та ініціали)

доц., к.т.н. Ольга ДУЩАК
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота містить 125 сторінок, 42 таблиць, 13 рисунків, одну принципово-технологічну схему.

У роботі проаналізовано різні рецептури пастили та її фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні властивості. Проведено дослідження з розробки нової рецептури томатної пастили.

Мета кваліфікаційної роботи: удосконалення технології пастили на основі томатної сировини.

Об'єкт досліджень: технологія виробництва овочевої пастили на основі томатів та гарбуза.

Мета роботи – удосконалення технології отримання цукатів з селери, яка забезпечить продукт з високими смаковими та харчовими властивостями.

В кваліфікаційній роботі наведені основні вимоги до сировини і готового продукту, проведено дослідження впливу попереднього на сировину з урахуванням особливостей технології.

Ключові слова: пастила, томати, гарбуз, сушіння, рецептура.

SUMMARY

The qualification work contains 125 pages, 42 tables, 13 figures, one principle technological scheme.

The work analyzes various recipes of pastille and its physicochemical, microbiological, organoleptic properties. A study was conducted to develop a new recipe for tomato pastille.

The purpose of the qualification work: improving the technology of pastille based on tomato raw materials.

The object of research: the technology of production of vegetable pastille based on tomatoes and pumpkin.

The purpose of the work is to improve the technology of obtaining candied celery, which will provide a product with high taste and nutritional properties.

The qualification work presents the main requirements for raw materials and the finished product, and a study of the influence of the former on raw materials was conducted, taking into account the features of the technology.

Keywords: pastille, tomatoes, pumpkin, drying, recipe.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	10
1.1 Актуальність дослідження	10
1.2 Ринок снекової продукції в Україні	10
1.3 Теоретичні основи технології пастильної продукції	14
1.4 Інноваційні рішення у виготовленні пастили	16
1.4.1 Характеристика томатної сировини	18
1.4.2 Характеристика гарбузової сировини	20
1.4.3 Характеристика яблучної сировини	23
1.4.4 Характеристика додаткових елементів: паприка, сухий часник, сіль	27
1.5 Висновок першого розділу	31
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ	33
ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1 Схема проведення досліджень	33
2.2 Методи проведення досліджень	35
2.2.1 Визначення фізико-хімічних, органолептичних показників Томатів, яблук, гарбуза та продукту на їх основі	35
2.2.2 Методика проведення досліджень	40
2.3 Висновок до другого розділу.	41
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ	42
ПАСТИЛИ ТА ВХІДНИХ СКЛАДОВИХ	
3.1. Хімічний склад сортів томатів та гарбуза	42
3.2. Дослідження способу попередньої обробки сировини	44
3.3. Оптимізація вибору рецептурних компонентів та технологічного процесу виробництва пастили	48
3.4. Дослідження процесу сушіння пастили	55
3.5. Опис принципово-технологічної схеми виробництва томатної пастили	60
3.6. Висновки до третього розділу	65

РОЗДІЛ 4. ПЛАН НАССР	67
4.1 Організація роботи групи НАССР	67
4.2 Опис харчового продукту та його цільове призначення	68
4.3 Аналіз ризиків при виробництві обраного продукту	72
4.4 Оформлення НАССР- плану для виробництва безпечного продукту	88
4.5 Висновок до четвертого розділу	91
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА / ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ	93
5.1 Продуктові розрахунки	93
5.2 Розрахунок норм витрат	94
5.3 Калькуляція собівартості пастили томатної	95
5.4 Розрахунок економічної ефективності реконструкції	97
5.5 Розрахунок статей витрат на виробництво.	100
5.6 Термін економічного життя проекту	106
5.7 Висновки про економічну ефективність проекту	107
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	108
6.1 Організація служби охорони праці.	108
6.2 Висновок до шостого розділу	115
Загальні висновки	116
Список використаної літератури	118

Вступ

Снекова продукція набула дуже великої популярності в нашому житті, для людей будь-якої вікової категорії снеки вже є невід'ємною частиною харчового раціону. В основному, снеки мають низьку біологічну цінність, не збалансовані за складом основних харчових речовин, характеризуються високою калорійністю.

Пастила досить новий продукт, який лиш в останні роки потрапив на ринок України, але вже почав набирати великої популярності. Для виробництва пастили використовуються пюре як фруктів, так і овочевого пюре. Оскільки, пастила висушується досить повільно, що допомагає зберегти більшу частину вітамінів, то її можна назвати одним із найкорисніших снеків представлених на ринках світу.

Світові тенденції розвитку ринку снеків свідчать про те, що калорійні та непоживні снеки все більше витісняються з ринку «натуральними». Підприємства, які спеціалізуються на виробництві снеків, приносять своїм власникам багатомільйонні прибутки.

У сучасному світі, коли дієти і контроль за вагою стали постійним явищем, асортимент снекових продуктів все більше розширюється за рахунок зернових пластівців, сушених фруктів, овочів тощо. З огляду на те, що кількість конкурентів, які працюють на вітчизняному ринку снекової продукції, збільшується, можливість їх подальшого ефективного функціонування буде пов'язана з розширенням асортиментної лінійки «здорових» снеків при поступовій зміні відношення споживачів до продуктів снекової групи та формуванні культури споживання.

Метою роботи є удосконалення технології пастили на основі томатної сировини.

Для досягнення мети було поставлено наступні завдання:

- Провести аналіз теоретичних досліджень, патентів та наукових джерел, для використання овочевої сировини в пастильній продукції.

- Визначити вплив попереднього оброблення на сировину.
- Розробити рецептуру на основі томатної сировини.
- Визначити фізико-хімічний склад та органолептичні властивості готового продукту.
- Визначити техніко-економічні показники проекту.

Об'єкт досліджень: Технологія виготовлення пастильної продукції.

Предмет досліджень: Пастила томатна.

Матеріали і методи: Матеріалом досліджень є овочеві культури.

Методи досліджень - стандартні.

РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Актуальність дослідження.

Аналіз харчових уподобань сучасних споживачів показує, що дедалі більше людей намагаються вести здоровий спосіб життя та переходять на більш здорове харчування. У зв'язку з цим перспективним є збільшення різноманітності натуральних продуктів харчування та вдосконалення технологій. Сухофрукти, снеки, батончики, зефір із цукром і без, цукерки, мармелад тощо. За даними Global Health and Ingredient Insights, майже третина українців свідомо планують своє харчування, приділяючи особливу увагу продуктам із низьким вмістом цукру та контролюють свою вагу [8].

Низьке надходження біологічно активних компонентів з їжею погіршує здоров'я та збільшує кількість захворювань, особливо в молодих людей. Природними джерелами біологічно активних речовин є плодоовочева сировина, яка здатна забезпечити споживача максимальною кількістю основних фізіологічних нутрієнтів [9]. Плодоовочева продукція є основним джерелом мінеральних речовин, таких як кальцій, натрієві солі, фосфор і залізо, вітамінів групи В, аскорбінової кислоти та каротину. Органічний компонент овочів стимулює апетит і урізноманітнює раціон. Диверсифікація овочевих культур допомагає збільшити різноманітність і виробництво вітчизняних культур.

Сектор закусок - один із найперспективніших секторів ринку швидкого харчування. Цей ринок представлений продуктами, які можна вживати як закуски або закуски з напоями. Ринок снєків з'явився в Україні не так давно. Його показники знизилися в міру насичення внутрішнього ринку продукцією, але все ж він має тенденцію до зростання.

1.2 Ринок снєкової продукції в Україні.

Виробництво закусточних продуктів із рослинними інгредієнтами, особливо томатною пастою, є цікавим напрямом досліджень у сучасному

харчовому секторі. Овочеві закуски стають дедалі популярнішими серед споживачів, оскільки відповідають потребам тих, хто прагне підтримувати здоровий спосіб життя. Актуальність даної теми полягає у зростаючому інтересі до здорової їжі, особливо серед молодого покоління, яке цікавиться питаннями здоров'я та харчування.

Проблеми в цій галузі також включають технічні складнощі в процесі виробництва нестандартних снєків, таких як пастила на рослинній основі. Наприклад, одне із завдань - знайти оптимальний баланс між рецептурою і технічними процесами, які гарантують якість і смак продукту. Ще одне завдання - знайти відповідні інгредієнти та способи зберігання, які забезпечують тривалий термін придатності без втрати корисних властивостей продукту.

Обрані теми мають великий потенціал для розвитку з точки зору стимулювання інновацій у харчовій промисловості та задоволення попиту на здорові й екзотичні продукти харчування. Широкі можливості для дослідження та впровадження нових методів виробництва, вивчення тенденцій ринку та пріоритетів споживачів роблять цю тему дуже привабливою для подальших досліджень і розробок.

Ринок снєкової продукції в Україні, зокрема овочевих снєків, активно розвивається, що свідчить про зростання попиту на натуральні і корисні продукти. Українські споживачі все більше цінують снєки, які не містять штучних добавок і консервантів, а пастила, приготовані з фруктів і овочів, є прекрасним прикладом такої продукції. Це традиційна українська солодкість, яка знайшла своє місце серед сучасних тенденцій здорового харчування.

Асортимент пастили на українському ринку дуже різноманітний. Виробники часто пропонують фрукти, овочі чи міксовані типи пастили, з додаванням меду, горіхів або прянощів. Серед відомих брендів-"Ярич", "Еко-Снєк", "Равлик БОБ". Крім великих компаній, значна частина продукції надходить від місцевих виробників, які пропонують домашню пастилу, приготовані за традиційними рецептами.

Основними споживачами пастили є люди, які ведуть здоровий спосіб життя, батьки, які шукають натуральні солодощі для своїх дітей, любителі традиційної української кухні. Зростаючий попит на корисні закуски стимулює розвиток ринку пастильних виробів, в той час як такі проблеми, як конкуренція і забезпечення високоякісною сировиною, вимагають уваги з боку виробників. Перспективи ринку виглядають багатообіцяючими, поряд з подальшим розширенням асортименту продукції і потенціалом виходу на міжнародні ринки.

Обсяги виробництва пастили у 2022 році зазнали зменшення на 35 % у натуральному та 22 % у вартісному вираженні у порівнянні з 2021 роком. Виробництво фруктових чіпсів, навпаки, показало зростання на 28 % у натуральному та 43 % у вартісному вираженні до показників 2021 року. За оцінкою, у 2023 році виробництво пастили та фруктових чіпсів в Україні зросло на відповідно 70% та 31 % у натуральному вираженні у порівнянні з 2022 роком. Це зростання сталося за рахунок двох факторів: збільшення обсягів виробництва у основних виробників та відкриття нових малих та мікробізнесів, у тому числі, які отримали гранти від держави на переробні виробництва.[1]

Існує кілька важливих факторів, що впливають на ринок пастили. По-перше, сировина. Україна має значні можливості для вирощування овочів і фруктів, що використовуються для виробництва пастили, але щодо деяких інгредієнтів покладається на імпорт. Проблеми логістики, особливо пов'язані з транспортуванням і зберіганням сільськогосподарської продукції, також впливають на ринок. Крім труднощів зі зберіганням продукції, обмеження на внутрішнє і міжнародне переміщення 2020 року порушили постачання сировини, що позначилося на якості та вартості готової продукції.

Обсяг виробництва пастили в порівнянні з фруктовими снеками

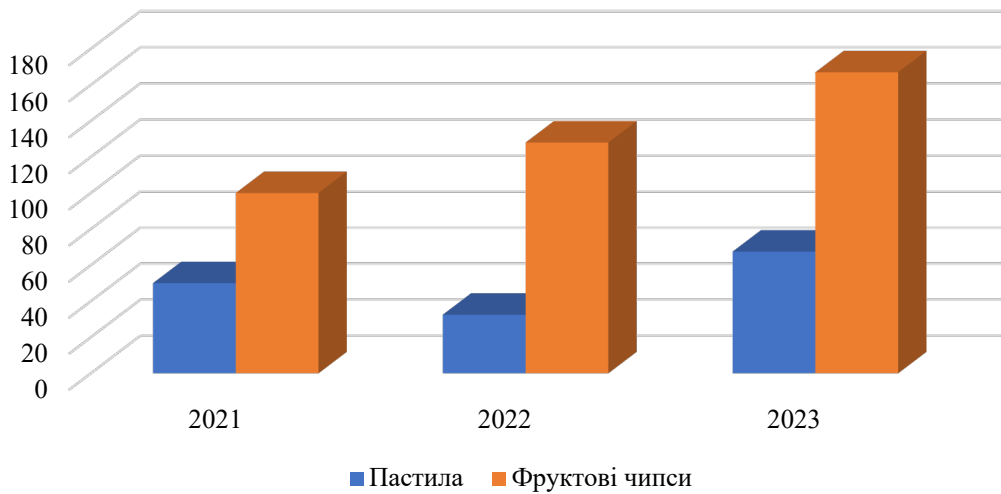


Рис. 1. Обсяг виробництва снекової продукції

Популярність здорового харчування сприяє зростанню споживання зефіру і фруктових чіпсів без цукру. Однак державні норми не приділяють пріоритетної уваги виробництву цих продуктів. Тим часом попит на здорові снеки зростає в усьому світі, оскільки люди з вищим рівнем доходів обирають для перекусу більш корисні продукти. Сезонність також відіграє свою роль. Попит на зефір збільшується в холодні місяці, коли свіжі фрукти в дефіциті, але загалом його споживають протягом усього року як альтернативу кондитерським виробам.

Ринок стикається з низкою проблем. Зниження купівельної спроможності у зв'язку з кризовими явищами, такими як війни та пандемії, призвело до скорочення попиту на пастилу як неосновний продукт. Ще одна проблема - зниження врожаю яблук за останні два роки через несприятливі погодні умови. Пастила також стикається зі значною конкуренцією з боку альтернативних продуктів, як-от цукрові кондитерські вироби, мармелад і желе, а також фруктові чіпси, сухарики, крекери та печиво.

Окрім вітамінів та мінералів, в помідорах є антиоксиданти, а саме: лікопен – каротиноїд, який міститься здебільш у шкірці стиглих помідорів і надає їм яскравий червоний колір. Тобто чим червоніший помідор, тим

більше лікопену. Бета-каротин домінує в жовтих та помаранчевих помідорах. В організмі він перетворюється на вітамін А. Хлорогенова кислота. Дослідження доводять, що вона здатна знизити кров'яний тиск, у людей, які від цього страждають. Заряд антиоксидантів та поживних речовин робить помідори корисним продуктом для здоров'я. Зменшує ризики серцево-судинних захворювань. Лікопен разом з антиоксидантними вітамінами А, Е та С забезпечує корисні переваги для здоров'я серця. Зокрема дослідження за участі чоловіків середнього віку довело, що низький рівень лікопену та бета-каротину підвищує ризик серцевих нападів та інсультів. Інші клінічні дослідження свідчать, що лікопен може сприяти зниженню "поганого" холестерину. Окрім того, помідори містять калій, який сприяє зниженню артеріального тиску.

Лікопен захищає від дії ультрафіолетових променів. Згідно з дослідженням, люди, які щодня протягом 10 тижнів споживали 40 г томатної пасти (16 мг лікопену), у поєднанні з оливковою олією, на 40% зменшили ризик сонячних опіків. Окрім цього, овочі багаті вітаміном С, який сприяє виробництву колагену – важливого компоненту шкіри.

1.3 Теоретичні основи технології пастильної продукції

Пастила-це харчовий продукт, одержуваний шляхом сушіння фруктового або овочевого пюре, розподіленого тонким рівномірним шаром і висушеного до отримання 77-80% вмісту сухих речовин. Короткочасна та низькотемпературна обробка запобігає псуванню та втраті фізіологічно функціональних компонентів [5]. Пастила має досить простий склад, але, незважаючи на це, вона корисна, її цінують за вміст вуглеводів, клітковини, вітамінів і мінералів, а саме калію, кальцію, магнію, заліза і йоду. Ці компоненти сприяють відновленню енергії, поліпшенню обміну речовин і очищенню шлунково-кишкового тракту від шлаків і токсинів [6].

Відгуки літературних джерел свідчать про те, що в більшості спецій їх і більше. У цих напівфабрикатів є істотний недолік: мала кількість органічних

кислот і однорідність. Крім того, виражені і естетично привабливі сенсорно-стимулюючі властивості, такі як колір, аромат і смак. Способом вирішення цієї проблеми є розширення асортименту пастоподібних напівфабрикатів шляхом змішування декількох видів рослинної сировини, що дозволить забезпечити продукт усіма групами фізіологічно функціональних компонентів, зміст яких значно для забезпечення їх лікувальних властивостей [7].

Заміна сировини невеликою кількістю поживних і фізіологічно цінних інгредієнтів може компенсувати цей недолік і підвищити харчову цінність. Остаточо не визначено, який відсоток рослинної сировини слід включати в раціон, але думки вчених розходяться. У більш широкому асортименті це пов'язано з великим асортиментом овочевих культур, тому складно створити узагальнені характеристики щодо їх використання в різних пропорціях і доцільності досліджень в цьому напрямку.

Виробництво пастильних напівфабрикатів дозволить виключити сезонність споживання овочів і зможе повністю задовольнити потреби споживчої кооперації за рахунок максимального підвищення якості при виконанні технічних операцій. Вітчизняні вчені приділили велику увагу розробці препаратів для пастили, але вважається, що вони містять яблука в якості основної сировини

Виробництво закусточних продуктів із рослинними інгредієнтами, особливо томатною пастою, є цікавим напрямом досліджень у сучасному харчовому секторі. Овочеві закуски стають дедалі популярнішими серед споживачів, оскільки відповідають потребам тих, хто прагне підтримувати здоровий спосіб життя. Актуальність даної теми полягає у зростаючому інтересі до здорової їжі, особливо серед молодого покоління, яке цікавиться питаннями здоров'я та харчування.

Проблеми в цій галузі також включають технічні складнощі в процесі виробництва нестандартних снєків, таких як пастила на рослинній основі. Наприклад, одне із завдань - знайти оптимальний баланс між рецептурою і

технічними процесами, які гарантують якість і смак продукту. Ще одне завдання - знайти відповідні інгредієнти та способи зберігання, які забезпечують тривалий термін придатності без втрати корисних властивостей продукту.

Обрані теми мають великий потенціал для розвитку з точки зору стимулювання інновацій у харчовій промисловості та задоволення попиту на здорові й екзотичні продукти харчування. Широкі можливості для дослідження та впровадження нових методів виробництва, вивчення тенденцій ринку та пріоритетів споживачів роблять цю тему дуже привабливою для подальших досліджень і розробок.

Виробництво пастили з томатів, гарбуза і яблук засноване на процесі зневоднення і збереження поживних властивостей. Спочатку відбираються зрілі і високоякісні плоди. Помідори багаті вітамінами А, С, К, антиоксидантами та лікопіном, гарбуз містить вітаміни А, С, Е, бета-каротин та харчові волокна, а яблука містять вітамін С, пектин та антиоксиданти.

На етапі приготування овочі та фрукти миють, очищають від шкірки і нарізають невеликими шматочками для подальшої обробки.

Для поліпшення смаку в пасту додають спеції, такі як сушений часник і паприку, а для поліпшення текстури - стабілізатори, такі як пектин чи агар. Отримане пюре рівномірно розподіляють тонким шаром на сухому листі і сушать при низькій температурі до повного висихання. Це дозволяє зберегти всі корисні властивості овочів і фруктів, забезпечуючи при цьому тривалий термін зберігання пастили.

1.4 Інноваційні рішення у виготовлені пастили.

Сушені рослинні продукти мають тривалий термін зберігання і можуть використовуватися для виробництва різних харчових продуктів. Для поліпшення якості сушених продуктів рослинного походження використовують різні методи сушіння, у тому числі конвективне, сублімаційне та вакуумне.

Під час конвективного сушіння тепло передається від джерела тепла до поверхні висушуваного матеріалу за допомогою теплоносія. Як теплоносії використовують повітря, інертні гази, вихлопні гази і перегріту пару.

Фізична сутність процесу полягає у видаленні вологи з матеріалу за рахунок різниці між парціальним тиском p_{pm} на матеріалі та парціальним тиском p_{ps} у навколишньому середовищі. Процес сушіння відбувається в умовах, коли $p_{pm} > p_{ps}$. Коли ці парціальні тиски рівні, настає рівновага і процес сушіння припиняється. Видалення вологи з поверхні тісно пов'язане з дифузією вологи всередині матеріалу до поверхні. Ці два процеси мають суворо збігатися, інакше може статися висихання, викривлення поверхні матеріалу і погіршення його якості [3].

Таким чином, під час конвективного сушіння градієнт вологості переміщує вологу до поверхні, а градієнт температури дещо уповільнює цей процес. Різниця температур між поверхнею і внутрішньою частиною матеріалу змушує вологу переміщатися до центру, тобто в напрямку нижчої температури [40].

Рівноважний вміст вологи i , отже, перебіг процесу конвективного сушіння залежить від властивостей висушуваного матеріалу, природи пов'язаної з ним вологи і параметрів навколишнього середовища [2].

Цей метод заснований на використанні енергії нагрітого вологопоглинача (повітря або суміші пари і газу) для передачі тепла висушуваному матеріалу [66].

За такого способу сушіння волога випаровується тільки з поверхні, що призводить до утворення плівки, яка ускладнює сушіння і погіршує якість висушеного продукту. Колір, смак і натуральний аромат продукту змінюються, а відновлення при замочуванні знижується. Високі температури і тривалий час сушіння сприяють виникненню окислювальних процесів, що призводять до втрати вітамінів і біологічно активних речовин у висушеному продукті, і не сприяють контролю первинної мікрофлори [4].

Кондукційний метод сушіння харчових продуктів ґрунтується на передачі тепла продукту, що висушується, через безпосередній контакт із поверхнею, що нагрівається сушильним пристроєм [42].

Цей метод часто використовується для сушіння харчових продуктів. Продукти, що контактують із нагрітими поверхнями в процесі сушіння. Крім того, під впливом температур (40-70°C) у камері сушильного апарату кінцевий висушений матеріал зберігає форму, та втрачає тільки 10-20% вітамінів і біологічно активних речовин.

1.4.1 Характеристика томатної сировини

Томат (*Lycopersicon esculentum* Mill) - багаторічна рослина родини пасльонових (*Solanaceae*). Багаторічна рослина родини пасльонових. Культивується як однорічна рослина. Стебло прямостояче або повзуче. Зазвичай висота рослини не перевищує 70 см, але в теплицях стебла можуть виростати до 3 м. Рослина може досягати у висоту до 1,5 м. Листки чергові, переривчасто перистороздільні, довжиною до 35 см. Частки листя цільні, різноманітної форми та розміру. Стебло, листя і чашолистки вкриті залозистими волосками. Суцвіття, чашолистки 5-листякові, зелені; віночок 5-листяковий, зеленувато-жовтий. Віночок до 2 см у діаметрі; тичинок 5, з великими пильовиками, маточка конічна, оточує стовпчик маточки. Плоди різної форми, розміру та кольору[57]. Насіння ми вирощуємо здебільшого сорти з кулястими, злегка сплюсненими або сливовидними плодами. Вони схожі на сливу за формою і близько 10 см у діаметрі. Деякі з них жовті або лимонні. Насіння зберігається протягом 8 років. Томати досі ростуть у дикому вигляді в тропічній Південній Америці. Після відкриття Америки насіння багатьох рослин насіння було завезено. Серед них томат привернув увагу своїми мальовничими плодами різних відтінків[49]. Він привернув увагу своїми мальовничими плодами різних відтінків помаранчевого, червоного та інших кольорів. У народі його вирощують як однорічну рослину. Однак період її вирощування від посіву до дозрівання дуже

тривалий. Тому навіть на півдні насіння висівають у теплицях, а розсаду висаджують на полях у полі коли вже достатньо тепло. Любителі вирощують томати не тільки на городах і теплицях, а й на балконах і підвіконнях квартир [67].

Виведено понад 700 сортів, що розрізняються за тривалістю життя, формою, розміром і різноманітністю. Тривалість життя, форма, розмір, колір, хімічний склад і смак плодів різні. Склад і смак варіюються. Хімічний склад томатів наведений у таблиці 1.1

Таблиця 1.1

Характеристика хімічного складу томатів

Хімічний склад	
Назва елемента	Кількість в 100 г продукту
Вода	93,5±0,5
Білки	0,6±0,5
Жири	0,2±0,5
Крохмаль	0,3±0,5
Харчові волокна	0,8±0,5
Моно-дисахариди	3,5±0,5
Зола	0,7±0,5
Органічні кислоти	0,5±0,5

Вміст мінеральних речовин томатів наведено в таблиці 1.2

Таблиця 1.2

Вміст мінеральних речовини в томатах

Назва елемента	Кількість в 100 мг продукту
Залізо	0,9±0,5
Калій	290±0,5
Кальцій	14±0,5
Магній	20±0,5
Хлор	57±0,5
Фосфор	26±0,5
Сірка	12±0,5

Вміст вітамінів у томатах наведено в таблиці 1.3

Вміст вітамінів в помідорах

Назва елемента	Кількість в 100 мг продукту
Вітамін С	25±0,1
Вітамін А	1,6±0,1
Вітамін В 1	0,06±0,1
Вітамін В 2	0,04±0,1
Вітамін В 3	0,3±0,1
Вітамін Е	0,4±0,1
Вітамін Н	1,2±0,1

Енергетична цінність помідорів 19,9 ккал.

1.4.2 Характеристика гарбузової сировини

У світі нараховують досить багато видів гарбуза. В Україні вирощуються переважно три види.

Крупноплідний – середньої стиглості (90-110 діб); веретеноподібні плоди, маса яких становить 5-18 кг, колір кори – блідорожевий; м'якоть – помаранчевого кольору, солодка, щільна, волокна практично відсутні; 26

Звичайний столовий – сорт середньої стиглості (100-110 діб); плоди кулеподібні, маса становить 5-10 кг, колір – помаранчево-зелений; м'якоть – жовта, насіння – темно-зелене;

Мускатний – даний сорт пізньостиглий (120-126 діб), плоди мають середній розмір, їх маса становить 5-9 кг, гладкі; колір кори – коричневий, плоди вкриті восковим нальотом; м'якоть помаранчева, середньої щільності, солодка [10-11].

Основною перевагою гарбуза є той факт, що він є незамінним дієтичним продуктом харчування. Його використовують при захворюваннях печінки, жовчного міхура, при гастритах, колітах. Оскільки м'якоті гарбуза притаманне майже нейтральне середовище, його вживають для загоєння дванадцятипалої кишки та виразок шлунка, вагітні жінки вживають при токсикозі, а також при екземі та опіках[64]. Гарбузову дієту рекомендують для покращення обміну речовин, при ожирінні і серцево-судинних

захворюваннях. Гарбуз дуже добре регулює травлення, а також виводить з організму холестерин, через високий вміст пектину [12].

В м'якоті овоча міститься велика кількість каротиноїдів, з яких в організмі людини синтезується вітамін А – 3,2-17,3 мг/100 г; флавоноїдів (рослинних антиоксидантів), які значно знижують ризик патологічного переродження клітин тканин організму. Знаходиться велика кількість мікро- і макро елементів – кальцій, фосфор, калій, цинк, залізо, фтор, мідь. Солі заліза, фосфору, міді покращують процес кровотворення, тому вживання гарбуза – це профілактика атеросклерозу і недокрів'я [53]. Також гарбуз має багато вітамінів груп В, С, Е, D, РР. Вітамін D досить цінний для дитячого організму, оскільки підсилює його імунітет [13].

Сік гарбуза здатний заспокоїти нервову систему, покращує сон, втамовує спрагу. При серцевих набряках, проблемах з нирками сік використовують як сечогінний засіб. Дуже добре гарбуз засвоюється організмом, оскільки в ньому мало рослинної клітковини – 0,5-1,3 % та багато 27 води. Навіть ослаблений організм легко засвоює клітковину даного овочу, саме тому страви з його вмістом рекомендують для профілактичного і лікувального харчування. Також гарбуз містить органічні кислоти, переважно – яблучну [14]. Велику цінність також має гарбуз завдяки високій масовій частці пектинових речовин - від 2,6 до 3,9 %. Технологічні властивості пектинових речовин (в'язкість і желуюча здатність) залежать від їх розчинності та вмісту в продукті. Чим вища розчинність, тим більша в'язкість розчинів та желуюча здатність[68].

У фруктах пектинові речовини знаходяться у трьох формах: - розчинний пектин; - нерозчинний пектин – протопектин (водонерозчинна природна форма пектину); - пектин міжклітинної речовини [15].

Основну масу сухих речовин гарбуза складають вуглеводи, серед них від 2,0 до 13,8 % цукрів. Крохмалю біля 5 %, в окремих сортах практично відсутній. Найчастіше в консервному виробництві гарбуз застосовують для приготування продукції дієтичного і дитячого харчування [16]. Хімічний

склад гарбуза представлений на рисунках 1.4-1.7. Подано діаграми харчової цінності та вмісту вітамінів, макро- і мікроелементів [17].

Характеристика хімічного складу гарбуза

Таблиця 1.4

Хімічний склад гарбуза

Назва елемента	Кількість в 100 г продукту
Білки	1±0,5
Жири	0,1±0,1
Вуглеводи	4,4±0,5
Харчові волокна	2±0,5
Органічні к-ти	0,1±0,1
Вода	91,8±0,5

Харчова цінність гарбуза наведено у таблиці 1.4

Таблиця 1.5

Вміст мінеральних речовин в гарбузі

Назва елемента	Кількість в 100 мг продукту
Кальцій	25 ±0,5
Магній	14 ±0,5
Натрій	4 ±0,5
Калій	204 ±0,5
Фосфор	25 ±0,5
Хлор	19 ±0,5
Сірка	18 ±0,5
Залізо	0,4 ±0,1
Цинк	0,24 ±0,1

Вміст мінеральних речовин в гарбузі наведена у таблиці 1.5

Таблиця 1.6

Вміст вітамінів в гарбузах

Назва елемента	Кількість в 100 г продукту
Вітамін РР	0,5 ±0,1
Бета каротин	1,5 ±0,1
Вітамін А	0,025 ±0,01
Вітамін В1	0,05 ±0,01
Вітамін В2	0,06 ±0,01
Вітамін В5	0,4 ±0,1

Вітамін В6	0,1 ±0,1
Вітамін В9	14 ±0,1
Вітамін С	8 ±0,1
Вітамін Е	0,4 ±0,1

Вміст вітамінів в гарбузі наведена у таблиці 1.6.

Отже, провівши аналіз харчової цінності гарбуза, можна сказати, що він є досить цінним харчовим продуктом, а його регулярне споживання дозволить збалансувати раціон людини необхідними поживними речовинами.

1.4.3 Характеристика яблучної сировини

Україна є передовою на європейському ринку яблук, а також має дуже вигідне географічне положення. Річний обсяг виробництва яблук в Україні становить близько 700 тисяч тонн, в тому числі кількість якісних яблук для споживання в свіжому вигляді становить всього 250 тисяч тонн.

Потреби внутрішнього ринку майже вдвічі перевищують потреби, які в даний час задовольняються за рахунок імпорту яблук, лівова частка яких поставляється з Польщі та Молдови. Так Європа бачить Україну як ринок збуту своєї продукції [18].

Проте, в Україні сприятливі кліматичні умови для вирощування яблук по всій країні, а в її південних регіонах можна вирощувати навіть сорти з тривалим вегетаційним періодом. Річне споживання яблук в Україні складає в середньому 15 кг на людину, але ця тенденція невпинно зростає. Експерти прогнозують, що найближчим часом цей показник вийде на європейський рівень 23 кг / рік на людину. А це призведе до збільшення попиту на внутрішньому ринку [41].

Основними сортами яблук для поширення та вирощування на території України є сорт Голден Делішес, Гала, Флоріна, Фуджі, Гренні Сміт, Муцу, Айдаред, Чемпіон. В Україні сезон яблук починається в тридцятих числах серпня, коли доходить до сорту Гала, а потім, після довгої паузи, на прилавках магазинів з'являються сорти Голден і Айдаред. Решта фрукти

тільки привозять або, до речі, продають під назвами «Айдаред», «Голден», «Гала» на «диких» ринках, що є поганою звичкою [54].

Голден Делішес - американський сорт яблук, який став одним з найпопулярніших в світі. Плоди жовті, середнього розміру, акуратні, правильні, 11 матові, з ніжною шкіркою, дуже солодкі, ароматні й соковиті. Гарний у свіжому або запеченому вигляді, а також у багатьох десертах [19].

Гала - ці рум'яні жовто-червоні смугасті яблучка середнього розміру - ще один плід зарубіжної селекції, добре прижився і в наших широтах. Вийшов він шляхом схрещування однією з різновидів яблук Голден і іншого солодкого сорту Кіддс Оранж Ред. Яблука дозрівають до кінця вересня, а ось зберігатися можуть до лютого, залишаючись щільними і соковитими. Смак солодкий, але освіжаючий, з легкою кислинкою і пряними анісовими нотками. Ці яблука довго не темніють в розрізі, тому їх люблять додавати в салати [60].

Флоріна - дуже відомий і поширений зимовий сорт яблук. Французька селекція. Є відмінним сортом яблуні, який завоював популярність за кордоном вже дуже давно. На заході, в садах промислового призначення, даний сорт дуже популярний [20].

Фуджі - цей японський сорт підкорив весь світ, і не просто так. Вирощені в теплому кліматі, ці яблучка наповнюються насолодою, медовим смаком і насиченим ароматом. Плоди середнього розміру, округлі, рум'яні, жовто-рожеві. Ці яблука відмінно зберігаються і без спеціальних умов, зберігаючи соковитість і стаючи ще солодше. При готуванні не втрачають смак і аромат, тому підійдуть і для варення, і для запікання [43].

Гренні Сміт – зимовий сорт яблук. Ця яблуня - одна з найпопулярніших в світі серед сортів із зеленим забарвленням плодів. Дозрівання плодів в кінці вересня - початку жовтня. Плоди великі, середньою вагою 100-150 г і більше, округло-конічної форми, світло зеленого кольору з великим яскраво-червоним рум'янцем, що покриває практично весь плід. М'якоть дуже соковита, світлого відтінку, середньої щільності, кисло-

солодкого, десертного смаку з високою дегустаційною оцінкою. Деревя сильнорослі, крона округла, трохи загущена. Зимостійкі. Високоврожайні [21].

Яблука Муцу – зимовий сорт яблук. Висока врожайність сорту допускає з одного дорослого дерева зібрати до 150 кг плодів. Сорт має осередкову стійкість до 12 морозів. Без потрібного догляду при знижених температурах в 35 градусів дерево здорово обмерзає [22].

Айдаред - американський сорт зимнього терміну формування. Нормальний термін обривання плодів – останній проміжок часу вересня. Час зберігання 150-180 днів в умовах несправжнього охолодження. У зберіганні можуть бути вражені підшкірною плямистістю. Плоди досить добре стримуються до знімання. Транспортабельність велика. Товарність плодів - 88-92%, в тому числі 10-15% плодів вищого та 40-50% - першого сорту [23].

Чемпіон - це сорт домашніх яблук, які чеські виробники виростили в 1970 році від гібридизації яблуні голден делішес і ренет оранжевий Кокса. Він знаходиться в перших випробуваннях в Степу, Лісостепу та Південному Поліссі на Україні [51].

Харчова цінність яблука наведена у табл. 1.7-1.8

Таблиця 1.7

Хімічний склад яблука

Найменування	Кількість на 100 г
Вода	83-87 ± 0,5
Білки	0,4 ± 0,1
Жири	0,2-0,4 ± 0,1
Вуглеводи	9,8 -11,8 ± 0,5
Харчові волокна	0,6 -1,8 ± 0,1
Крохмаль	0,8 ± 0,1
Пектин	1 ± 0,1
Органічні кислоти	0,8 ± 0,1
Зола	0,5 - 0,8 ± 0,1
Ненасичені жирні кислоти	0,1 ± 0,1
Насичені жирні кислоти	0,1 ± 0,1

Вміст мінеральних речовин в яблуках

Найменування	Кількість,мг/100г
Кальцій	16,0 ±0,5
Магній	9,0 ±0,5
Натрій	26,0 ±0,5
Калій	278 ±0,5
Фосфор	11,0 ±0,5
Хлор	2,0 ±0,5
Сірка	5,0 ±0,5
Залізо	2,2 ±0,5
Алюміній	0,011±0,01
Бор	0,0245 ±0,01
Ванадій	0,04 ±0,01
Йод	0,02 ±0,01
Кобальт	0,01 ±0,01
Марганець	0,47 ±0,01
Мідь	0,011 ±0,01
Молібден	0,06±0,01

Вміст вітамінів в яблуках наведена у таблиці 1.9

Вміст вітамінів в яблуках

Найменування	Кількість, мг/100г
A	0,02-0,05±0,01
B1	0,01-0,03±0,01
B2	0,01-0,03±0,01
B3	0,25-0,4±0,01
B5	0,07±0,01
B6	0,08±0,01
B9	0,0016-0,0020± 0,001
C	10,0±0,1
E	0,2-0,6±0,1
H	0,0003 ±0,0001
K	0,002 ±0,001

Отже, можна сказати, що хімічний склад багатий на вітаміни, мікрота макроелементи, живильні речовини, амінокислоти, жирні кислоти, вуглеводи [52].

1.4.4 Характеристика додаткових елементів: паприка, сухий часник, сіль

Загальна характеристика спецій та їхня роль у виробництві пастильних виробів

Спеції - це натуральні добавки, що надають продуктам особливого аромату, смаку, а іноді й кольору. Спеції широко використовуються в кулінарії для поліпшення органолептичних властивостей продуктів, а також приносять користь здоров'ю завдяки ефірним оліям, вітамінам і антиоксидантам, які містяться в них. Додавання спецій до пастили, особливо до томатної пасти, покращує смак, робить його виразнішим і збалансованішим, надає продукту різкості та унікальності. Це особливо важливо для снєків, яким доводиться конкурувати з традиційними закусками [48].

Роль паприки, солі та сушеного часнику в томатній пасти

Паприка - додавання яскраво-червоного або червонувато-оранжевого кольору підкреслює природний колір томатів і робить їх більш апетитними. Вона має легкий, м'який солодкуватий смак і надає глибину аромату песто. Паприка також містить вітамін С, бета-каротин і антиоксиданти, які підвищують поживну цінність продукту.

Сіль - використовується для посилення смаку, підкреслення природного аромату томатів і балансування солодкості овочевого пюре. Сіль також подовжує термін зберігання пастили завдяки своїм природним антисептичним властивостям.

Сушений часник - його унікальний пряний і різкий аромат підсилює смак томатів і робить пастилу більш насиченою. Відомо, що часник має антибактеріальні, антисептичні та антиоксидантні властивості, покращуючи якість продукту і забезпечуючи додаткові переваги для здоров'я.

Загальна користь від додавання спецій поєднання томатної пасти з паприкою, сіллю та сушеним часником дає гармонійний і збалансований смак. Ці спеції роблять продукт більш насиченим, привабливим для ширшого кола споживачів і особливо цікавим для тих, хто хоче отримати корисний, але смачний і різноманітний перекус[70-71].

Хімічна характеристика паприки

Хімічний склад паприки наведений у таблиці 1.10

Таблиця 1.10

Хімічний склад паприки

Компонент	Вміст на 100 г
Вода	8–12 ±0,5
Білки	14 ±0,5
Жири	13 ±0,5
Вуглеводи	54 ±0,5
Клітковина	34 ±0,5

Вміст вітамінів в паприці наведений у таблиці 1.11

Таблиця 1.11

Вміст вітамінів в паприці

Компонент	Вміст на 100 мг
Капсаїцин	0.1–1 ±0,5
Каротиноїди	0,05–0,06 ±0,01
Вітамін С	120–150 ±0,1
Вітамін А	0,037 ±0,01
Вітамін В6	1 ±0,1

Склад мінеральні речовин в паприці наведений у таблиці 1.12

Таблиця 1.12

Склад мінеральні речовин в паприці

Компонент	Вміст на 100 мг
Залізо	21 ± 0,5
Калій	2280 ±0,5
Магній	185 ±0,5
Фосфор	300 ±0,5

Загалом, паприка не лише покращує смакові якості продуктів, але й збагачує їх важливими антиоксидантами, вітамінами та мінералами, що підвищує поживну цінність готових страв [55].

Хімічна характеристика часнику сушеного

Основні компонентами хімічного складу сушеного часнику наведені в таблиці 1.13

Таблиця 1.13

Хімічний склад сушеного часнику

Компонент	Вміст на 100 г
Вода	6 ±0,5
Білки	16 ±0,5
Жири	0.5 ±0,5
Вуглеводи	72 ±0,5
Клітковина	9 ±0,5

Хімічний склад сушеного часнику наведений у таблиці 1.13

Таблиця 1.14

Вміст вітамінів в сушеному часнику

Компонент	Вміст на 100 мг
Аліцин	5 ±0,1
Вітамін С	31 ±0,1
Вітамін В6	2 ±0,1

Вміст вітамінів в сушеному часнику наведений у таблиці 1.14

Вміст мінеральних речовин в сушеному часнику

Компонент	Вміст на 100 мг
Кальцій	180 ±0,5
Залізо	1,7 ±0,5
Магній	25 ±0,5
Фосфор	155 ±0,5
Селен	0,014 ±0,5
Цинк	1,2 ±0,5
Калій	0,012 ±0,5
Магній	25 ±0,5
Фосфор	155 ±0,5

Вміст мінеральних речовин в сушеному часнику наведений у таблиці 1.15

Отже, сушений мелений часник не тільки додає аромат, але й збагачує продукт корисними речовинами, що позитивно впливає на здоров'я та робить його важливим інгредієнтом у функціональних харчових продуктах[58].

Використання солі в пастилі

Підсилювач смаку. Сіль допомагає підкреслити природний смак основних інгредієнтів пастили, таких як помідори. Вона врівноважує солодкі та кислі відтінки, створюючи гармонійний смаковий профіль.

Збереження текстури і стабільності. Сіль сприяє підтримці структури пастили, роблячи її менш крихкою, що особливо важливо при тривалому зберіганні та транспортуванні продукту.

Природний консервант. Сіль має природні антимікробні властивості, що допомагають запобігти росту патогенних мікроорганізмів, подовжуючи термін придатності продукту[56].

Покращення органолептичних властивостей. Завдяки солі пастила набуває приємного післясмаку, що може зробити її привабливішою для споживачів і збільшити її популярність на ринку.

1.5 Висновок першого розділу

У першому розділі роботи було проведено детальний аналіз літератури з виробництва пастильних виробів з рослинної сировини, що є перспективним напрямком для розвитку здорового харчування. Пастила, отримана шляхом делікатного сушіння фруктового і овочевого пюре, зберігає більшість корисних речовин, таких як вітаміни, мінерали та антиоксиданти, що робить її важливим джерелом поживних речовин в раціоні сучасних споживачів.

Важливою перевагою томатної пасти відзначається вміст лікопіну, потужного антиоксиданту, який має властивості знижувати ризик серцево-судинних захворювань і захищати шкіру від впливу ультрафіолету. Особливу увагу в дослідженні було приділено поєднанню томатної пасти з гарбузом і яблуком, що забезпечує збагачення продукту каротиноїдами, пектиновими речовинами і вітамінами, такими як з, А і групи В. Гарбуз, відома своїм високим вмістом пектину, є природним джерелом для поліпшення функціонування шлунково-кишкового тракту. покращує роботу шлунково-кишкового тракту і запобігає захворюванням серцево-судинної системи. Яблука збагачують макарони вітаміном з та іншими біологічно активними речовинами, які підтримують імунітет і регулюють рівень холестерину в крові.

Користь пастили також підтверджується її здатністю служити в якості функціонального перекусу, що відповідає потребам людей, які прагнуть вести здоровий спосіб життя. У поєднанні з такими спеціями, як паприка, сушений часник і сіль, спеції набувають унікальний смаковий профіль і привабливі для широкого кола споживачів.

З економічної точки зору виробництво овочевих снєків має великий потенціал. Використання місцевої сировини, особливо помідорів, гарбузів і яблук, знижує витрати на закупівлю імпоротної продукції, а також сприяє розвитку сільськогосподарського сектора. Наприклад, поява томатної та гарбузової пасти як продукту на ринку здорових закусок може принести значну користь, враховуючи тенденцію до натуральних закусок, які не містять штучних добавок. Такі снєки можуть стати конкурентоспроможним продуктом на внутрішньому і зовнішньому ринках, особливо в країнах, де зростає попит на корисні і екологічно чисті продукти.

Виробництво овочевої пасти створює можливості для розвитку малих і середніх підприємств, що спеціалізуються на виробництві інноваційних снєків. Це сприяє створенню нових робочих місць, залученню інвестицій у харчову промисловість та підвищенню конкурентоспроможності української продукції. Тому розвиток даного сегмента не тільки відповідає сучасним тенденціям в здоровому способі життя, а й сприяє економічному зростанню країни.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єкт дослідження: Об'єктом майбутнього дослідження є процес виробництва снєків з рослинної сировини.

Предмет дослідження охоплює всі аспекти виробництва, починаючи від вибору сировини і закінчуючи такими технічними процесами, як обробка, сушіння, пакування та зберігання готової продукції, обґрунтування критичних точок та вихід на ринок нової продукції.

Предмет дослідження є методи і технології, що використовуються у виробництві овочевих закусок, зокрема технічні аспекти виробництва томатної пасти. Це включає в себе аналіз впливу методів сушіння, рецептур і різних добавок на текстуру і смак продукту, а також визначення оптимальних умов для тривалого зберігання без втрати корисних властивостей.

Дослідження також включатиме вивчення потреб споживачів і ринкових тенденцій у секторі здорових овочевих закусок, щоб виробництво пасти було не тільки технічно ефективним, а й комерційно успішним.

Матеріали дослідження: Томатна пастила.

2.1 Схеми проведення досліджень

Відповідно до поставлених завдань було розроблено програму експерименту (рис. 2.1).

Для забезпечення послідовності робіт було розроблено загальний план, що включав аналітичний огляд літератури та дослідження органічних, фізичних і хімічних параметрів сировини.

Експериментальне дослідження проводилося у 2022-2024 роках у лабораторії кафедри технології консервування НУХТ. Роботу проводили в послідовності, представлений на блок-схемі (рис. 2.1).

План реалізації дослідження



Рис 2.1. Блок-схема проведення досліджень

2.2 Методи проведення досліджень

Експериментальна частина роботи виконана в лабораторних умовах кафедр: технології консервування НУХТ (м. Київ). Виробничі випробування проводили в умовах ТОВ «Вестхім К» м. Дніпро.

Результати досліджень підтверджені у виробничих умовах ТОВ «Вестхім К» м. Дніпро.

Блок-схему проведення досліджень щодо удосконалення технології томатної сировини наведено на рис. 2.1.

Процес оброблення томатної пастили здійснювали термічним способом. Температуру, час визначали експериментально. Після попереднього оброблення сировину змішували, підігрівали до температури 55 °С впродовж 6 годин, після чого знімали та розрізали. Експеримент проводили на сушильній установці DHG-9000 рис.2.2



Рис. 2.2 Сушильна установка DHG-9000

1 – кнопка ввімкнення, 2 – табло регулювання температури, 3 – кнопка ввімкнення вентилятора, 4 – регулятор інтенсивності циркуляції повітря, 5 – сушильна камера.

2.2.1 Визначення фізико-хімічних, органолептичних показників Томатів, яблук, гарбуза та продукту на їх основі

Оцінку якості вихідної сировини та готової продукції проводив за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Оцінку органолептичних та фізико-хімічних показників для приготування пастили томатної використовував наступну сировину та матеріали: сіль кухонну харчову згідно ДСТУ 3583-97[25], Томати свіжі ДСТУ 7612:2014[26], Яблука свіжі ДСТУ 8133:2015[27], Гарбузи продовольчі свіжі ДСТУ 3190-95[28] , Перець стручковий червоний, цілий чи змелений ДСТУ ISO 972:2008[29] , Часник сушений ГОСТ 16729-71[30].

Проби для проведення аналізу показників складу та якості дослідних зразків пастили відбирали відповідно до ДСТУ 4619:2006 «Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб». [31]

Сенсорний аналіз проводили відповідно до ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин». [32]

Згідно з ДСТУ 6441–2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови» [33]. Пастила повинна мати рівну поверхню, тонко кристалічну скоринку, форма повинна відповідати формі у якій її виготовляли, структура – рівномірна. Смак, запах і колір повинні бути приємними, властивими використаній сировині, без сторонніх присмаків та запахів.

При дегустації для оцінки якості кондитерського виробу використовували оцінювання за формою, зовнішнім виглядом, консистенцією, смаком та запахом

Вміст сухих речовин

Вміст сухої речовини визначали методом висушування. Згідно з цим методом, вміст сухої речовини визначається за різницею в масі подрібненої пастили до і після сушіння.

Підготовка паперових пакетів. Паперові пакети виготовляються з аркуша ротацийного паперу розміром 20 x 14 см. Його складають навпіл і відкривають пакет із трьох боків, підгинаючи краї на 1,5 см. Розмір отриманого пакета - 8 x 11 см; він зроблений із чотирьох складених учетверо аркушів фільтрувального паперу розміром 11 x 25 см.

Обладнання вмикається за 20-30 хвилин до початку сушіння і нагрівається до 150-152°C. Паперові пакети із закладками сушать у вологомірі за температури сушіння продукту протягом 3 хв. Потім їх охолоджують у деззасобі протягом 2-3 хв і зважують на терезах із точністю $\pm 0,01$ г. Потім з аналізованої проби продукту відбирають пробу масою 5 г, тонким і рівномірним шаром розподіляють її на всій внутрішній поверхні пакета на вкладці та зважують. Обидва пакети сушать одночасно. Після висушування до постійної маси пакети поміщаються в сушильну шафу на 5 хвилин і зважуються з точністю $\pm 0,01$ г.

Для більшої точності рекомендується паралельно відбирати дві проби з одного зразка. Різниця між паралельними вимірами не повинна перевищувати 0,5%.

Середнє арифметичне двох паралельних вимірювань, розраховане з точністю до 0,01 %, вважається остаточним результатом випробування.

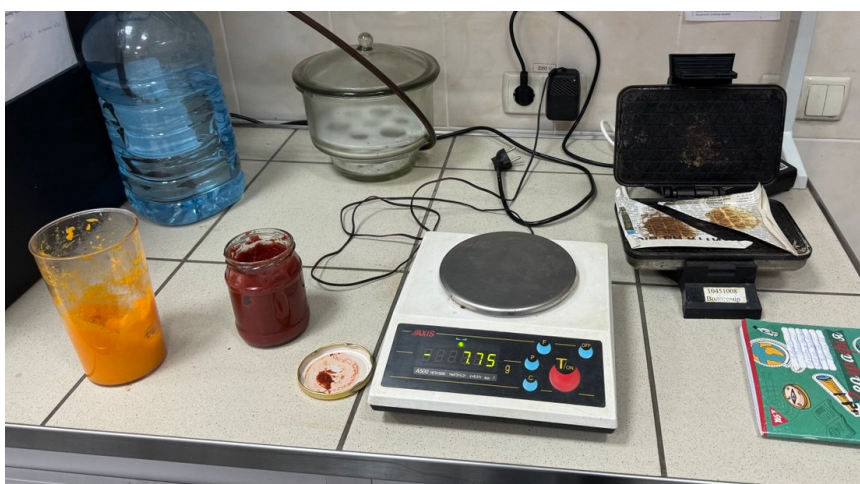


Рис.2.3 Процес визначення СР пристроєм Чижової

Визначення вмісту вітаміну С

Вміст аскорбінової кислоти визначаємо титрометричним методом

Метод визначення вмісту L-аскорбінової кислоти ґрунтується на окисно-відновлювальній реакції, що відбувається між аскорбіновою кислотою та індикатором 2,6-дихлорфеноліндофенолом. Під час титрування кислотної витяжки розчином індикатора аскорбінова кислота окислюється в дегідроаскорбінову кислоту, а індикатор, при відновлюванні, переходить у безбарвну форму. Титрована рідина залишається безбарвною до того часу, доки не закінчиться окислення аскорбінової кислоти.

На аналітичних вагах беруть наважку томатів 5,0 г і розтирають в ступці з 15 см³ 2%-ного розчину НСІ. Отриману гомогенну масу картоплі переносять в колбу об'ємом 100 см³, ступку з товкачиком миють дистильованою водою об'ємом 50 см³ і переносять в цю ж колбу, доводять до мітки водою і перемішують. У дві конічні колби об'ємом 25 см³ відбирають аліквоту об'ємом 10 см³ і титрують розчином 2,6-ДХФІФ до слабо-рожевого забарвлення. Титрування проводять не менше чотирьох разів і визначають середній об'єм 2,6-ДХФІФ. Вміст вітаміну С в 100 г картоплі визначають, за формулою.

Середнє арифметичне двох паралельних вимірювань, розраховане з точністю до 0,01 %, вважається остаточним результатом випробування.

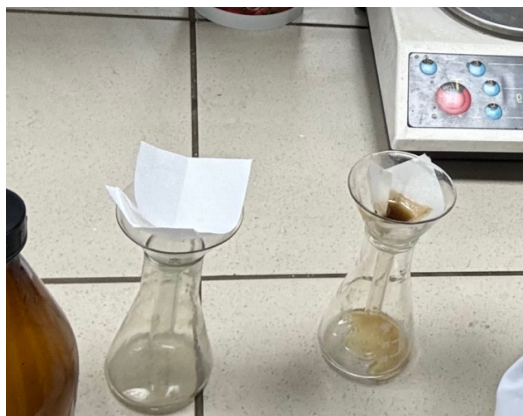


Рис.2.4 Визначення вмісту вітаміну С

Визначення вмісту цукрів у сировині проводили наступними методом. У конічну колбу відмірили 30 см³ приготовленої витяжки та додали

6,9%-ного розчину сульфату міді. До витяжки додали лужний розчин калію-натрію виннокислового, кип'ятять та охолоджують на водяній бані до кімнатної температури. Титрування надлишку окисненої міді проводиться таким чином. До йодистого калію додають 25-% сірчаної кислоти і титрують йод, що виділився, 0,1 моль/дм³ розчином тіосульфату натрію до світло-жовтого забарвлення, потім додають пару крапель крохмалю та продовжують титрування до знебарвлення розчину. За таким умов титрують 3 см³ дистильованої води [36].

Для встановлення титру розчину тіосульфату натрію у колбу, що закривається годинниковим склом, з піпетки приливають 0,1 моль/дм³ розчину біхромату калію, доливають водою, додають при помішуванні концентрованої сірчаної кислоти та 30-% йодистого калію. Колбу закривають та залишають у темному місці на декілька хвилин, потім титрують розчином тіосульфату натрію, весь час інтенсивно перемішуючи, поки коричневий колір не перейде у світло-жовтий, додають 1-% розчину крохмалю і продовжують титрувати до зникнення синього забарвлення та перехід його в зеленувате.

Поправковий коефіцієнт К до точно 0,1 моль/дм³ розчину знаходять за формулою:

$$K = 20/V, \quad (2.1)$$

Де V – об'єм розчину тіосульфату натрію, що пішов на титрування, см³.

Коефіцієнт перерахунку витраченої кількості 0,1 моль/дм³ розчину тіосульфату натрію на цукор: глюкоза – 3,3; фруктоза – 3,7; сахароза – 3,4; мальтоза – 5,4.

Масова частка цукру, X, % на СР обчислюється за формулою:

$$X = \frac{C \times K_{\text{ц}} \times 100 \times 100}{G(100 - W)}, \quad (2.2)$$

де С – різниця у кількості точно 0,1 моль/дм³ розчину тіосульфату натрію, що пішов на титрування в контрольному досліді та визначенні;

K_ц – коефіцієнт перерахунку на даний вид цукру;

G – маса речовини у взятій на визначенні витяжці, мг;

W – вологість сировини, що аналізується, %

Методика визначення НВЧ-випромінювання на гарбузі при різних потужностей електропечі.

Спосіб здійснюється таким чином. Гарбузи, попередньо відсортовані і підготовлені, нарізані на шматочки завтовшки 4-6 см. При товщині шматочка 4 і більше см мікрохвильове випромінювання побутових НВЧ-печей, що працюють з частотою 2350-2450 МГц, що не прогріває повністю шар продукту, а прогрів йде в основному за рахунок пара. Ємність з гарбузами закривають кришкою і встановлюють на ємність для збору пюре. Зібране пюре поміщають в робочу камеру побутової мікрохвильової печі безпосередньо на дно робочої камери і закривають дверцята НВЧ-печі. При такій установці (на дні) НВЧ- випромінювання прогріває тільки гарбузи в ємності, а прогрів зібраного соку в ємність буде мінімальний. Потім задають програму роботи НВЧ- печі на 1-5 хв і включають її в роботу. При цьому мікрохвильове випромінювання частотою 2350-2450 МГц прогріває шар гарбуза близько стінок ємності та кришки. Відбувається випаровування вологи з гарбуза, виділення пари, гарбуз частково лопається, за рахунок цього частково збільшується вихід пари і відбувається прогрівання паром продукту по всьому об'єму, при цьому починається виділення соку. Сік, що виділився з гарбуза, стікає вниз через отвори перфорованого днища ємності в ємність для збору соку, а виділяється з плодів пар, проходячи через нарізаний гарбуз, конденсується на стінках ємності і кришці, після чого також стікає в нижню ємність, обмиваючи гарбуз, додатково прогріваючи їх і змиваючи сік.

2.2.2 Методика проведення досліджень

Сировину закупає у постачальників та зберігаємо відповідно нормам до перероблення її в пюре. Після чого змішуємо томат, гарбуз, яблуко, часник сушений, паприку та сіль до однорідної маси. Вміст вологи даної сировини 16-18%.

Конвективне зневоднення проводили на сушильній установці DHG-9000 (рис. 2.2).

Шафа призначена для термічної обробки матеріалів в повітряному середовищі. Можливе використання для стерилізації, сушіння та зберігання . Мікропроцесорний контролер температури, таймер 1 – 999 хв. Камера з нержавіючої сталі , регульована відстань між полицями. примусова конвекція повітря в камері шафи. Об'єм камери 50 л. Температурний діапазон С: +5...250. Стабільність температури, С: $\pm 1,0$ Потужність споживання: 850Вт/1100Вт. Напруга живлення: 220В/50Гц Внутрішні розміри (ШхГхВ , мм): 420×395×350 . Зовнішні розміри (Ш×Г×В , мм): 700×610×520.

2.3 Висновок до другого розділу.

1. Визначено напрямок дослідження, систематизовано порядок визначення структурних недоліків пастили
2. Підібрано методи й оптимізації процесу попереднього оброблення сировини.
3. Розроблено схему проведення експериментальних досліджень, де вказані етапи роботи.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПАСТИЛИ ТА ВХІДНИХ СКЛАДОВИХ

3.1. Хімічний склад сортів томатів та гарбуза

Ознайомившись з літературними даними, можна говорити про різноманітність сортів томатів та гарбуза. У поєднанні їхні високі поживні та лікувальні властивості обумовлені наявністю в них пектинових речовин, легкозасвоюваних глюкози і фруктози (до 9-12 мг/100 г), вітамінів (вітаміну З – до 150-180 мг/100 г), мінеральних солей. залізо, калій, кальцій, фосфор і магній добре працюють у пацієнтів з ураженою серцево-судинною системою. Особливо важливі біологічно активні речовини-катехіни, антоціани, вміст яких важливий у овочах [34].

Плоди томатів свіжих – це цінні овочеві продукти, які містять аскорбінову кислоту, каротин, мінеральні солі і органічні кислоти.

Гарбуз відноситься до числа цінних овочевих культур, плоди і насіння якого мають важливе значення як харчові продукти, що забезпечують дієтичне (завдяки високому вмісту каротину, цукрів, мікроелементів, харчових волокон, крохмалю) і лікувально-профілактичне харчування (знижують ризик серцево-судинних, онкологічних і шлунково-кишкових захворювань) [35]

Для дослідження були відібрані сорти томатів та гарбуза були чисті, мали привабливий зовнішній вигляд, не в'ялі, типової для ботанічного сорту форми та кольору, технічної стиглості, з плодоніжкою. що визначають вміст твердих речовин, цукру, кислотність, аскорбінової кислоти та β -каротину[44].

Серед томатів порівнювали три сорти томатів «Вулкан», «Дональд» та «Классік». Дані наведені у таблиці 3.1

Фізико-хімічні показники сортів томатів

Сорт	Сухі речовини, %	Сума цукрів, %	Кислотність, %	Аскорбінова кислота, мг/100г	Каротин, мг/100г
Вулкан	7,61	4,13	0,47	15,86±0,05	0,79±0,05
Дональд	8,13	4,23	0,41	16,01±0,05	1,2±0,05
Классік	7,0	4,24	0,39	15,23±0,05	0,75±0,05

Отже, за досліджуваними фізико-хімічними показниками, спостерігали що за усіма показниками сорт «Дональд» мав найвищі показники – сухі речовини – 8,13%, вміст аскорбінової кислоти – 16,01 мг/100 г, вміст каротину – 1,2 мг/100 г, та найнижчу кислотність – 0,41 , що дасть змогу на виході після додавання томатів у напівфабрикат, отримати кінцевий продукт із високими органолептичними та фізико-хімічними показниками[45].

Наступним кроком було дослідити сорти гарбузів. Із літературного огляду для дослідження було обрано також три види : «Крупноплідний» (Гарбуз Універсал), «Мускатний» та звичайний столовий.

Фізико-хімічні показники наведено у таблиці 3.2.

Фізико-хімічні показники сортів гарбуза

Сорт	Сухі речовин, %	Сума цукрів, %	Кислотність, %	Аскорбінова кислота, мг/100г	Каротин, мг/100г
Крупноплідний	7,5	5,2	0,34	4,9±0,05	1,8±0,05
Мускатний	10,6	6,5	0,3	5,3±0,05	2,34±0,05
Столовий	8,2	5,5	0,31	4,85±0,05	2,03±0,05

Отже, для обирання оптимального сорту найкращі фізико-хімічні показники мав сорт «Мускатний» - сухі речовини 10,6%, сума цукрів 6,5 %, кислотність низька – 0,3, вміст аскорбінової кислоти 5,3 мг/100 г та вміст каротину 2,34 мг/100 г. Сорти «Крупноплідний» та «Столовий» мали майже однакові показники, але все ж останній мав найнижчі значення вмісту аскорбінової кислоти – 14,6 мг/100 г [59].

Так, після огляду сортів томатів та гарбузів за сенсорними та фізико-хімічними показниками було прийнято рішення про вибір сортів: томати – «Дональд» та гарбуз – «Мускатний» для подальшого дослідження, оскільки вони мали найвищі показники, а саме вміст аскорбінової кислоти та β -каротину [46].

3.2. Дослідження способу попередньої обробки сировини

У нашій роботі ми ставили за мету не тільки підібрати багату за біохімічним складом та оригінальну рецептуру, але й дослідити найбільш кращий спосіб попередньої обробки сировини, що дозволить максимально збільшити вихід пюре, і також зберегти всі необхідні поживні речовини та вітаміни, залежність текстури напівфабрикату від його технологічних параметрів обробки та температурних режимів [37].

Для збільшення виходу пюре із овочів та збереження природного кольору, сухих речовин у плодовій сировині досліджували різні способи попереднього оброблення томатів та гарбуза: Для збільшення виходу пюре з

плодової сировини досліджували різні способи попереднього оброблення кизилю: бланшування водою, парою, заморожування, дію НВЧ різної потужності (при частоті 2435 МГц).

Визначали НВЧ-випромінювання проводили на помідорах та гарбузі. При трьох різних потужностях електропечі 800Вт, 500 Вт та 350 Вт при частоті $\nu = 2435$ МГц протягом $\tau = 1$ хв.

Також досліджували сировину бланшовану парою ($t = 90^\circ\text{C}$, $\tau = 15$ хв) та водою ($t = 80^\circ\text{C}$, $\tau = 15$ хв).

Бланшування є дуже важливою попередньою операцією, від якої значною мірою залежать якість продукту та втрати у виробництві. Однак, залежно від виду сировини, технології виготовлення тих або інших консервів, бланшування застосовується для різних цілей з досягненням різних результатів, основні з яких: підвищення проникності протоплазми клітин, припинення біохімічних процесів у продукті, знищення більшої частини мікроорганізмів, збереження природного кольору продукту та прискорення процесу сушіння[50].

Залежність важливих показників, таких як вміст СР та вітаміну С від способів обробки можна спостерігати на діаграмах (рис.3.1-3.3)

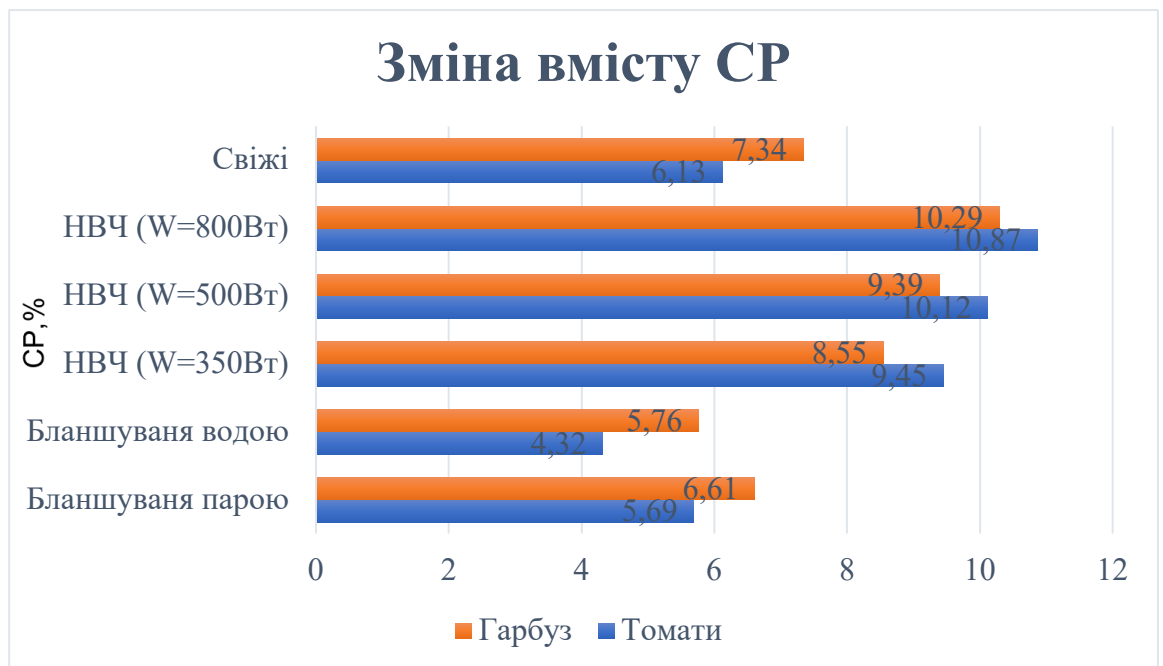


Рис. 3.1. Залежність вмісту сухих речовин від способу попередньої обробки

Як видно з рис.3 1. найвищий вміст сухих речовин у гарбузі саме у НВЧ-обробленій сировині – 10,29% гарбуз, порівняно із свіжою сировиною – 7,34%. Добрих результатів досягли при обробці водою – 9,61%, а ось бланшування водою та парою – 4,32%-6,61% показали найменші результати.

Залежність вмісту аскорбінової кислоти від способу попередньої обробки сировини у сировині. Результати наведено на рис.3.2

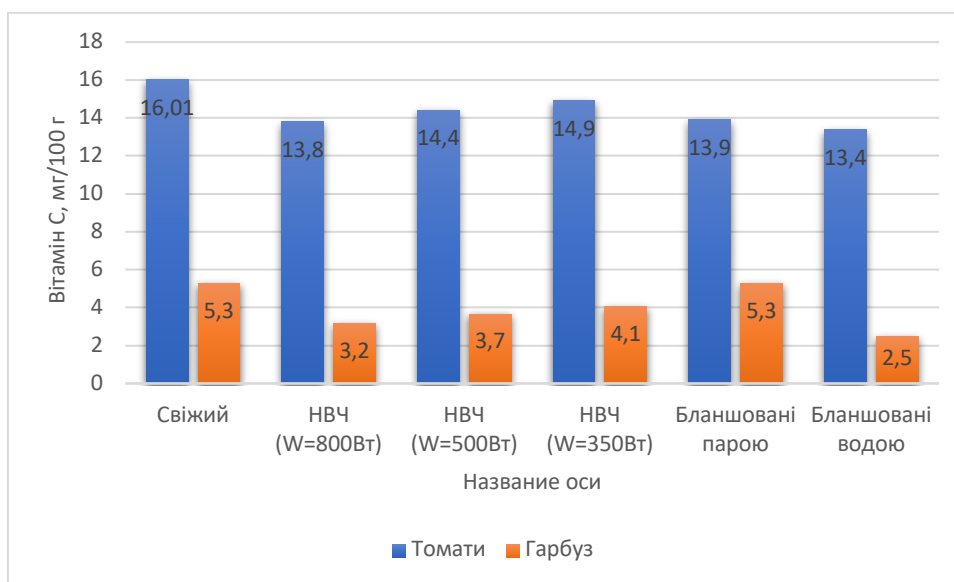


Рис.3.2. Залежність вмісту вітаміну С від попередньої обробки сировини, мг/100г

Як видно на діаграмі (рис.3.2) найбільший вміст вітаміну С у порівнянні із свіжими плодами (16,01 та 5,3 мг/100 г) у томатах та гарбуза, які піддавались НВЧ-обробленню за потужністю 350 Вт (14,9 та 4,1 мг/100 г) що вказує на те, що втрати незначні, на відмінно від обробки інших потужностей НВЧ, чи від термічно-оброленої, (бланшованою парою та водою) оскільки вітамін С швидко втрачається при високих температурах, що є для нас небажаним явищем.

Вміст β -каротину у томатах та гарбузів, в залежності від способу обробки наведено на рис.3.3.

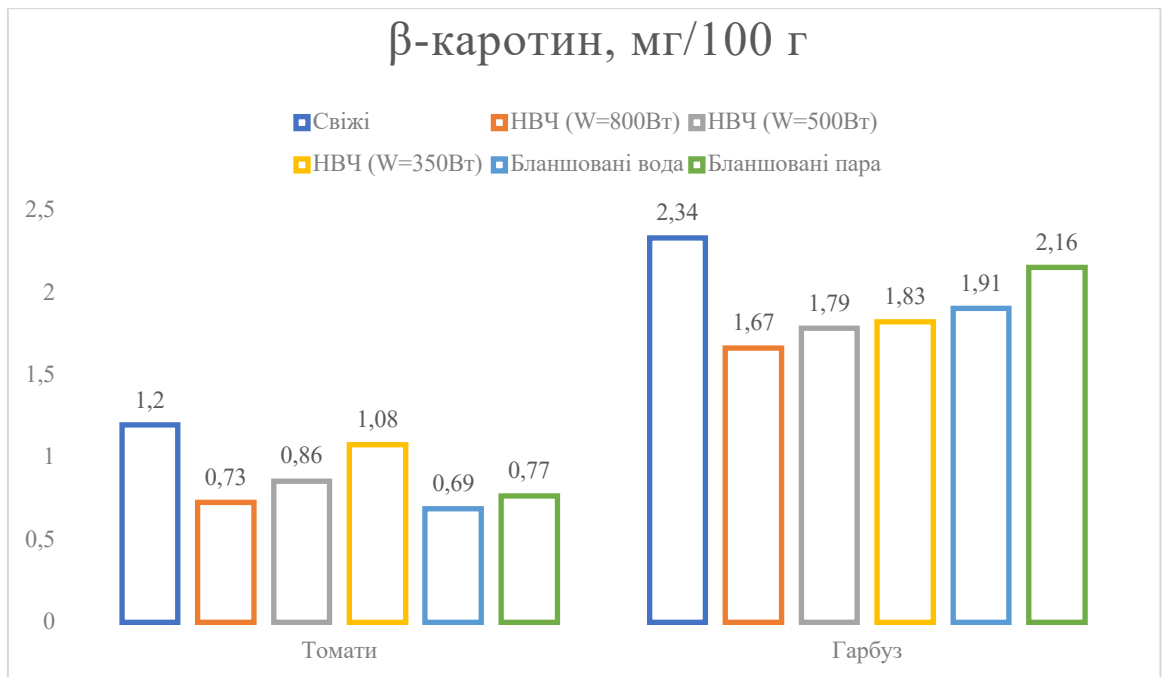


Рис. 3.3. Залежність вмісту β-каротину від способу попередньої обробки

Як показано на рисунку 3.3, попередня обробка томатів та гарбуза парою зменшує кількість бета-каротину до 10%-40%. Вміст бета-каротину зменшується з підвищенням температури. Це пов'язано з тим, що бета-каротин накопичується у плодах нерівномірно, велика частина якого накопичується біля шкірки, при спеціальній обробці. Наприклад, відбувається бланшування, часткове проникнення шкірки в пюре, і тому, чим воно м'якше, тим менше бета-каротину виділяється.

У висновку, НВЧ-оброблення при потужності 350 Вт були найменші втрати СР у плодах, вітаміну С, і було б доречно обрати його, але спираючись на те, що спосіб НВЧ-оброблення є дещо економічно не вигідним, для подальших досліджень будемо використовувати спосіб обробки парою, при якому, як видно з результатів вище фізико-хімічні показники майже наближаються до свіжих томатів та гарбуза.

3.3. Оптимізація вибору рецептурних компонентів та технологічного процесу виробництва пастили

Широкий спектр органолептичних властивостей готового продукту може бути досягнутим у результаті підбору рецептури композиційних сумішей у поєднанні з обраною технологією їх обробки. Наповнювачі – овочеві, фруктові суміші [62], горіхи, прянощі, спеції, приправи та інші високоцінні у біологічному відношенні продукти – визначають органолептичні особливості кожної рецептури і створюють смаковий букет, який зумовлює її найменування [39].

При виборі рецептурного інгредієнтів для пастили враховувалися: натуральність походження сировини і його районування в Україні. Ефективність у формуванні необхідної консистенції і стабілізації після сушіння.

На сьогоднішній день проблемою є розробка новітніх продуктів, у рецептурі яких передбачено використання сировини з високими функціонально-технічними властивостями та прийомів – самі такі, на наш погляд, є томати та гарбуз – це інноваційне поєднання, оскільки помідор є цінним харчовим продуктом, тому що містять легкозасвоювані вуглеводи, пектинові речовини, багаті вітамінами. Вони також містять калій, магній, залізо, цинк, кальцій, фосфор, велику кількість органічних кислот, а гарбуз - джерело вітамінів групи В, РР, Е, С, антиоксидантів, мікроелементів, заліза, магнію, калію, фосфору, цинку та клітковини. Гарбузове насіння і гарбузова олія містять поліненасичені жирні кислоти та мікроелементи, необхідних нашому організму для нормальної роботи, тому їхнє інноваційне поєднання дозволить отримати низькокалорійний продукт з покращеною харчовою та біологічною дією [47].

Томати та гарбуз вимили, оглянути, очистили, піддати короткочасного бланшування паром і охолодили. Потім протерти їх до отримання однорідної маси. До томатного пюре додають різні кількості гарбузового пюре та піддають сушінню до сталого вмісту сухих речовин.

Для початку проводили експерименти із гарбузовим та томатним пюре, як різна їхня концентрація вплинула на структуру досліджуваного продукту.

Дані наведено у таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Рецептура при різному співвідношенні томатного та гарбузового пюре та їх органолептичні показники

	I	II	III
Співвідношення показники	50% томатна паста /50% пюре гарбуза	40% томатна паста /60% пюре гарбуза	60% томатна паста /40% пюре гарбуза
Зовнішній вид та колір	Колір червоний з краплями оранжєвих цяточок, присутні тріщини	Червоно-оранжєвий, оранжєвий більш виражений, тріщини відсутні	Темно-червоний, тріщини на поверхні великі 5-6 см
Запах	Приглушений запах томату	Злегка чутний запах гарбуза	Яскраво виражений томатний
Смак	Смак томату, після-смак гарбуза	Одразу відчутний смак гарбуза, післясмак томату	Сильний смак томату
Консистенція	Розривається різко та туго, тверда	Рветься м'яко, надто м'яка	Дуже туго розривається, тверда

У I та III варіанти програвали по смакових показникам: у I був сильно приглушений смак томатів, у III навпаки смак був сильно виражений. Та і консистенція в обох рецептурах була твердою та погано розривалась

Найкращим варіантом була рецептура при співвідношенні томатної пасти та гарбузового пюре 40:60, оскільки структура готової пасти у такому варіант була щільною, мала приємний червоно-оранжєвий колір, але через по смаку мала сильно виражений смак саме гарбуз, тому ми вирішуємо додати додатковий інгредієнт, який б виразив смак томатів, та зміг б зменшити кількість самого гарбуза у рецептурі, і тим самим збільшити кількість пектину для м'якості продукту та покращення зовнішнього вигляду, без наявних тріщин.

Після чого було вирішено додати додатковий елемент для балансу сировини - яблучне пюре. Рецептатура при різному співвідношенні томатного, гарбузового та яблучного пюре наведена в таблиці 3.4

Таблиця 3.4

Рецептура при різному співвідношенні томатного, гарбузового та яблучного пюре

	I	II	III	IV
Співвідношення показники	50% томатна паста /40% пюре гарбуза/ 10% яблучне пюре	40% томатна паста /40% пюре гарбуза/ 20% яблучне пюре	50% томатна паста /30% пюре гарбуза/ 20 яблучне пюре	50% томатна паста/ 20% гарбузове пюре/ 30% яблучне пюре
Зовнішній вид та колір	Блідо-червоний колір, з маленькими тріщинами	Темно-оранжевий, без тріщин	Темно-червоний темний блискучий колір, без тріщин	Темно-червоний колір з блиском, без тріщин
Запах	Томатно-гарбузовий запах	Більш виражений томатний	Легкий запах томату, з солоткуватими нотками гарбузу	Томатний
Смак	Томатний	Томатний смак з присмаком унамі	Томатний солодко-солонуватий присмак	Томатно-солоний
Консистенція	Тверда, рветься туго	М'яка, рветься не так туго але й не м'яко	М'яка, рветься м'яко	Тверда, ламається, взагалі не рветься

За органолептичними показниками, при співвідношенні томатної пасти, гарбузового та яблучного пюре 50:40:10 - зовнішній вигляд був блідо-червоний, пастила була твердою та із тріщинами. При співвідношенні томатної пасти, гарбузового та яблучного пюре 40:40:20 – пастила мала виражений томатний запах, сама пастила була м'яка, але при розриванні погано рвалась. При співвідношенні співвідношенні томатної пасти,

гарбузового та яблучного пюре 50:20:30 пастила мала солоний томатний смак, та консистенція готової пастили була твердою.

Найкращим варіантом було співвідношення томатної пасти, гарбузового та яблучного пюре 50:30:20 – пастила мала гарний приємний смак, була м'якою, легко рвалась.

Далі ми працювали з цією рецептурою, та мали на меті - зробити консистенцією та на миті було зробити пастилу томатну більш виражену по смаку та запаху. Для цього ми вирішили додати спеції, а саме – часник сушений, паприка, перець чорний мелений, сіль, базилік сушений крупної та малої фракції.

Отже, за основу рецептури було взято співвідношення 50% томатна паста /30% пюре гарбуза/ 20 яблучне пюре, змінювали тільки склад спецій – дивитись у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

Співвідношення спецій

Варіанти	1	2	3	4	5	6	7
Спеції	Часник 2% Сіль 1%	Перець 1%/Сіль 2%	Паприка 2%/сіль 1%/часник 1%	Приправа до картоплі 2%/ сіль 1%	Базилік крупна фракція 1%/петрушка крупна фракція 1%	Базилік малої фракції 1%/кріп малої фракції 1%	Базилік малої фракції 1%/часник сушений 1%
Зовнішній вид та колір	Темно-червоний блискучий колір, без тріщин	Темно-червоний блискучий колір, без тріщин	Темно-червоний блискучий колір, без тріщин	Темно-червоний блискучий колір, без тріщин	Темно-червоний блискучий колір з вкрапленнями зелених цяток, присутні маленькі тріщини 1-2 мм	Темно-червоний блискучий колір, без тріщин	Темно-червоний блискучий колір, без тріщин
Запах	Томатно-часниковий	Томатний	Запах томату, з нотками перцю та часника	Запах томатний	Запах томатно-базиліковий	Запах томатно-базиліковий	Запах томатно-часниковий з нотками базиліка
Смак	Томатний, з присмаком часника	Томатний дуже гіркий	Солонуватий смак томату з присмаком перцю, часнику	Томатний смак	Смак томатний, базилік та петрушка не відчутні	Томатно-базиліковий смак з присмаком кропу	Томатний смак з присмаком базиліка та часника
Консистенція	М'яка, рветься легко	М'яка, рветься легко	М'яка, рветься легко	М'яка, рветься легко	Тверда, ламається	М'яка, рветься легко	М'яка, рветься легко

Із даних співвідношень спецій у 5 варіанті готова пастила була твердою, за рахунок базиліку крупної фракції та за зовнішнім виглядом продукт був із вкрапленнями зелених цяток. У 2-ому варіанті смак був перчений, дуже виражений.

Провівши дані дослідження було зрозуміло, що крупна фракція сушених спецій зовсім не підходить для пастили, тому від неї було вирішено відмовитися.

Було вирішено провезти дегустацію серед різних верст населення (всього 30 опитаних, по 10 серед кожної категорії населення) було отримана такі наступні результати, які наведені на діаграмі на рисунку 3.4

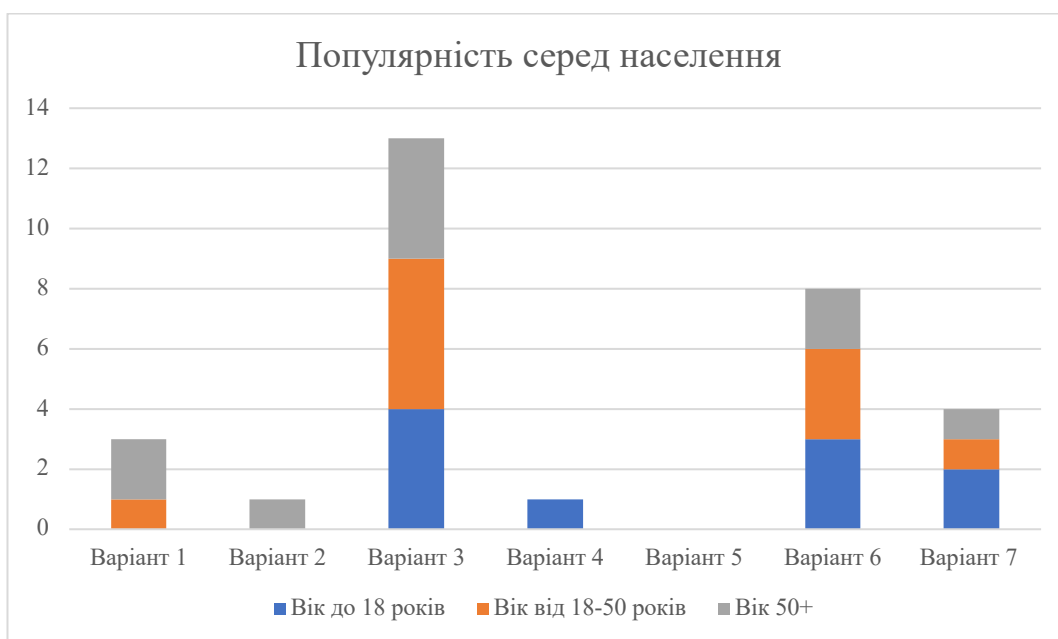


Рис. 3.4. Діаграма дегустаційного опитування населення

Як видно із діаграми найбільше голосів обрали варіанти 3,6 та 7, тому наступним кроком було удосконалення цих рецептур. Співвідношення спецій наведено у таблиці 3.6.

Органолептична оцінка різних варіантів пастили

Описати варіанти словами

Варіанти	1	2	3	4
Спеції	Паприка 1%/ часник 1%/ сіль 0,5%	Паприка 1,5%/ сіль 0,5%/ часни 1%/ базилік 0,25 %	Паприка 1%/ часник 0,5 %/ Кріп 0,25%	Часник 0,5%/ паприка 0,5%/ петрушка 0,25%
Зовнішній вид та колір	Червоно- темний блискучий колір, без тріщен	Червоно- темний блискучий колір, без тріщен	Червоно- темний блискучий колір, без тріщен	Червоно- темний блискучий колір, без тріщен
Запах	Запах томата, з нотками червоного перцю та часника	Томатний запах, з нотками базиліка	Томатний запах, з нотками часнику	Томатний запах з нотками петрушки
Смак	Солонуватий смак томата з прикусами червоного перцю та часнику	Солонуватий смак томата, з прикусом червоного перцю	Томатний смак з прикусами кропу	Томатний смак з прикусами петрушки
Консистенція	М'яка, рветься м'яко	М'яка, рветься м'яко	М'яка, рветься м'яко	М'яка, рветься м'яко

За органолептичними показниками всі рецептурні співвідношення спецій були удосконалені, смак у всіх зразках та пастила була гарної консистенції, тому, щоб брати кращий зразок, знову звернулись за допомогою до опитування населення. Дані наведено у діаграмі на рис 3.5.

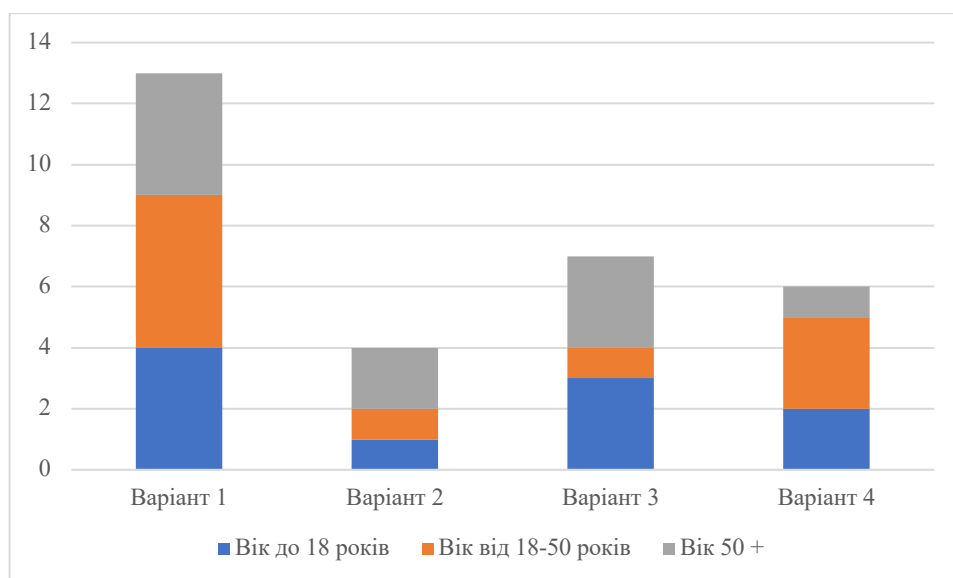


Рис. 3.5. Діаграма дегустаційного опитування населення

Найкращим варіантом згідно опитуванню був варіант 1 - Паприка 1%/ часник 1%/ сіль 0,5%, тому це співвідношення спецій було узгоджено додати до раніше досліджуваної рецептури, і на кінці дослідження Проведена оцінка органолептичних властивостей композиції виявили, що за смаковими характеристиками, зовнішнім виглядом, ароматом та консистенцією найкращим є рецептурне співвідношення компонентів томатної пасти, гарбузового та яблучного пюре 50:30:20 та додавання до нього спецій: паприки 1%, часник 1% та сіль – 0,5%.

3.4. Дослідження процесу сушіння пасти

Як було описано у розділі 2, після того як ми приготували напівфабрикат, ми сушили пастилу у сушильній установці DHG-9000.

Наступним завданням було встановити оптимальний режим сушіння. Основними завданнями при встановленні режиму сушіння є:

- * отримати продукти, які найкращим чином відновлять початкову якість та хімічний склад сировини;
- * максимально зберегти природній колір та поживні речовини, зокрема вітамін С у висушеному варіанті;
- * видалення води з сировини з мінімальними витратами енергії та робочої сили;

* максимально підвищити ефективність сушильної установки за рахунок повного використання поверхні сушки [69];

Кінетика сушіння відстежує зміни вологості сировини з плином часу. Як відомо, на процес сушіння впливають такі фактори, як температура сушарки, об'єм повітря, відносна вологість, тиск повітря, ступінь подрібнення матеріалу та товщина шару.

Для визначення динаміки зміни вологості та інтенсивності процесу сушіння було проведено експериментальні дослідження, в процесі яких відпрацьовували технологічні режими сушіння томатної пастили. Процес сушіння описується кривими сушіння (рис. 3.7), які характеризують зміну середньої (інтегральної) вологості матеріалу φ під час сушіння τ .

Згідно рецептурних співвідношень змішували компоненти підготовлене томатну пасту, гарбузове та яблучне пюре, сіль, часник та паприку. Готовий напівфабрикат розливали рівномірно на піддони, та висушували у сушильній шафі, кінцеву вологість визначали експериментально, аж поки пастила не набула бажаної консистенція – була пружна, гнучка, гарно рвалась, не липла до рук [65].

Сушінню піддавати 4 варіанти пастили із різними співвідношеннями спецій (таблиця 3.6)

Аналіз кінетики змін масової частки вологи томатної пастили показує, що на початку процесу (в перші 30 хв) відбувається короткочасна стадія прогріву матеріалу (I період) та адіабатне випаровування вологи (II період). Тривалість цієї стадії залежить від товщини зразка. Випаровування вологи в цей період процес відбувається швидко за рахунок того, що є велика різниця між парціальним тиском водяної пари над поверхнею і в середовищі. Починаючи з 30-тої хв (перша критична точка) швидкість випаровування знижується (III період сушіння), ця точка відповідає початку випаровування з матеріалу зв'язаної (гігроскопічної) вологи. Наприкінці сушіння крива сушіння асимптотично наближається до лінії рівноважної вологості, причому

рівноважна вологість відповідає вибраному режиму сушіння. За рівноважної вологості сушіння закінчується, його швидкість дорівнює нулю.

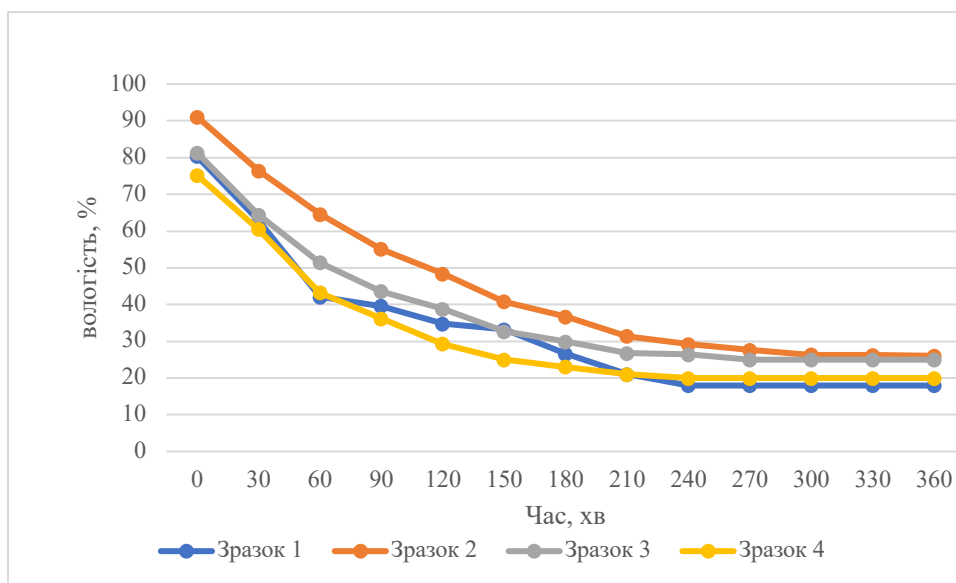


Рис. 3.6. Кінетика сушіння томатної пастили

Процес зневоднення томатної пасти характеризується різною тривалістю до досягнення кінцевого вмісту вологи в готовому продукті. Зокрема, для зразка 2 і зразка 3 рівноважний вміст вологи був досягнутий через 300 хвилин після початку процесу сушіння. При цьому кінцева вологість готового продукту склала 26 і 25% відповідно. Для зразків 1 та 4 вміст вологи досягає рівня 24% вже при 20-хвилинному зневодненні, що характеризується специфічністю складу зразка пастили, а також доцільністю використання концентрованих томатних продуктів при виготовленні закусок типу пастили.

Процес сушіння можна прискорити, збільшивши Кінетичний коефіцієнт, який залежить від фізико-хімічних властивостей матеріалу. Однак слід зазначити, що з підвищенням температури сушіння вміст біологічно активних речовин знижується, а колір змінюється через реакцію Майяра. Не рекомендується підвищувати температуру зневоднення вище 50-60 °C, так як томатну пасту пропонується використовувати в якості закуски в оздоровчих цілях.

Вміст основних фізико-хімічних компонентів в досліджуваних зразках томатної пастили наведено в таблиці 3.7

Вміст основних хімічних речовин в досліджуваних зразках томатної пастили

	Вологість,%	Сума цукрів, %	Кислотність,% (на лимонну кислоту)	Пектинових речовин, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г
Зразок 1	17,96±0,3	63,6 ±0,2	1,3±0,1	1,45 ±0,02	29,92±1,0
Зразок 2	27,0±0,3	66,4±0,2	1,3±0,1	1,5±0,02	58,6±1,0
Зразок 3	25,2±0,3	68,1±0,2	1,9±0,1	1,8±0,02	47,6±1,0
Зразок 4	20,1±0,3	74,3±0,2	1,9±0,1	1,7±0,02	62,3±1,0

Встановлено, що в дослідних зразках пастили міститься значна кількість моноцукрів, найбільший вміст яких визначено в зразку № 4 – 74,3 %. Із органічних кислот домінує лимонна кислота, що є антиоксидантом, бере участь в обмінних реакціях організму людини, має гепатопротекторну, знижує утворення надлишкових кількостей холестерину та запобігає втраті кальцію клітинами. Варто відзначити також значний вміст пектинових речовин у всіх зразках пастили, що дозволяє позиціонувати її як продукт із детокс-властивостями, спрямований на зміцнення здоров'я населення.

Як видно з графіка, час сушіння пастили становив 6 годин, що пов'язано з різницею у початковій вологості напівфабрикату. Сам процес стандартизований: етапи нагрівання, видалення вільної води та сушіння. За 2,5 години сушіння вологість зменшилась вдвічі, а після 5-ої години інтенсивного сушіння вологість практично не зменшувалась, на 4-тій годині сушіння вологість дорівнювала – 17,96% і продукт відповідав бажаним органолептичним показникам.

Після сушіння були проаналізовані органічні та фізико-хімічні показники готової пастили, які представлені в таблиці 3.8

Органолептичні та фізико-хімічні показники пастили

Органолептичні та фізико-хімічні показники томатної пастили	
Зовнішній вигляд	Однорідна, без тріщин, блискуча поверхня пастили
Смак та запах	Смак та запах томатний, з приємними нотками перцю та часнику
Колір	Темно-червоний, насичений, однорідний
Консистенція	Однорідна, м'яка.
Фізико-хімічні показники	
Вміст сухих речовин, %	83-84%
Вміст вітаміну С, мг/100г	29,9
Вміст β -каротину мг/100г	1,43

Проаналізувавши дану таблицю приготована гарбузова пастила – висушена пастила була мала привабливий зовнішній вигляд, на поверхні не було ніяких тріщин та додаткових вкраплень, консистенція була м'яка, гарно рвалась, Вміст вітаміну С, 29,92 мг/100г, Вміст β -каротину 1,43 мг/100г . За рахунок вмісту клітковини, макро та мікро елементів, розроблену пастилу можна рекомендувати широкому колу споживачів.

3.5. Опис принципово-технологічної схеми виробництва томатної пасти

Принципово-технологічна схема виробництва консервів «Пастила томатна» наведено на рис.3.7

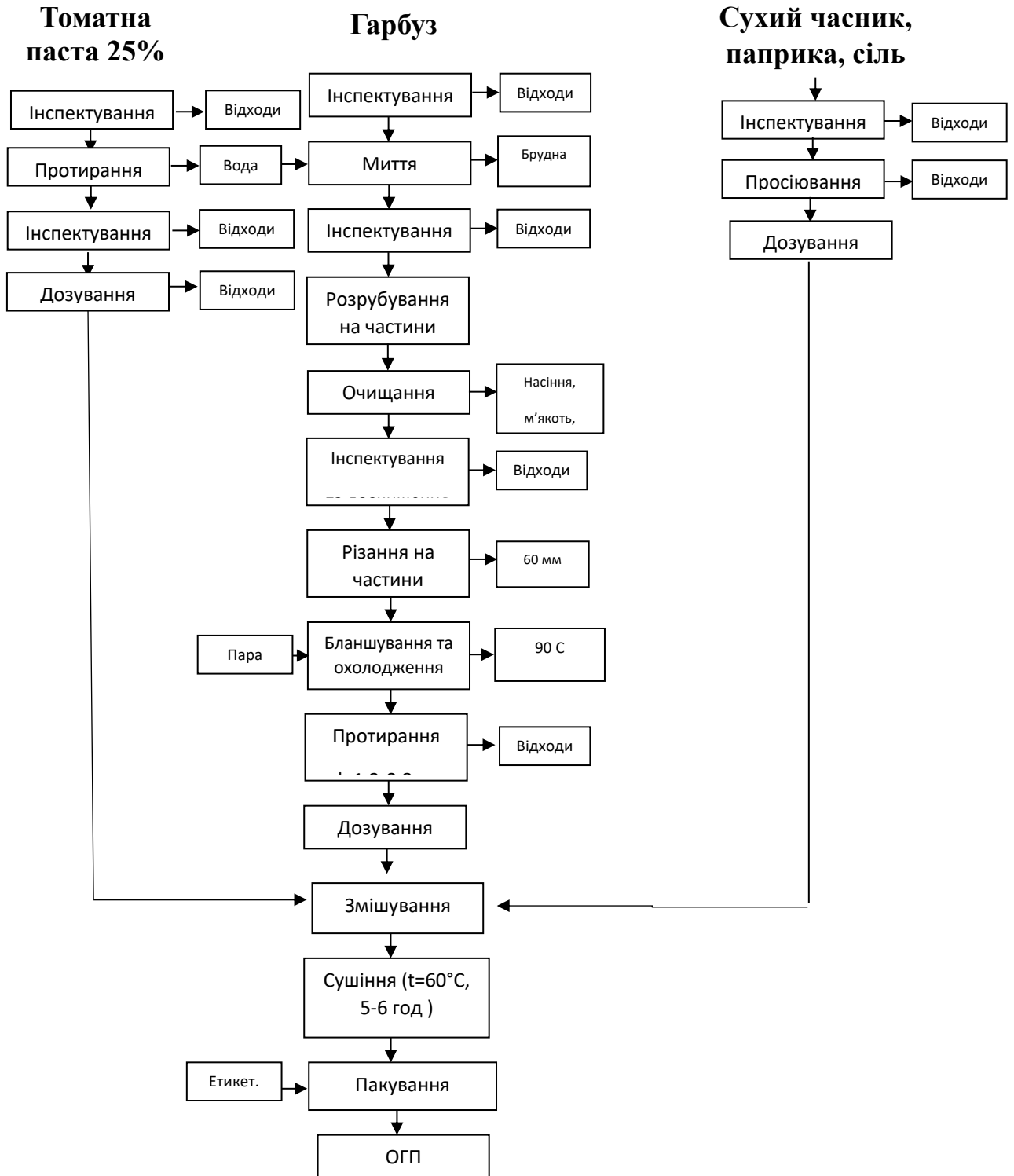


Рис. 3.7. Принципово-технологічна схема виробництва снєків «Пастила томатна»

**Опис технологічної схеми виробництва снєків
«Пастила томатна»**

ДПЗ. Гарбуз доставляють усіма видами транспорту в умовах, які забезпечують зберігання їх товарних властивостей, згідно правилами перевезення вантажів, які швидко псуються. Гарбуз доставляють у цех у дерев'яних ящиках по 25 кг за допомогою електрокарів. Доставлений гарбуз вручну вивантажуються на сортувальний інспекційний конвеєр А9-К2-1.5, що знаходиться на сировинному майданчику.

Інспектування. Інспекцію гарбуза проводять на роликовому конвеєрі А9-К2-1.5,0, який також призначений для сортування плодоовочевої сировини та ополіскування її

Миття. Гарбузи миють у вентиляторній мийній машині А-9-КМБ-4 після в барабанній мийній машині А9-КМ-2. Машини призначені для змивання бруду та зменшення мікробного обсіменіння.

Інспектування. Для визначення якості миття проводять інспекцію гарбузів на роликовому конвеєрі А9-К2-1.5,0, який також призначений для сортування плодоовочевої сировини та її ополіскування.

Розрубання на частини. Розрубання гарбуза на частини відбувається на роликовому інспекційному конвеєрі А9-К2-1.5,0.

Очищення від насіння Очищення проводиться на барабанній мийній машині А9-КМ-2, де вимивається все насіння

Інспектування та доочищення. Перевірка очищення та доочищення відбувається на роликовому інспекційному конвеєрі А9-К2-1.5, залишки насіння, м'якоті, плодоніжки доочищають

Різання на частини. Для різання гарбуза на частини розмірами 20-30 мм використовують машину А9-КЛГ/2. Після різання направляють на бланшування.

Бланшування та охолодження. Бланшування здійснюється у ковшовому бланшувачі типу А9-КГБ з метою інактивації ферментів, зміни об'єму та маси, видалення повітря, надання еластичності сировині за рахунок переходу нерозчинного протопектину в розчинний пектин, також для збільшення клітинної проникності та зниженню мікробного обсіменіння .

Протирання. Гарбуз промивають на протиральній машині А9-КИГ-3,5 із діаметрам отворів сит 1,2-0,8 мм.

Дозування. Протерта маса дозується згідно рецептури у збірнику-мірнику МЗС-422.

Змішування. Сировину змішують у заданих пропорціях з підготовленою томатною пастою , вакуум-випарному апараті типу МЗС-320.

Розливання на піддони. Масу розливають на харчові силіконові піддони.

Сушіння. Проводимо у сушильних шафах при температурі 60 °С, 5-6 год годин.

Пакування. Готовий продукт нарізають на порційні шматочки та пакують у спеціальне паперове пакування.

ОГП. На цьому процесі на пакування наклеюємо та сушимо етикетки, та упаковуємо у коробки. Готову продукцію зберігають в чистих сухих складських приміщеннях з гарною вентиляцією при температурі 0... 25 °С без різких коливань температури, без доступу прямих сонячних променів і відносній вологості не вище 75 % не більше 8 місяців.

Томатна паста 25% надходить у бочках, які встановлені на піддонах електропогрузчиком завозиться у цеховий склад. Бочки розкриваються, мішки розрізаються і настінним насосом пюре із бочок (мішків) подається, протирається у протиральній машині А9-КИГ-3,5 звідки насосом паста подається у збірник мірник МЗС 422, який встановлений поряд зі збірником. З цього збірника паста подається у ВВА для змішування.

Апаратурно-технологічна схема виробництва консервів «Пастила томатна»
наведена на рисунку 3.8

Апаратурно-технологічна схема по виготовленню томатно-гарбузової пастили

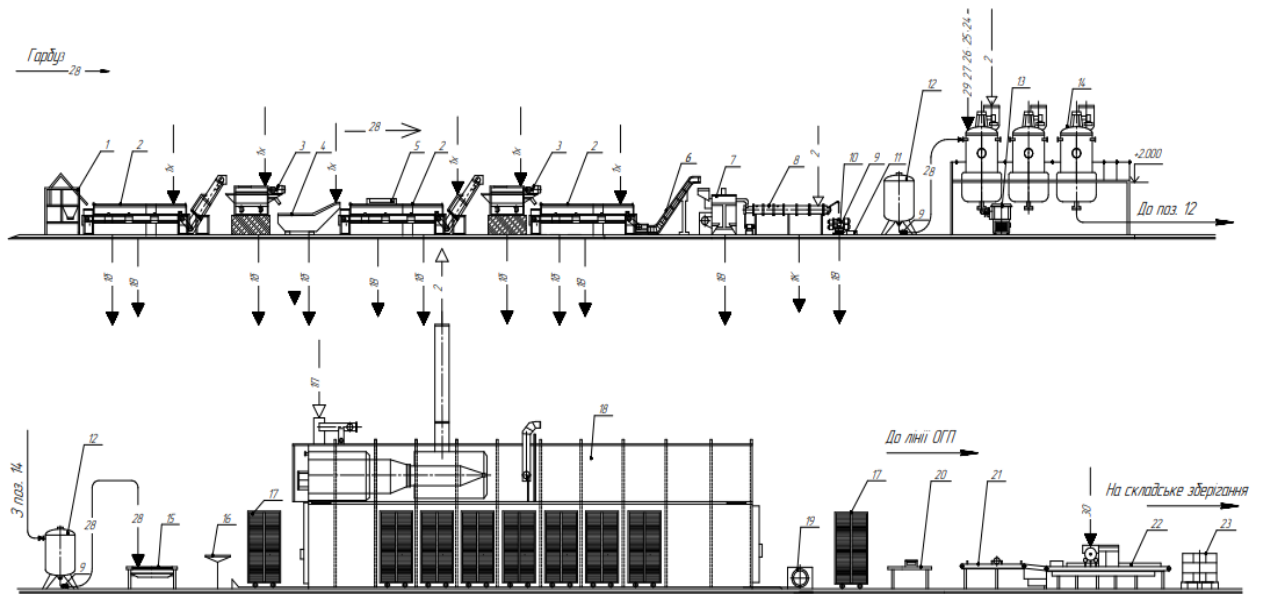


Рис. 3.8. Апаратурно-технологічна схема виробництва консервів «Пастила томатна»

Опис технологічної схеми виробництва консервів

«Пастила томатна»

ДПЗ. Гарбуз доставляють усіма видами транспорту в умовах, які забезпечують зберігання їх товарних властивостей, згідно правилами перевезення вантажів, які швидко псується. Гарбуз доставляють у цех у дерев'яних ящиках по 25 кг за допомогою електрокари. Доставлений гарбуз вручну вивантажуються на сортувальний інспекційний конвеєр А9-К2-1.5, що знаходиться на сировинному майданчику.

Інспектування. Інспекцію гарбуза проводять на роликовому конвеєрі А9-К2-1.5,0, який також призначений для сортування плодоовочевої сировини та її ополіскування.

Миття. Гарбузи мийуть у щітковій мийній машині А-9-КМБ-4 після в барабанній мийній машині А9-КМ-2. Машини призначені для змивання бруду та зменшення мікробного обсіменіння.

Інспектування. Для визначення якості миття проводять інспекцію гарбузів на роликовому конвеєрі А9-К2-1.5,0, який також призначений для сортування плодоовочевої сировини та її ополіскування.

Розрубання на частини. Розрубання гарбуза на частини відбувається на роликовому інспекційному конвеєрі А9-К2-1.5,0.

Очищення від насіння Очищення проводиться на барабанній мийній машині А9-КМ-2, де вимивається все насіння

Інспектування та доочищення. Перевірка очищення та доочищення відбувається на роликовому інспекційному конвеєрі А9-К2-1.5, залишки насіння, м'якоті, плодоніжки доочищають

Різання на частини. Для різання гарбуза на частини розмірами 20-30 мм використовують машину А9-КЛГ/2. Після різання направляють на бланшування.

Бланшування та охолодження. Бланшування здійснюється у ковшовому бланшувачі типу А9-КГБ з метою інактивації ферментів, зміни об'єму та маси, видалення повітря, надання еластичності сировині за рахунок

переходу нерозчинного протопектину в розчинний пектин, також для збільшення клітинної проникності та зниженню мікробного обсіменіння .

Протирання. Гарбуз промивають на протиральній машині А9-КИГ-3,5 із діаметрам отворів сит 1,2-0,8 мм.

Дозування. Протерта маса дозується згідно рецептури у збірнику-мірнику МЗС-422.

Змішування. Сировину змішують у заданих пропорціях з підготовленою томатною пастою , вакуум-випарному апараті типу МЗС-320.

Розливання на піддони. Масу розливають на харчові силіконові піддони.

Сушіння. Проводимо у сушильних шафах при температурі 60 °С, 6 год годин.

Пакування. Готовий продукт нарізають на порційні шматочки та пакують у спеціальне паперове пакування.

ОГП. На цьому процесі на пакування наклеюємо та сушимо етикетки, та упаковуємо у коробки. Готову продукцію зберігають в чистих сухих складських приміщеннях з гарною вентиляцією при температурі 0... 25 °С без різких коливань температури, без доступу прямих сонячних променів і відносній вологості не вище 75 % не більше 8 місяців.

Томатна паста 25% надходить у бочках, які встановлені на піддонах електропогрузчиком завозиться у цеховий склад. Бочки розкриваються, мішки розрізаються і настінним насосом пюре із бочок (мішків) подається, протирається у протиральній машині А9-КИГ-3,5 звідки насосом паста подається у збірник мірник МЗС 422, який встановлений поряд зі збірником.З цього збірника паста подається у ВВА для змішування.

3.6. Висновки до третього розділу

1.Досліджено технологічні показники та хімічний склад сортів томатів та гарбуза. Із трьох досліджених сортів томатів : «Вулкан», «Дональд» та «Классік» та гарбуза «Крупноплідний», «Мускатний» та «Столовий» було

обрано по дному із найкращими фізико-хімічними показниками. Для томатів це сорт «Дональд» СР – 8,13%, вміст вітаміну С – 16,01, вміст каротину – 1,2 мг/100 г; для гарбуза – сорт «Мускатний» – сухі речовини – 10,6%, вміст вітаміну С – 5,3 мг/100 г, вміст каротину – 2,34 мг/100 г.

2. Встановлено оптимальні способи оброблення сировини: бланшування парою, водою та НВЧ-оброблення при різних напругах 800,500 та 350 Вт дослідили зміну вмісту сухих речовин, вітаміну С та β -каротину залежно від способу оброблення, та визначили, що найменші втрати СР у плодах, вітаміну С були при НВЧ-обробленню при 350 Вт, і було б доречно обрати його, але спираючись на те, що спосіб НВЧ-оброблення є дещо економічно не вигідним, для подальших досліджень будемо використовувати спосіб обробки парою, при якому, як видно з результатів вище фізико-хімічні показники майже наближаються свіжих томатів та гарбуза.

3. Розроблено та обґрунтовано рецептуру компонентів для пастили, та вміст спецій шляхом підбору проб та сенсорного аналізу, запропоновано апаратурну схему виробництва пастили з використанням томатної пасти та гарбузового, яблучного пюре, що концептуально базується на експериментальних результатах вивчення функціонально-технічних властивостей рослинної сировини.

4. Досліджено процес сушіння томатно-гарбузової пастили, за 6 годин сушіння кінцева вологість готового продукту становила – 17-18%.

РОЗДІЛ 4. ПЛАН НАССР

4.1 Організація роботи групи НАССР

До складу групи входять: керівник групи, технічний секретар і члени групи. Розподіл обов'язків між членами групи НАССР здійснює керівник групи відповідно до посадових інструкцій і цим положенням.

Основні завдання і функції групи НАССР

Керівник групи НАССР входить до складу керівників вищої ланки і незалежно від інших обов'язків виконує наступні функції: Координує роботу групи, розподіляє обов'язки; Забезпечує відповідне навчання та компетентність членів групи; Задає звіти вищому керівництву про результативність та придатність СУБХП; Вносить пропозиції директору про зміну складу робочої групи, в разі необхідності; Враховує при розробці системи сферу поширення системи управління безпечністю харчових продуктів; Вживає заходів щодо невиконання рішень групи; Представляє вільне вираження думок кожного члена групи.

Організація та порядок роботи групи

Засідання групи проводяться не рідше одного разу на два тижні в період розробки та впровадження системи, і не рідше одного разу на квартал в період функціонування системи. У період між засіданнями члени групи крім виконання своїх безпосередніх посадових обов'язків займаються збором, систематизацією і обробкою інформації щодо запропонованих питань, а також виконанням рішень групи. Попередня дата і час чергового засідання групи встановлюється та узгоджується на попередньому засіданні і може бути уточнена за п'ять днів до наміченої.

Робота групи зорганізується так: не пізніше трьох днів до чергового засідання групи технічний секретар складає порядок денний засідання і здійснює ознайомлення з нею членів групи. До порядку денного включаються питання, передбачувані для розгляду, включаючи розгляд виконання рішень попередніх засідань групи.

Рішення на засіданні групи приймаються спільно, проте право прийняття остаточного рішення залишається за керівником групи. Всі рішення, доручення, відповідальні за виконання рішень, терміни виконання, особливі думки заносяться в протоколи засідання групи, який оформляє технічний секретар групи. Протокол засідання групи розсилається членам групи або іншим працівникам підприємства, які відповідальні за виконання рішень зазначених в протоколи засідання групи.

Члени групи НАССР мають право: вносити пропозиції керівництву закладу з розробки, впровадження та функціонування СУБХП, вносити пропозиції керівництву закладу з розробки та вдосконалення організаційної діяльності харчоблоку, вносити пропозиції керівництву закладу при розробці планів технічного переоснащення, брати участь в організації підготовки та підвищення кваліфікації персоналу по системам управління безпечністю харчових продуктів.

Обов'язки Члени групи НАССР зобов'язані: бути присутнім на всіх засіданнях групи, за винятком поважних причин відсутності; - враховувати думку інших членів групи, виконувати розпорядження керівника групи, що стосуються СУБХП, надавати повну та об'єктивну інформацію з даного питання, в рамках своєї компетенції, уникати конфліктних ситуацій з іншими членами групи, виконувати в повному обсязі функції, які покладені на групу НАССР цим Положенням, своєчасно і якісно виконувати встановлені керівником групи завдання; - виконувати вимоги законодавчих та нормативних актів, про безпеку харчових продуктів, забезпечувати конфіденційність отриманої інформації.

4.2 Опис харчового продукту та його цільове призначення

Снеки відносяться до продуктів швидкого харчування, так званого перекусу на ходу. Метою дослідження було розроблення технології та рецептур томатних снєків, точніше пастили. Для виконання поставленої мети вирішувалися завдання з теоретичного обґрунтування доцільності створення продуктів з високим вмістом вітамінів. Було обґрунтовано вибір томатів,

придатних за своїми біологічними й технологічними властивостями для конструювання томатних снєків виконувалося завдання дослідження хімічного складу обраної сировини.

Ефективним вітаміном є лікопін, що входить до складу томатних снєків. Вміст антиоксидантних та антидепресантних речовин у сухих томатах багато в чому залежить від режиму сушіння, що застосовується. Лікувальнопрофілактичні властивості томатної сировини залежать від вмісту каротиноїдів лікопину, нерксантину, віолаксантину, α -криптоксантину, зеаксантину, лютеїну, α -каротину, β -каротину, γ -каротину, δ -каротину, фітоєну та фітофлуєну [24]. Огляд науково-технічної літератури щодо обраної теми визначив основні напрями дослідження, а саме: антиоксидантні властивості томатів, імунозахисні властивості гарбуза, зміна властивостей сировини при зневодненні; дослідження властивостей комбінованих томатно-гарбузових продуктів [72].

Виходячи з вищесказаного, гарну альтернативу популярним картопляним чіпсам складають пастильні снєки або овочеві чіпси – високоякісний натуральний продукт харчування, що володіє високими смаковими і антиоксидантними властивостями. Технологія виробництва таких снєків дозволяє зберегти корисні властивості свіжих фруктів і овочів, а також їх аромат і смак. Оригінальна технологія виключає використання приправ, часнику, паприки. Опис даного харчового продукту наведено у таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Опис харчового продукту та його цільове призначення

№ п/п	Характеристика інформації	Опис
1	Назва продукту	Пастила томатна
2	Склад продукту	Томати, Гарбуз, Яблук, сіль, часник сухий мелений, паприка
3	Структура та характеристики продукту	Твердий стан, вміст вологи – 20,7 %
4	Характеристика продукту	Натуральний висушений томатний продукт, м'яка текстура та

		натуральний томатний солонуватий смак з вираженим запахом томата та часнику.
5	Вид оброблення	Продукт отриманий висушуванням за температури 65 градусів
6	Споживча упаковка	вакуумна
7	Транспортна упаковка	Паперові картоні коробки
8	Умови зберігання та транспортування	Зберігання при температурі 18-25°C і вологості не вище 65° в місцях не уражених шкідниками (міль).
9	Термін придатності	Термін придатності 12 місяців
10	Спосіб реалізації, метод збуту	Змішаний метод збуду
11	Передбачуваний цільовий споживач	Загального вжитку
12	Підготовка/спосіб споживання.	Споживати відразу після розкриття упаковки

Рецептура продукту і характеристика сировини

Рецептура томатних снєків наведена у таблиці 4.2

Таблиця 4.2

Рецептура обраного продукту

Сировина	Маса, кг
Томатна паста	50,0
Гарбуз	29,0
Яблуко	18,5
Часник сухий мелений	1,0
Паприка	1,0
Сіль харчова	0,5
Разом...	100

Характеристика сировини наведена у таблиці 4.3

Характеристика сировини

№ п/п	Назва сировини	Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники	Показники безпеки
1.	Гарбуз свіжий	Плоди свіжі, стиглі, цілі, чисті, здорові, типової для ботанічного сорту форми і забарвлення, з плодоніжкою чи без неї	М'якуш плодів включає 70-94% води та 6-30% сухої речовини, що містить за різними джерелами (% на сиру речовину): 1,5-15 цукрів, 4-23 клітковини та геміцелюлоз, до 24 крохмалю, 0,3-1,4 пектинових речовин. 1-3 азотистих речовин, 0,5-0,7 сирого жиру, 0,1 кислот, 0,4-1,4 золи, 25-40 мг на 100 г аскорбінової кислоти, 2-28 мг на 100 г каротину.	Масова частка важких металів, мг/кг, не більше: свинець – 0,05; кадмій – 0,03; ртуть – 0,02; мідь – 5,0; цинк – 10,0.
2.	Томатна паста	Однорідна концентрована маса від напіврідкої до мазкої консистенції (залежно від масової частки розчинних сухих речовин), без темного вкраплення, грубих частинок плодів. Смак та запах властиві концентрованій томатній масі, без гіркоти, пригару. Солоний смак для томатної пасты з доданням солі. Не допускають сторонні смак та запах. Колір - червоний, оранжево-червоний або темно-червоний, рівномірний за всією масою	Масова частка розчинних сухих речовин (за винятком хлоридів) – 11%, масова частка титрованих кислот (у розрахунку на лимонну кислоту, у розрахунку на абсолютно суху речовину), не більше ніж 0,09	Масова частка важких металів, мг/кг, не більше: свинець – 0,05; кадмій – 0,03; ртуть – 0,02; мідь – 5,0; цинк – 10,0.
3.	Яблука свіжі	Плоди здорові, свіжі, цілі, чисті, цілком розвинуті, неушкоджені сільськогосподарськими шкідниками, без механічних ушкоджень, типові за розміром, формою, вагою та забарвленням для певного помологічного сорту, з плодоніжкою чи без неї. Притаманні даному помологічному сорту, без стороннього запаху та присмаку	Масова частка розчинних речовин соках плодів, %, (для усіх регіонів), не менше ніж: -Для яблук ранніх та середніх термінів дозрівання – 10 год. Масова концентрація цукрів у перерахунку на інвертний, г/дм ³ , не	Масова частка важких металів, мг/кг, не більше: свинець – 0,05; кадмій – 0,03; ртуть – 0,02; мідь – 5,0; цинк – 10,0.

			менше ніж 75.	
4.	Часник сухий	Порошкоподібний, кремовго відтінку. Смак властивий спеції	Масова частка волои – 12%. Масова частка ефірних олій – 0,8. Масова частка золи – 6 %.	Те саме.
5.	Паприка	Порошкоподібний, колір – червоний. Смак властивий спеції	Масова частка вологи та летких речовин, % не більше ніж 7,6%. Масова частка екстрактивних речовин (сирого жиру) в перерахунку на абсолютну суху речовину), % не менше ніж 12.	Те саме
6.	Сіль	Біла, розсипчаста, без запаху та присмаку білого кольору	Масова частка хлористого натрію, %, не менше, ніж 99,5; масова частка кальцій-іона, %, не більше, ніж 0,02	Масова частка важких металів, мг/кг, не більше: свинець – 0,05; кадмій – 0,03; ртуть – 0,02; мідь – 5,0; цинк – 10,0.

4.3 Аналіз ризиків при виробництві обраного продукту

Доцільність прийняття конкретного господарського рішення, що містить певні ризики, може бути виявлена проведенням ґрунтового аналізу цих ризиків.

Об'єктом аналізу ризику мають бути стратегічні, інноваційні, інвестиційні рішення щодо поточного та майбутнього розвитку підприємства, взаємовідносини з колективом, постачальниками сировини, споживачами продукції, конкурентами.

Аналіз ризиків при виробництві пастильних снєків наведено в таблиці

4.4

Аналіз ризиків при виробництві пастили гарбузо-томатної

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б–біологічні, Х–хімічні, Ф–фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятий рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Результати оцінки ризику			Обгрунтування вибору та оцінка безпеки	Заходи керування та їхні комбінації
				Істотність впливу	Ймовірність виникнення	Ступінь ризику		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ДПЗ	Б1 - Біологічний: можливий розвиток цвілі, дріжджів, що може призводити до вступу і накопичення в організмі людини токсичних речовин (наприклад, мікотоксини і цвілі), що в свою чергу викликає дисбактеріоз, порушення обміну речовин, розлад функцій шлунково-кишкового тракту і негативно впливає на імунну та видільну системи (нирки і печінку).	Порушення правил перевезення, недотримання рекомендацій виробника щодо середовища зберігання температурних режимів та пакувальних матеріалів	Не допускається в готовому продукті	2	3	6	Даний ризик може виникнути при забрудненні сировини із зовнішнього середовища	Дотримання правил приймання сировини, проведення оцінки якості вхідної сировини під час приймання, проведення перевірки умов зберігання продукції під час транспортування.

	<p>X2 - Хімічний: при порушенні способів виробування сировини, забрудненні важкими металами</p>	<p>Забруднення сировини важкими металами, пестицидами</p>	<p>В готовому продукті не більше норм зазначених в ДСТУ 3845-99</p>	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>4</p>	<p>Даний ризик може виникнути при забрудненні сировини із зовнішнього середовища</p>	<p>Дотримання умов виробування сировини, супровідні документи на продукції, незалежні дослідження.</p>
	<p>Фізичний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)</p>						<p>На даному етапі впливу на продукт немає</p>	
<p>Інспектування</p>	<p>Б3 - Біологічний: можливий розвиток цвілі, дріжджів, що може призводити до вступу і накопичення в організмі людини токсичних речовин (наприклад, мікотоксини і цвілі), що в свою чергу викликає дисбактеріоз, порушення обміну речовин, розлад функцій шлунково-кишкового тракту і негативно впливає на імунну та видільну системи (нирки і печінку).</p>	<p>Не дотримання технології</p>	<p>Не допускається в готовому продукті</p>	<p>2</p>	<p>2</p>	<p>4</p>	<p>При недостатньому видаленні зіпсованих та пошкоджених шкідникам і плоду</p>	<p>Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання</p>

	Фізичний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
	Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
Мигтя	БЗ - Біологічний: можливий розвиток цвілі, дріжджів, що може призводити до вступу і накопичення в організмі людини токсичних речовин (наприклад, мікотоксини і цвілі), що в свою чергу викликає дисбактеріоз, порушення обміну речовин, розлад функцій шлунково-кишкового тракту і негативно впливає на імунну та видільну системи (нирки і печінку).	Недотримання технології, скорочення часу очищення сировини	Не допускається в готовому продукті	2	3	6	Даний ризик може виникнути при недостатньому очищенні сировини, скороченні кроку промивки	Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання
	Фізичний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	

	не очікується)							
	X1 - Хімічний	Пестицид можуть пораяти в продукт	Не допускається в готовому продукті				Даний ризик може виникнути при поганому очищенні продукта	Дотримання прийнятих технологій, своєчасний контроль
Інспектування	Б3 - Біологічний: можливий розвиток цвілі, дріжджів, що може призводити до вступу і накопичення в організмі людини токсичних речовин (наприклад, мікотоксини і цвілі), що в свою чергу викликає дисбактеріоз, порушення обміну речовин, розлад функцій шлунково-кишкового тракту і негативно впливає на імунну та видільну системи (нирки і печінку).	Недотримання технології, скорочення часу очищення сировини	Не допускається в готовому продукті	2	3	6	Даний ризик може виникнути при недостатньому очищенні сировини, скороченні кроку промивки	Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання
	Ф1- Фізичний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
	X1 - Хімічний (на даному етапі)						На даному етапі впливу на продукт	

	виникненн я цієї небезпеки не очікується)						немає	
Розрубування	X1 - Хімічний (на даному етапі виникненн я цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
Очищення	Б3 - Біологічний (на даному етапі виникненн я цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
	Ф1- Фізичний	Можливе пошкодженн я структури продукту		2	4	1	На даному етапі впливу на продукт немає	
	X1- Хімічний	Не правильна робота машини, недотриманн я режиму	Не допускає ться в готовому продукті	5	1	6	При недотриман і правильних технологіч них операцій	Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання
Інспектування	Б3 - Біологічний (на даному етапі виникненн я цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
	Ф1- Фізичний	Можливе пошкодженн я структури продукту		2	4	1	На даному етапі впливу на продукт немає	
	X1- Хімічний	Не правильна робота машини, недотриманн я режиму	Не допускає ться в готовому продукті	5	1	6	При недотриман і правильних технологіч них операцій	Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання
Різання	X1 - Хімічний (на даному						На даному етапі впливу на	

	етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						продукт немає	
	Б3 - Біологічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
Бланшування	Б5 - Біологічний	Не дотримання температурних режимів, обробки сировини	Не допускається в готовому продукті	2	1	3	На даному етапі впливу на продукт немає	
	Фізичний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
	Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
Протирання	Б3- Біологічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
	Ф1 - Фізичний	В результаті несправності машини (сита)	Не допускається в готовому продукті	2	5	6	Не допускається в готовому продукті	Дотримання та перевірка справності обладнання
	Х1- Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	

	очікується)							
Дозування	Ф1 - Фізичний ризик можливий при відсутності фільтра або його пошкодженні (потрапляння сторонніх включень в сік)	Відсутність чи пошкодження фільтру	Відсутність сторонніх включень в соку та готовій продукції	3	3	9	При відсутності фільтра або його пошкодженні	Перевірка наявності фільтра та його стану кожного разу перед проведенням промивки
	Б3 - Біологічний можливий розвиток цвілі, дріжджів, включаючи утворення токсинів.	Недотримання режимів пресування в результаті чого виникають сприятливі умови для розвитку м/о		4	3	9	При недотриманні правильних режимів ферментування	Перевірка правильності роботи апарату, та дотримання усіх режимів
Змішування	Ф1- Фізичний ризик можливий при відсутності фільтра або його пошкодженні (потрапляння сторонніх включень в сік)(Ф1)	Відсутність чи пошкодження ферментного препарату	Відсутність сторонніх включень в соку та готовій продукції	3	3	9	На даному етапі впливу на продукт немає	Перевірка наявності фільтра та його стану кожного разу перед проведенням промивки
	Х1- Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	

Гомогенізація	Б3 Біологічний Біологічний: можливий розвиток цвілі, дріжджів, включаючи утворення токсинів. (Б2)	Недотримання режимів екстрагування в результаті чого виникають сприятливі умови для розвитку м/о		2	3	6	Даний ризик може виникнути при збої режиму	Записи вимірювань температури та часу екстрагування; калібрування термометру, який використовують для моніторингу
	X1 - Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
Розливання	Б3 - Біологічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи дозатора.
Сушіння	Б4- Біологічний (на даному етапі можливе попадання цвілі і дріжджів з контакту з повітрям), що може призводити до вступу і накопичення в організмі людини токсичних речовин (наприклад, мікотоксини і цвілі)	Виникнення можливо в разі неправильно закупорених банок кришкою (доступ повітря з навколишнього середовища)	Не допускається в готовому продукті	2	1	2	Виникнення можливо в разі неправильно закупорених банок кришкою (доступ повітря з навколишнього середовища)	Перевірка якості закупорювання банки, шва закупорювання.

Пакування	Ф1- Фізичний ризик можливий при відсутності фільтра або його пошкодженні (потрапляння сторонніх включень в сік)(Ф1)	Відсутність чи пошкодження ферментного препарату	Відсутність сторонніх включень в соку та готовій продукції	3	3	9	На даному етапі впливу на продукт немає	Перевірка наявності фільтра та його стану кожного разу передпроведенням промивки
Складське зберігання	Б1 - Біологічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)	Потрапляння сонячних променів, завищена температура зберігання					На даному етапі впливу на продукт немає	

Результати визначення ККТ та ОПП томатних снєків наведено у таблиці 4.5

Таблиця 4.5

Результати визначення ККТ та ОПП томатних снєків

Етап	Ризик	Причина/ Обґрунтування ризику	Серйозність из риз	Контроль/Попереджувальні дії	Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання В1 – В5
					<p>В1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до В2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор</p> <p>В2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні:</p>

		середовища									транспорт ування.
Миття	X1	Не дотримання технології догляду за технічним обладнанням.	2	Виконання санітарних норм на виробництві і для працівників	Так	Так	Так	Так	Так	ККТ №2	Виконання санітарних норм на виробництві і для працівників Дотримання позмінного режиму роботи і відпочинок працівників
Інспектування	Ф1	Даний ризик може виникнути при потраплянні сторонніх предметів із зовнішнього середовища	3	Дотримання правил постачання сировини, проведення перевірки умов зберігання продукції під час транспортування.	Ні					ОПП №1	Дотримання правил постачання сировини, проведення перевірки умов зберігання продукції під час транспортування.
Розрубвання	X1	Не дотримання технології догляду за технічним обладнанням.	2	Виконання санітарних норм на виробництві і для працівників	Так	Так	Так	Так	Так	ККТ №2	Виконання санітарних норм на виробництві і для працівників Дотримання позмінного режиму роботи і відпочинок працівників

	БЗ	Даний ризик можливий при недотриманні правил технічного обслуговування	1	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи дозатора	Так	Так		Так	Так	ОПП№4	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи для змішування і подачі сировини в нього.
Очищення	Ф1	При порушення технологічних режимів в результаті чого виникають сприятливі умови м/о	2	Записи вимірювань температури та часу дистиляції; калібрування термометру, який використовують для моніторингу	Так	Ні	Так	Так	Так	ОПП№3	Дотримання правил експлуатацій обладнання.
Інспектування	Ф1	При порушенні технологічного режиму в результаті чого виникають сприятливі умови м/о	1	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи обладнання.	Так	Так		Так	Так	ККТ№3	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи для змішування і подачі сировини в нього.
Різання	БЗ	Даний ризик можливий при недотриманні правил технічного обслуговування	1	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи дозатора	Так	Так		Так	Так	ОПП№4	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи для змішування і подачі сировини в нього.

Бланшування	БП-5	Даний ризик можливий при недотриманні правил технічного обслуговування	1	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи дозатора.	Ні					ОПП№2	Дотримання правил експлуатації обладнання.
Протирання	БЗ	Перед запуском обладнання в роботу проведення технічної оцінки коректності роботи		Температура, концентрація ванни не менше 75°C, тривалість – не менше 120 хвилин	Так	Так		Так	Так	ККТ№5	
Розливання	БЗ	Перед запуском обладнання в роботу проведення технічної оцінки коректності роботи		Температура, концентрація ванни не менше 75°C, тривалість – не менше 120 хвилин	Так	Так		Так	Так	ККТ№5	
Сушіння	БЗ	Перед запуском обладнання в роботу проведення технічної оцінки коректності роботи		Температура, концентрація ванни не менше 75°C, тривалість – не менше 120 хвилин	Так	Так		Так	Так	ККТ№5	
Пакування	Ф1	При недотриманні правил поводження з готовою продукцією	4	Дотримання правил поводження з готовою продукцією	Так	Так				КТ	Інспектування готової продукції на етапі пакування
Зберігання	Б2	При недотриманні рекомендацій щодо температури зберігання продукту.	3	Контроль за дотриманням температурного режиму та показників відносної вологості повітря	Так	Так				КТ	Контроль за дотриманням температурного режиму та показників відносної вологості повітря: t не більше – 25 С

	ння.	у подачі та герметичності при змішуванні.	процесі виготовлення соку				чого вузла Журнал коригувальних записів	х проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом.
ККТ№4 Розрубвання	Біологічний, фізичний ризик можливий при недотриманні процесу ферментування	Температура не менше 90°C, тривалість – не менше 25 хв.	Суворе дотримання режимів в процесі виготовлення соку	Органолептична оцінка	Кожна партія	Оператор лінії	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом.
ККТ№5 Змішування	Біологічний, ризик можливий при недотриманні правил технічного обслуговування	Температура, концентрація не менше 75°C, тривалість – не менше 120 хвили	Температура, час	екстрактор	Постійно	Оператор лінії	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна перевірка готового продукту
ККТ№5 Розливання та пакування	Біологічний, фізичний ризик можливий при недотриманні правил технічного обслуговування	Більше 5 шт пошкодженої або зіпсованої тари на цикл	Суворе дотримання режимів в процесі виготовлення соку	Органолептична оцінка	Кожна партія	Оператор лінії	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом.

Процедури моніторингу та корегувальні дії для обраних ОПП під час виробництва томатних снєків

Небезпечний (і) чинник(и), який(і) має бути скерованою програмою	Захід(-оди) керування	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність/ Протоколи
		Вимірювання або спостереження	Прилади, використувані для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг /оцінює результати	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8
ОПП №1 Інспектування	Контроль візуальній якості сировини під час інспектування	Візуальна методика	-	В потоці	Оператор лінії	Журнал контролю дій	Відбракування некондиційної сировини
ОПП №2 Бланшування	Контроль за дотриманням режимом тривалості і подачі температури	Контроль за справністю обладнання	Перед запуском обладнання в роботу проведення технічної оцінки коректності роботи	Кожна партія	Спеціаліст з обслуговування обладнання, працівник виробничого цеху	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом
ОПП №3 Розрубання	Контроль за дотриманням режимом тривалості і різання сировини Відсутність необробленої сировини	Контроль за справністю обладнання	Перед запуском обладнання в роботу проведення технічної оцінки коректності роботи	Кожна партія	Спеціаліст з обслуговування обладнання, працівник виробничого цеху	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом.

4.4 Оформлення НАССР- плану для виробництва безпечного продукту

Таблиця 4.8

Оформлення НАССР- плану для виробництва безпечного продукту

ККТ / ОП П	Категорія небезпечного чинника	Етап виробничого процесу	Небезпечний чинник	Заходи керування	Критичні межі	Моніторинг					Корекції та КД	Протоколи	Верифікація
						Параметр (що?)	Місце (де?)	Метод (як?)	Періодичність (коли?)	Відповідальний (хто?)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ККТ №1	Б1	Примання	Біологічний, наявність на продукту патологічних бактерій	Контроль мікробного обсягіння, та подальшого температурного оброблення	Потрапляють в продукт Salm onella , Bacillus, Staphylococcus	Перевірка, якість	Примання на лінійо	Фіксація проб, перевірка	Постійно	Оператор діяльності	Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом, при необхідності повторна очистка	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна перевірка готового продукту
ОПП №2	Б2	Миття	Біологічний, при недостатньому очищенні здатність мікроорганізмів до подальшого розмноження.	Контроль ступеня очистки сиривини, фіксація результатів в бланках контролю	Час промивки не менше 10 хв в двох послідовних мийних машинах.	Час, ступінь очищення	Вихід з другої мийної машини	Фіксація часу, візуально	Постійно	Оператор діяльності	Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом, при необхідності повторна	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна перевірка готового продукту

											очистка		
ОПП №3	Б1	Інспектування	При неповному видаленні пошкоджених шкідниками та пошкоджених ягід створюється сприятливе середовище для росту та розвитку бактерій та мікроорганізмів.	Контроль видалення пошкоджених ягід	Відеутність пошкоджених ягід.	Цілісність сировини	Стрічковий транспортер	Видання пошкоджених ягід	Постійно	Оператор дільниці	Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом, при необхідності повторна інспекція	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна перевірка готового продукту
ККТ №4	Б4	Блаштування	Потрапляння небезпечних патогенних бактерій через неправильну температурну обробку наприклад Salmonella, Bacillus, Staphylococcus	Контроль температурного оброблення та оброблення	Потрапляння в продукт патогенних бактерій та їх обсеменіння	Температура, часова, та мікробна перевірка	Блаштувач	Перевірка налаштувань роботи машини	Завжди	Оператор дільниці	Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом, при необхідності повторне бланшування	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна перевірка готового продукту
ККТ	Б1	Сушіння	При недостат	Контроль	Темпера	Температу	дегідра	Автом-	Пості	Операт	Зупинка виробни	Журнал	Мікробіол

№5		ня	атньо високій температурі можливе бродіння слідом мікробне обсемініння продукту	температура та мікробного обсемініння	температура та мікробного обсемініння 65-70 °С, тривалість – не менше 6 годин	ра, час	тор	ати чний запис	йно	ор дільниці	чого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом, при необхідності повторна пастеризація	контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	огічна перевірка готового продукту
ОПП №6	Ф1	розливання	Потрапляння металевих стружок в продукт при неналежному стані укупорочної машини.	Перед запуском обладнання в роботу проведено технічну оцінку коректності роботи. своєчасні ремонти та зміни зношених частин за потреби.	Відсутність металевих стружок в продукті.	Наявність металевих стружок	Закручування	Технічна стану обладнання.	Постійно, перед початком роботи	Оператор дільниці/Черговий технік	Зупинка виробничого процесу, відокремлення продукції з невідповідністю задля подальших досліджень. Проведення ремонтних та технічних робіт, зміна зношених частин обладнання.	Журнал контролю роботи виробничого вузла/ Журнал виконання технічних робіт Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна та перевірка якості готового продукту

4.5 Висновок до четвертого розділу

НАССР – Аналіз небезпечних чинників і критичні контрольні точки – являє собою систему оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини, технологічних процесів і готової продукції, яка

забезпечує високу якість і безпечність харчових продуктів. У наш час це — актуальна модель управління якістю та безпечністю харчових продуктів у промислово розвинених країнах світу. Важливим в цій системі є те, що у разі застосування принципів НАССР значною мірою знижуються рівні ризиків виникнення небезпек для життя і здоров'я споживачів харчової продукції.

Проаналізовано перелік програм–передумов, що є необхідною умовою для функціонування системи НАССР.

В роботі проаналізований порядок впровадження НАССР, який включає в себе два етапи: підготовчий етап, та етап впровадження, який включає в себе сім принципів, сформованих у міжнародних стандартах по системі НАССР.

Сучасною попереджувальною системою, яка забезпечує якість та безпеку харчової продукції, є система на основі принципів НАССР. Виробник може реалізувати свій товар тільки при умові виконання вимог, які відповідають міжнародним стандартам.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА / ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ

5.1 Продуктові розрахунки

У магістерській роботі запропоновано технологію виготовлення пастили томатної з використанням спецій.

Сировиною для виготовлення даного продукту є томатна паста, гарбуз, яблучне пюре, паприка, часник сухий мелений, сіль. Сезон гарбузів складає 3 місяці – з початку серпня до кінця жовтня, гарбуза з початку серпня до кінця жовтня.

Вихідні дані:

- продуктивність по готовому продукту – 633 кг/год.,
- кількість змін за сезон – 130 змін,
- 2 змінний робочий день і п'ятиденний робочий тиждень,
- фасування – тара Зіп пакет 140, міскістю 40 грам.
- оптова ціна за кг гарбуза на 01.11.24 р складала 7 грн.
- оптова ціна за кг томатної пасти на 01.11.24р. складала 55 грн.
- оптова ціна за кг яблучного пюре на 01.11.24 складає 18,45 грн.
- оптова ціна за кг паприки на 01.11.24 складає 220 грн.
- оптова ціна за кг часнику сушеного на 01.11.24 складає 250 грн.
- оптова ціна за кг солі на 01.11.24 складає 3,2 грн.

У цій роботі розраховано виробничу програму підприємства, коефіцієнт нерівномірності надходження сировини, техніко-економічні розрахунки, статті витрат на виробництво, калькуляція собівартості у натуральному виразі, основні показники економічної ефективності.

Наведено графік надходження сировини, графік роботи лінії та виробничу програму цеху. На основі фактичних строків надходження сировини на підприємство складається графік надходження сировини, наведений в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Графік надходження сировини в цех

Назва сировини	Місяці								
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Гарбузи		15				15			

Графік роботи лінії гарбузів наведений в таблицях 5.2

Таблиця 5.2

Графік роботи цеху

Зміни	Місяці і число										За сезон
	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Лінія виробництва "Пюре із гарбуза"											
I				15 30	1 31	1 30	1 15	-			65
II				15 30	1 31	1 30	1 15	-			65
Кількість днів/змін				11/22	23/46	21/42	10/20				65/130
Лінія виробництва пастили томатної											
I				15 30	1 31	1 30	1 15	-			65
II				15 30	1 31	1 30	1 15	-			65
Кількість днів/змін				11/22	23/46	21/42	10/20				65/130

Виробнича програма цеху наведена в таблиці 5.3

Таблиця 5.3

Виробнича програма роботи цеху

Асортимент	Продуктивність т/год	За зміну, т/зм	Вироблено, т					За сезон, т
			VIII	IX	X	XI	XII	
Пюре із гарбуза	1,2	8,4	—	184,8	386,4	352,8	168	1092
Пастила томатна	0,633	4,4	—	97,48	203,8	186,1	88,6	576,03

5.2 Розрахунок норм витрат

Дані для розрахунку:

Продуктивність лінії по готовому продукту 633 кг/год, фасують у зип пакети по 40 грам.

Таблиця 5.4

Рецептура і норми витрат сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг пастили томатної

Сировина	Рецептура у частинах	Втрати і відходи,%	Норми витрат, кг	СР
Томатна паста	500	2	1734,69	25%
Гарбузове пюре	290	7	1893,24	14%
Яблучне пюре	185	6	1394,06	12%
Паприка	10	1	10,1	99%
Часник сушений	10	1	10,1	99%
Сіль	5	1	5,05	99%

$$НВ = \frac{СР_к \cdot M_{рец} \cdot 100}{СР_п \cdot (100 - X)} НВ_{том. паста} = \frac{500 \times 100 \cdot 85}{(100 - 2) \cdot 25} = 1734,69 \text{ кг /т}$$

$$НВ \text{ гарбузове пюре} = 1893,24 \text{ кг /т}$$

$$НВ \text{ яблучне пюре} = 1394,06 \text{ кг /т}$$

$$НВ \text{ паприка} = 10,1 \text{ кг /т}$$

$$НВ \text{ часник сушений} = 10,1 \text{ кг /т}$$

$$НВ \text{ солі} = 5,05 \text{ кг /т}$$

Продуктивність по готовому продукту

$$P = \frac{M}{НВ} = \frac{1200}{1893,24} = 0,633 \text{ т/год}$$

5.3 Калькуляція собівартості пастили томатної

Об'єктом калькулювання є пастила томатна. Калькуляційною одиницею є 1 тонна. Особливістю розрахунку окремих статей витрат та визначення собівартості продукції складаються таким чином: Випуск продукції – 838,4 тонн/рік.(нв)

Сировина та основні матеріали

Ця стаття включає всі види матеріальних ресурсів, що визначають речовий склад продукції. По цій статті планується сировина та основні матеріали, що витрачаються на виробництво продукції. Розрахунок витрат на сировину та основні матеріали наведений в таблиці 5.4.

Таблиця 5.5

Потреба сировини для виробництва 1000 кг пастили томатної

Сировина і матеріали	Одиниці виміру	Норма витрат, на 1 тону в кг	Цінна за кг продукту в грн	Витрати на 1 тону, грн	Витрати на весь обсяг, тис. грн
Томатна паста	Кг	1734,69	55	95407,95	54958,208
Гарбуз	Кг	1893,24	7	13252,68	7633,6
Яблучне пюре	Кг	1394,06	18,45	25720,4	14815,72
Паприка	Кг	10,1	220	2222	1279,9
Часник сушений	Кг	10,1	250	2525	1454,5
Сіль	Кг	5,05	3,2	16,16	9,3
Разом				139144,19	80151,228

Транспортно-заготівельні роботи складають 5,2 % від вартості сировини, тому на 1 т.: $139\ 144,19 * 5,2 / 100 = 7235,49$ грн.

На весь обсяг: $80\ 151,228 * 5,2 / 100 = 4167,86$ тис.грн.

Витрати сировини з урахуванням транспортно-заготівельних витрат складають, на 1т. : $139\ 144,19 + 7235,49 = 146\ 379,68$ грн.

На весь обсяг : $= 80\ 151,228 + 4167,86 = 84\ 319,088$ тис.грн.

Втрати від браку складають 4 % від вартості сировини з урахуванням ТЗВ,

тому, на 1 т. : $146\ 379,68 * 0,04 = 5855,19$ грн.

На весь обсяг: $84\,319,088 * 0,04 = 3372,76$ тис.грн.

Разом по статті 1, на 1 т.: $146\,379,68 + 5855,19 = 152\,234,87$ грн.

На весь обсяг : $84\,319,088 + 3372,76 = 87691,852$ тис.грн.

5.4 Розрахунок економічної ефективності реконструкції

Розрахунок обсягу капітальних витрат

Розрахунок обсягу капітальних витрат

Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи наведений в таблиці 6.5 [73].

Таблиця 5.6

Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Будівлі та споруди	Основа обґрунтування ціни	Обсяг робіт з будівництва, м ³ чи м ²	Вартість одиниці обсягу в укрупнених показниках, грн	Загальна вартість, тис.грн
Будівництво виробничого корпусу	Кошторис	1440	12557,10	18082,22

Таблиця 5.7

Кошторисно-фінансовий розрахунок вартості обладнання

№	Обладнання	К-сть	Вартість, тис.грн	
			Одиниці	Повна
1	2	3	4	5
1.	Контейнероперекидач КУП-1000П	1	20	20
2.	Роликовий конвеєр А9-К2-1,5	3	21,5	64,5
3.	Шіткова мийна машина А1-БЦМ-12	2	21	42
4.	Вентиляторна мийна машина Е1-КУМ-3	1	25,68	25,68
5.	Механізм для розрізання А9-КІТ	1	48,95	48,95

6.	Елеватор Р9-КТ2-Є	1	7,6	7,6
7.	Дробарка ДН-1	1	56,36	56,36
8.	Шнековий бланшувач LE-18	1	88	88
9.	Ротаційний насос НРМ-5	1	27	27
10.	Здвоєна протирочна машина А9-КНГ-3,5Д	1	27,66	27,66
11.	Збірник для відходів З/Б-100	1	5,45	5,45
12.	Збірник-мірник МЗС-420	2	20	40
13.	Гомогенізатор клапаний Ф9-ЩМГ-1	1	67	67
14.	Вакуум-випарювальний апарат МЗС-320	1	50	50
15.	Тунельна сушарка МНПП-1	1	1900	1900
16.	Ваги циферблатні «Днепровес»	1	1,96	1,96
17.	Конвеєр з дисковими ножами А9-ККТ	1	24,3	24,3
18.	Пакувальний автомат М1-SWIFT	1	250,54	250,54
Всього				2752
Невраховане обладнання (20%)	550,4			
Вартість обладнання	3302,4			
Транспортні витрати(4%)	132,09			
Заготівельно-складські витрати(1%)	33,02			
Монтаж обладнання(10%)	330,2			
Всього по обладнанню	3797,7			
	Спеціальні роботи	66		
	Контрольно-вимірювальні пристрої	297		
	Балансова вартість	3289,27		
	Внутрішньозаводський транспорт	373,4		
	Разом	7 833,97		

Зведений кошторисно-фінансовий рахунок наведений в таблиці 5.8

Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок

Основні засоби	Сума, тис.грн	У відсотках до підсумку
1.Будівлі та споруди	19890,4	73,2%
2.Санітарно-технічні роботи та влаштування електроосвітлення	1989,04	7,3%
3.Вартість підготовки території	198,904	0,7%
4.Вартість благоустрою майданчика	198,904	0,7%
5.Обладнання	3302,4	12,2%
6. Транспортні витрати	113,6	0,42%
7. Заготівельно-складські роботи	28,4	0,1%
8. Монтаж обладнання	330,2	1,2%
9. Контрольно-вимірювальні пристрої та засоби автоматизації	297	1,1%
10. Спеціальні роботи	66	0,14%
11. Внутрішньо-заводський транспорт	373,4	1,24%
12. Інші невраховані витрати	424,46	1,7%
Всього:	27166,51	100,00%

Дані для розрахунку:

1. Норми витрат натурального палива на 1 тонну, м³:

Пастила томатна 6,75

Вартість газу, 1000 м³, (грн.) 18900

2. Норми витрат електроенергії на 1 тонну, кВт*год

Пастила томатна 21,5

Вартість електроенергії, 1 кВт*год, (грн.) 8,4

3. Норма витрат води, м³:

Пастила томатна 4,5

Вартість води, м³, (грн.) 47,18

4. Транспортно-заготівельні витрати:

по сировині (від вартості сировини), % 5,2

5. Відрядна розцінка 1 тонну, (грн/тон)	26,18
6. Доплата за вечірні години, % (від відрядної розцінки):	6,3
7. Доплата за нічні години, % (від відрядної розцінки):	15,3
8. Розмір премії, % (від відрядної розцінки):	50
9. Інша додаткова зарплата, % (від відрядної розцінки):	8
10. Відрахування на соціальні потреби, % (від зарплати робітника)	38,3
11. Вартість обладнання, (тис. грн.)	3302,4
12. Норма амортизації, % (від вартості обладнання)	21,925
13. Вартість будівель і споруд, (тис. грн.)	18082,22
14. Норма амортизації будівель, % (від вартості будівель і споруд)	7,763
15. Витрати на поточний ремонт, % від вартості обладнання	10,5
будівель і споруд	7,3
16. Витрати на утримання, % від вартості обладнання	2,5
будівель і споруд	1,2
17. Внутрішньозаводське переміщення вантажів, (тис.грн)	6,23
18. Знос малоцінного інвентарю і приладів, (тис.грн)	3,89
19. Видатки на охорону праці, % (від загальної зарплати)	14
20. Зарплата допоміжних робітників, (тис.грн)	139,1
21. Зарплати виробничих робітників, (тис.грн)	854,2
22. Зарплата управлінського персоналу, (тис.грн)	126,8
23. Витрати від браку, % (від вартості сировини)	1,5
24. Інші виробничі витрати, % (від суми попередніх витрат по статті «Загально-виробничі витрати»)	1

5.5 Розрахунок статей витрат на виробництво.

Тара та допоміжні матеріали

В статті "Тара та допоміжні матеріали" плануються витрати на допоміжні матеріали, які приймають участь у виготовленні продукції або

використовуються для забезпечення нормального технологічного процесу. В цій статті відображається вартість пакувальних матеріалів і тари, що не відшкодовується споживачем.

Таблиця 5.9

Розрахунок витрат на тару та допоміжні матеріали

Назва сировини і основних	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 тонну	Ціна за одиницю продукції, грн.	Витрати	
				На 1 тонну, грн.	На весь обсяг, тис. грн.
Зіп пак	Тис. шт.	1,046	2142,0	2241,36	1291,09
Разом				2241,36	1291,09

Транспортно-заготівельні витрати по тарі та допоміжним матеріалам складають 4,8% від вартості сировини:

На 1 тонну: $2241,36 \times 4,8 \% / 100 \% = 107,58$ грн.

На весь обсяг: $1291,09 \times 4,8 \% / 100 \% = 61,97$ тис. грн.

Разом по статті:

На 1 тонну: $2241,36 + 107,58 = 2348,94$ грн.

На весь обсяг: $1291,09 + 61,97 = 1353,06$ тис. грн.

Паливо, електроенергія та вода на технологічні цілі

В статті «Паливо, електроенергія та вода на технологічні цілі» включаються витрати на паливо, тепло, воду, електроенергію та інші види енергії, що отримані ззовні або виробляються на самому підприємстві та витрачаються безпосередньо в процесі виробництва продукції.

Розрахунок витрат на паливо, електроенергію та воду на технологічні потреби наведені в таблиці 5.9

Розрахунок витрат на паливо, електроенергію та воду на технологічні потреби

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 тонну	Ціна за одиницю продукції, грн.	Витрати	
				на 1 тонну, грн.	на весь обсяг, т.грн
Умовне паливо	т	0,31	-	-	-
Коефіцієнт перерахунку в натуральне паливо	-	1,20	-	-	-
Натуральне паливо(газ)	т/м ³	0,45	18900	8505	4899,1
Електроенергія	кВт/год	20,5	8,4	172,2	99,24
Вода	м ³	23	47,18	1085,14	625,07
Разом:				9762,34	5623,41

Заробітна плата основних виробничих робітників

В цій статті обчислюються витрати по основній та додатковій заробітній платі виробничих робітників, які безпосередньо пов'язані з виробництвом продукції. Основна заробітна плата обчислюється згідно з нормами витрати часу на виконання виробничих операцій і тарифними ставками або відрядними розцінками.

Відрядна розцінка на 1 тонну складає 71,43 грн./тонн.

Додаткова заробітна плата включає в себе доплати й надбавки (за роботу у вечірні, святкові дні), оплата відпусток, часу виконання державних обов'язків та премії за виконання виробничих завдань.

Додаткова заробітна плата складає:

$$71,43 \times (3,3 + 13,3 + 4 + 65 + 7,5) / 100\% = 66,5 \text{ грн./ 1 тонн}$$

Разом по статті:

На 1 тонну: $71,43 + 66,5 = 137,93 \text{ грн.}$

На весь обсяг: $137,93 \times 87691,852 / 1000 = 12\,095,337 \text{ тис. грн.}$

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання

Ця стаття є комплексною, вона охоплює такі витрати, як: амортизаційні відрахування, стосовно машин та устаткування, котрі належать до основних фондів; витрати на технологічний інструмент; ремонт обладнання; оплату праці допоміжних робітників з відповідним відрахуванням на соціальні потреби. На ці витрати складається кошторис для цеху (виробництва) на рік (квартал). На одиницю кожного конкретного виду продукції, витрати на утримання та експлуатацію обладнання обчислюються пропорційно заробітній платі виробничих робітників.

Загальні витрати по статті складають:

На 1 тону: $137,93 * 110\% / 100 = 151,72$ грн.

На весь обсяг: $151,72 \times 87691,852 / 1000 = 13\,304,608$ тис. грн.

Повні витрати

Повні витрати на виробництво продукції включають виробничу собівартість та адміністративні і збутові витрати.

Результати розрахунку собівартості зводимо у табл. 5.11

Калькуляція собівартості 1 т пастили томатної

Назва	Витрати на 1 тонну, грн.	Витрати на весь обсяг, тис. грн.	Структура собівартості
Сировина і основні матеріали	152 234,87	87691,852	63,5%
Будівельні роботи	12557,10	18082,22	13,09%
Паливо, електроенергію та воду на технологічні потреби	9762,34	5623,41	4,09%
Заробітна плата	137,93	12 095,337	8,75%
Утримання та експлуатацію обладнання	151,72	13 304,608	9,63%
Тара та допоміжні матеріали	2241,36	1291,09	0,94%
Виробнича собівартість	177 085,32	138 088,517	100,00%
Адміністративно-побутові витрати	212,5	122,406	
Витрати на збут	177,08	102,003	
Повні витрати	177 474,9	138 312,93	

Витрати на збут: $17\ 085,32 \times 10\%/100 = 177,08$ грн.

Адміністративно-побутові витрати: $177\ 085,32 \times 12\%/100 = 212,5$ грн.

Повні витрати: $177\ 085,32 + 177,08 + 212,5 = 177\ 474,9$ грн.

Структура собівартості - це питома вага кожної статті витрат у повній собівартості.

Визначаємо ціну продукції, що калькулювалась, виходячи з питомого прибутку 1 тонни, що обчислюється із планової рентабельності 15,0 % і складає:

$$177\ 474,9 \times 15 / 100 = 26\ 621,235 \text{ грн.}$$

Оптова ціна підприємства за 1 тонну пастили томатної.

$$177\ 474,9 + 26\ 621,235 = \mathbf{204096,14} \text{ грн./тонн}$$

Собівартість продукту в 1 упаковці

$$177\ 474,9 / 1000 = 177,47 \text{ грн}$$

$$177,47 / 25 = 7,40 \text{ грн}$$

Вартість 40 грам продукту в одній упаковці складає 7.40 гривень

Визначення основних показників економічної ефективності

проекту

Нові капітальні витрати:

$$K_n(\Pi) = K + D - V_{p.o} - V_{бр} + K_{буд} + K_{сум} + K_{інш} + Z_{o.k.},$$

де K_n – початкові інвестиції;

K – початкова вартість впровадженого обладнання ($K = K_o + K_{тр} + K_{заг} + K_{пр} + K_m$), що включає: K_o – ціну обладнання; $K_{тр}$ – транспортні витрати; $K_{заг}$ – заготівельно-складські витрати; $K_{пр}$ – витрати на проектування; K_m – витрати на монтаж;

D – витрати на демонтаж обладнання;

$V_{p.o}$ – вартість реалізованого обладнання;

$V_{бр}$ – сума, одержана підприємством за зданий брухт;

$K_{буд}$ – витрати на будівельні роботи, пов'язані з перепланування або добудовою виробничих площ і споруд;

$K_{сум}$ – витрати, що виникають в інших цехах, служба підприємства, а також у суміжних галузях виробництва.

Таблиця 5.12

Розрахунок зміни нормативу обігових коштів підприємства

Елемент оборотних коштів	Дані для розрахунку		Сума обігових коштів, тис. грн.
	Витрати на рік, тис. грн.	Норматив, %	
Сировина та основні матеріали	177 131,54	3	5313,95
Допоміжні матеріали	2608	8	208,64
Заробітна плата	464,74	4	18,58
Інші	3000,0	3	80,00
Разом:			5621,17

$$\Pi = 0 + 5621,17 = 5621,17 \text{ тис. грн.}$$

Додатковий прибуток від реалізації продукту:

$\Delta\Pi = \Pi_{\text{опт}} \times \text{Обсяг-Пр} \times \text{Обсяг} = 204,096 \times 152\,234,87 - 177,474 \times 152\,234,87 = 40523,88$ тис. грн.

ТЕРМІН ЕКОНОМІЧНОГО ЖИТТЯ ПРОЕКТУ

5.6 Термін економічного життя проекту

Додатковий чистий прибуток:

$$\text{ЧП} = \Delta\Pi - \Delta\Pi \times 0,18 = 40523,88 - 40523,88 \times 0,18 = 33229,58 \text{ тис. грн.}$$

Генеральний грошовий потік:

$$\text{ГГП} = \text{ЧП} + \text{ДАВ} = 33229,58 + 0 = 33229,58 \text{ тис. грн.}$$

Чисту теперішню вартість (ЧНВ) розраховують як різницю між сумою вартостей, накопичених за весь життєвий цикл проекту, та початковими інвестиціями:

$$\text{ЧТВ} = \sum_{i=0}^{i=n} \text{ТВ}_i - \text{ПІ}$$

де ТВ_i – вартість майбутніх доходів оцінена на теперішній час, тис.грн.

Теперішня вартість:

$$a_i = 1/(1+p)^t$$

де a_i - коефіцієнт приведення.

t – рік, дані за який приводяться до розрахунку.

$$a_1 = 1/(1+0,35) = 0,7407$$

$$a_2 = 1/(1+0,35)^2 = 0,5487$$

$$a_3 = 1/(1+0,35)^3 = 0,4064$$

$$a_4 = 1/(1+0,35)^4 = 0,3011$$

$$a_5 = 1/(1+0,35)^5 = 0,223$$

$$\text{ТВ}_1 = 33229,58 \times 0,7407 = 24613,14 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ТВ}_2 = 33229,58 \times 0,5487 = 18233,07 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ТВ}_3 = 33229,58 \times 0,4064 = 13504,5 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ТВ}_4 = 33229,58 \times 0,3011 = 10005,42 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ТВ}_5 = 33229,58 \times 0,223 = 7410,19 \text{ тис. грн.}$$

$$\sum \text{ТВ}_i = 73766,32 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ЧТВ} = 73766,32 - 5621,17 = 68145,15 \text{ тис. грн}$$

Термін окупності:

$$T = \Pi / \Gamma\Pi = 5621,17/33229,58 = 1,17 \text{ року.}$$

Коефіцієнт економічної ефективності:

$$E = 1/T = 1/0,15 = 5,9$$

Гарантований період повернення інвестицій:

$$T_r = \text{ПВІ} / \text{ТВ}_p$$

де ТВ_p – середньорічна теперішня вартість, грн.

$$\text{ТВ}_p = \sum \text{ТВ}_i / N = 73766,32 / 5 = 14753,264 \text{ тис. грн.}$$

$$T_r = 5621,17 / 14753,264 = 0,38 < 5$$

Індекс доходності:

$$\text{ІД} = \text{ЧТВ} / \text{ПВІ} = 68145,15 / 5621,17 = 12,1 > 0$$

Індекс прибутковості:

$$\text{ІП} = \text{ТВ}_i / \text{ПВІ} = 14753,264 / 5621,17 = 2,62 > 1$$

5.7 Висновки про економічну ефективність проекту

На основі проведених розрахунків, проект слід вважати доцільним до впровадження, тому що:

1. ЧТВ на кінець життєвого циклу з наростаючим підсумком, є величина позитивна – 68145,15 тис. грн.
2. Строк гарантованого повернення інвестицій складає - 1,17 року (14 місяців), що є прийнятним, так як значно менше терміну економічного життя проекту, що дорівнює 5 років.
3. $\text{ІД} = 12,1 > 0$, що свідчить про високу ефективність проекту.
4. $\text{ІП} = 2,62 > 1$, що є прийнятним і свідчить про високу ефективність проекту.

Всі ці наведені показники, свідчать про доцільність впровадження нової технології, крім того підприємство покращує основні показники роботи.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Організація служби охорони праці.

В Україні під охороною праці розуміється широкий спектр санітарно-гігієнічних, правових, технічних та організаційних заходів, спрямованих на забезпечення здорових, безпечних і продуктивних умов праці на підприємствах.

Стандарти, встановлені для машин, механізмів, обладнання, транспортних засобів і технічних процесів, що використовуються на виробництві, а також вимоги щодо забезпечення охорони праці, охорони здоров'я працівників і забезпечення безпечних умов праці.

1. Управління здоров'ям працівників, забезпечення безпечних умов праці, усунення професійних захворювань і нещасних випадків на виробництві входять в число основних завдань виробничого менеджменту.

У харчовій промисловості управління і організація охорони праці здійснюється керівним і технічним персоналом підприємства. На підприємстві-директор і головний інженер. У цехах, відділах і лабораторіях відповідальними є керівники цих цехів, відділів і лабораторій.

1. Створення безпечних умов праці при виконанні технічних і виробничих процесів і операцій.

2. Підтримувати кімнатну температуру, вологість і чистоту повітря в приміщеннях, де знаходяться співробітники

3. Здійснювати заходи з техніки безпеки, виробничої гігієни, механізації та автоматизації важких, шкідливих і небезпечних робіт

4. Забезпечувати співробітників необхідними захисними засобами та засобами індивідуального захисту.

Відповідно до статті 28 Закону України "Про охорону праці", підпункту 41 пункту 4 Положення про Міністерство з надзвичайних ситуацій України від 06 квітня 2011 р. №402 "під час роботи в хімічній лабораторії про затвердження правил охорони праці", при проведенні досліджень в лабораторії повинні дотримуватися наступні правила: приміщення хімічної

лабораторії з улаштування, обладнання та планування відповідають вимогам будівельних норм і правил, санітарним нормам, керівництвом з будівельного проектування підприємств, будівель і споруд хімічної промисловості.

Планування території підприємства відповідає чинним нормам (санітарні норми для проектування промислових підприємств СН-245-71, норми пожежної безпеки для проектування будівель СНІП П-П-28). Забезпечено транспортний доступ до будівель заводу, а ділянки асфальтовані, тротуарні доріжки для безпечного пересування по території, щоб мінімізувати перетин транспортних та людських потоків.

Відповідно до санітарних вимог до кожного робочого місця нормуються мікроклімат, вентиляція, шум, вібрація, освітлення, електробезпека, пожежна безпека та забезпечення санітарно-гігієнічними умовами.

Вентиляція

Основні вимоги до систем вентиляції: створювати в робочій зоні приміщень нормовані параметри повітряного середовища;

не вносити в приміщення забруднене повітря з зовні або шляхом засмоктування забрудненого повітря з суміжних приміщень;

не створювати на робочих місцях протягів чи різкого охолодження; бути доступними для управління та ремонту під час експлуатації;

не створювати під час експлуатації додаткових незручностей, бути економічними, вибухопожежно безпечними, не заважати використовувати технологічні операції, не впливати на якість продукції .

Поверхні робочих столів і витяжної шафи вкриті негорючими та антикорозійними матеріалами, а також забезпечені бортиками.

Приміщення лабораторії обладнане витяжною шафою з верхнім та нижнім відсмоктувачем та бортиком, що попереджають стікання рідин на підлогу. В приміщенні лабораторії, окрім загально обмінної припливно-витяжної та місцевої витяжної вентиляції від лабораторної шафи, є пристрої для природного провітрювання (кватирки, фрамуги). Швидкість руху повітря

при відчинених стулках витяжних шаф та працюючій вентиляції не менше 0.5 м/с, а при роботах з їдкими, отруйними та з неприємним запахом речовинами - не менше 1.0 м/с .

Шум та вібрація

Рівень шуму в хімічних лабораторіях не повинен перевищувати норм (60 дБА), встановлених Державними санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1999 року N 37 (ДСН 3.3.6.037-99), та ГОСТ 12.1.003-83 "ССБТ. Шум. Общие требования безопасности" .

Вібраційна безпека повинна забезпечуватися дотриманням норм, встановлених Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації, затвердженими постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1999 року N 39 (ДСН 3.3.6.039-99), та ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008 "ССБТ. Вибрационная опасность. Общие требования".

Освітлення

Приміщення робочих місць в цеху дитячого харчування природним, штучним та суміщеним освітленням залежно від характеристики зорової роботи відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2006 "Природне і штучне освітлення". Місцеве освітлення застосовується в комбінації із загальним освітленням. Застосування лише місцевого освітлення забороняється. Світильники місцевого освітлення за своїм улаштуванням відповідають категорії і групі вибухонебезпечних речовин і влаштовані так, щоб працівник міг за бажанням змінити напрям світлового потоку .

Електробезпека

Усе електрообладнання, електроінструмент при напрузі понад 36 В, а також обладнання та механізми, які можуть виявитися під напругою, надійно заземляються. Роботи з використанням електроінструменту та

електрообладнання повинні проводитись відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.32-01.

Засоби захисту від статичної електрики у пожежонебезпечних зонах будь-якого класу з метою захисту від іскроутворення повинні відповідати вимогам Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затверджених наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 09 січня 1998 року N 4, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 10 лютого 1998 року за N 93/2533 (далі - НПАОП 40.1-1.21-98), ГОСТ 12.1.018-93 "ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования" та ГОСТ 12.4.124-83 "ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования".

Металеві та неметалеві електропровідні конструкції, комунікації та виробниче обладнання повинні бути електростатично заземленими.

У разі аварійної перерви в подачі електричної енергії всі електроприлади повинні бути негайно вимкнені.

Електропроводи і електроприлади, які знаходяться під напругою, у випадку пожежі необхідно знеструмити і гасити вуглекислотними вогнегасниками відповідно до вимог.

Пожежна безпека

Категорії приміщень лабораторій відносяться за пожежною, вибухо - пожежною та вибуховою небезпечністю до категорії В, а відповідно до ПУЕ - до вибухонебезпечних класу 02. Будівлі лабораторій повинні бути не нижче другого ступеня вогнестійкості .

У приміщенні лабораторії, де проводилися досліди, знаходяться первинні засоби пожежогасіння (ящики з сухим піском, вогнегасники, пожежні покривала з негорючого теплоізоляційного матеріалу), для зазначення місцезнаходження яких встановлено вказівні знаки відповідно до ДСТУ ISO 6309:2007 "Противопожечный захист. Знаки безпеки. Форма та

колір" (ISO 6309:1987, IDT) та ГОСТ 12.4.026-76 "ССБТ. Цвета сигнальные и знаки безопасности" (далі - ГОСТ 12.4.026-76).

Кожен співробітник лабораторії оповіщений про те, які речовини, матеріали, обладнання знаходяться в можливій зоні джерела загоряння і які засоби пожежогасіння можна використовувати.

Робота з хімічними реактивами

Біля робочих столів і раковин встановлені глиняні банки ємністю 10 -15 л для зливання відпрацьованих розчинів, використаних реактивів і інших непотрібних рідин, а також корзини для битого скла, паперу і сухого сміття.

Усі реактиви в лабораторії зберігаються в тарі з надписом, що вказує її вміст, концентрацію. Зберігання реактивів без найменування (етикеток) забороняється. На випадок хімічних опіків кислотами і лугами, поблизу робочих місць встановлені раковини-гідранти для промивання місць ураження. Час промивання: 15 хв., після чого - нейтралізація місця опіку розчином лугу або кислоти.

Всі роботи у хімічній лабораторії повинні виконуватися при справному електрообладнанні, апаратурі, електропроводці і заземленні (зануленні). До самостійної роботи в хімічних лабораторіях допускаються особи віком від 18 років, що пройшли медогляд, ввідний та первинний інструктаж на робочому місці з охорони праці, професійно підготовлені.

В лабораторії наявна медична аптечка з набором ліків (заповнюється медпрацівником), а також респіратори і фільтруючі протигази для захисту в аварійних ситуаціях та небезпечних роботах.

Після закінчення робочої зміни працівник лабораторії повинен перевірити і привести до порядку робоче місце, прилади і апарати, а останній, що виходить із лабораторії, повинен перевірити, чи закриті крани газових пальників, чи вимкнуті усі електронагрівальні прилади; закриті загальні газові і водяні крани; вимкнути вентиляцію, закрити всі кватирки і вікна; перевірити, чи немає тліючих предметів і чи не залишилося не

прибраного промашеного ганчір'я; вимкнути освітлення, групові автомати на електрощиті; віддати ключі від лабораторії вахтовому.

При роботі у вечірній і нічний час, а також при виконанні особливо небезпечних робіт у лабораторії повинні знаходитися не менше двох людей, один із них старший.

При роботі з перегінними апаратами, а також з холодильниками Лібіха необхідно спочатку пустити воду, потім, коли режим циркуляції води буде відрегульовано, запалити палик.

Забезпечення санітарно-побутових приміщень

Роздягальні для робочого одягу розміщені ізольовано від роздягалень для верхнього одягу. В них передбачені відокремлені шафи площею не менше 3,0 м² для зберігання чистого та забрудненого одягу. Шафи знаходяться на відстані 1,5 м.

Душові побудовані в кількості один душ на п'ятнадцять робітників. Душові розміщені в приміщеннях, суміжних з роздягальнями. Біля душових повинні передбачатися передбанники, призначені для витирання тіла. Розміри закритих душових кабін - 1,8 x 0,9 м, відкритих кабін – 0,9x0,9 м. Умивальні розміщені в окремих приміщеннях, суміжних з роздягальнями з розрахунку один умивальник на тридцять робітників. Убиральні розташовані на відстані не далі 75,0 м від найбільш віддаленого робочого місця в будівлях і 150 м від робочого місця на території підприємства.

Площа приміщень для відпочинку в робочий час – 0,2 м² на одного працюючого в найбільш чисельній зміні, але не менше 18 м².

Площа кімнати для харчування визначається з розрахунку 1 м² на одну людину, але не менше 12 м².

Вимоги до посудин, що працюють під тиском

Обладнання, що працює під тиском, для керування роботою та безпеки експлуатації оснащене:

- запірною та запірно-регулюючою арматурою;
- приладами для вимірювання тиску;

- приладами для вимірювання температури;
- запобіжними пристроями від підвищення тиску понад допустимий;
- показчиками рівня рідини.

Для запобігання гідравлічних ударів апарат, що працює на парі, що подається в парову сорочку, оснащений конденсато-відвідником.

Апарати, що працюють під вакуумом мають вакуумметр, вакуум преривач для безпечного вирівнювання тиску всередині апарату з атмосферним.

Посудина, розрахована на тиск менше тиску живильного джерела, має на підвідному трубопроводі автоматичний редуційний пристрій з манометром і запобіжним пристроєм, установленим на боці меншого тиску після редуційного пристрою.

Для посудин, апаратів, що працюють при однаковому тиску, встановлений один редуційний пристрій з манометром і запобіжним клапаном на спільному підвідному трубопроводі до першого відгалуження до однієї з посудин. У цьому випадку встановлення запобіжних пристроїв на самій посудині не обов'язкове, якщо в ньому виключена можливість підвищення тиску.

Між посудиною і запобіжним пристроєм немає запірному органу. Відвідні трубопроводи запобіжних пристроїв у місцях можливого скупчення конденсату обладнані дренажними пристроями для видалення конденсату.

Посудини повинні бути негайно зупинені у випадках:

- якщо тиск у посудині підвищився вище дозволеного і не знижується, не дивлячись на вжиті заходи;
- при виявленні несправності запобіжних пристроїв від підвищення тиску;
- при виявленні в посудині або її елементах, що працюють під тиском, нещільностей, прокладок;
- при несправності манометра і неможливості визначити тиск по інших приладах;

- при зниженні рівня рідини нижче допустимого в посудинах з вогневим обігрівом;
- при виході з ладу всіх показчиків рівня рідини;
- при несправності запобіжних блокувальних пристроїв;
- при виникненні пожежі, безпосередньо загрозового посудині, що знаходиться під тиском.

6.2 Висновок до шостого розділу

1. Для забезпечення нормальних умов роботи слід дотримуватись всіх відповідних інструкцій.

2. Усі досліди та експерименти узгоджувати з керівником дипломної роботи.

3. Необхідно слідкувати, щоб колеги по роботі були повідомлені про особливості експериментів для попередження нещасних випадків.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Основною сировиною для виробництва пастили обрано томати, оскільки, ця сировина багата на лікопін, антиоксиданти, вітаміни, мікромакро елементи, що мають антибактеріальну, профілактичну та протизапальну дію.

2. За хімічним складом обрано найкращі сорти гарбуза та томатів – Столовий, Мускатний, Крупноплідний та Вулкан, Дональд, Класік які розповсюджені в більшості областей України та відрізняються щільною м'якоттю, мають високу врожайність та мають гарну лежкість.

3. Встановлено оптимальні способи оброблення сировини: бланшування парою, водою та НВЧ-оброблення при різних напругах 800, 500 та 350 Вт дослідили зміну вмісту сухих речовин, вітаміну С та β -каротину залежно від способу оброблення, та визначили, що найменші втрати СР у плодах, вітаміну С були при НВЧ-обробленню при 350 Вт, і було б доречно обрати його, але спираючись на те, що спосіб НВЧ-оброблення є дещо економічно не вигідним, для подальших досліджень обрано бланшування парою, при якому мінімізовані втрати СР.

3. Досліджено процес сушіння томатно-гарбузової пастили, за 6 годин сушіння кінцева вологість готового продукту становила – 17-18%.

4. На основі теоретичних та експериментальних досліджень були розроблені рецептури для виробництва томатної пастили. В готовому продукті експериментально визначено вміст сухих речовин, вмісту вітаміну С – 29,9 мг/100 г та β -каротину – 1,42 мг/100 г.

5. Розроблено систему контролю якості НАССР для виробництва пастили.

6. Розраховано економічні показники проекту - рентабельність становить 15%, термін окупності 1 рік і 2 місяці. Собівартість пастили складає 177 474,9 грн./тонн, а собівартість однієї упаковки 7,4 грн.

7. Зазначено вимоги до охорони праці на виробництві.

Список використаної літератури:

1. Щербіна А. А. Удосконалення технології виробів кондитерських пастильних з використанням карагінану та пектину: кваліфікаційна робота магістра: спец. 181 – Харчові технології; наук. кер. Т. В. Черемська; Харків, 2022. 111 с.
2. Bolin, H.R., Huxsoll, C.C., Jackson, R. and Ng, K.C. 1983. Effect of osmotic agents and concentration on fruit quality, *Journal of Food Science*, v. 48, p202–205.
3. Малезик И. Ф., Терлев В. П., Лупашко А. С. Конвективно-высокочастотна сушка косточковых фруктов.- Кишинэу: Техн. ун-т Молдовы, 2005. - 472с.
4. Ільєва О. С. Дослідження впливу зв'язку вологи фруктів і овочів на ефективність їх осмотичного зневоднення / О. С. Ільєва, Г. С. Герасим, Т. І. Нікітчина // Харчова наука і технологія. - 2012. - № 1. - С. 74-77. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khnit_2012_1_29.
5. Іванова П.Х., Міхова Т.М. Розробка інноваційного висококонцентрованого продукту «Пастила із синіх сортів сливи домашньої 78 (*Prunus Domestica*) та обліпихи (*Hippophae Rhamnoides*)». Здоров'я людини, теорія та методика фізичної культури та спорту. 2019. №4. т. 15. С. 204–211
6. Чікунда О.М. Аналіз споживчого маркування пастильних виробів. Одеська національна академія харчових технологій. Проблеми формування здорового способу життя у молоді: зб. матеріалів доп. учасн. XIV Всеукр. наук.- практик. конф. Одеса: НУХТ, 2021.
7. Mykhailov V., Liashenko B., Zahorulko A. Method for producing fruit paste using innovative equipment. *Acta Innovations*. 2021. №39. P. 15–21.
8. Бендерська О.В. Огляд ринку томатних соусів в Україні. *SWorld*. 2016. вип. 3. №44. Т. 3.

9. Kuzmenko I. Trends of the development of Ukrainian market of canned fruits and vegetables commodities and markets. Technical Science. 2012. Vol. 113, №1. P. 30–36.
10. ДСТУ 3190–95. Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови. [Чинний ввід 1997-01-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 1995. 11 с
11. Фощан А.Л., Григоренко А.М. Регулювання реологічних та структурномеханічних властивостей желейних виробів та напівфабрикатів на основі комбінованих систем драглеутворювачів : наукова праця: 2020, С. 234 - 236.
12. Ухина Е. Ю., Мараева О. Б. Исследование возможностей использования тыквенного пюре в хлебопечении <http://rosfood.info/upload/iblock/5cf/50-52.pdf> (дата звернення 22.10.2018 р.).
13. Гуцалюк Т. Г. От арбуза до тыквы. Алма-Ата: Алматы Китап, 1989. 272 с.
14. Донченко Л. В., Карпович Н. С., Симхович Е. Г. Производство пектина. Кишинев, 1993. 185 с.
15. Дубініна А., Летута Т., Томашевська Р. Порівняльна оцінка якості господарсько-ботанічних сортів гарбуза. Товари і ринки : міжнародний науково-практичний журнал. 2011. С. 132-139.
16. Флауменбаум Б.П., Безусов А.Т., Сторожук В.М., Хомич Г.П. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва : підручник. Одеса : Друк., 2006. 400 с.
17. ДСТУ 7040:2009. Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів. [Чинний від 2011-01-01]. Вид. оф. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 24 с. 4
18. Кондратенко П. В. Формування якості плодів зимових сортів яблуні / П. В. Кондратенко, І. Б. Кангіна. // Садівництво. – 1998. – №47. – С. 175.

19. Kasabova K., Zagorulko A., Zahorulko A. Improving Pastille Manufacturing Technology Using the Developed Multicomponent Fruit and Berry Paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021. №3(11(111)). P. 36–41
20. Thybo A.K., Edelenbos M., Christensen L.P. Effect of organic growing systems on sensory quality and chemical composition of tomatoes. *Food Science and Technology*. 2006. Vol. 39, № 8. P. 735–741.
21. Душак, О. В. Розширення асортименту снекової продукції із плодово-овочевої сировини / О. В. Душак, С. А. Бут, Є. Б. Кіях // Інноваційні технології та підвищення ефективності виробництва харчових продуктів : тези доповідей IV Всеукраїнської науково-практичної конференції в заочній формі, 20 жовтня 2023 р., м. Умань. – 2023. – С. 34–37.
22. Удосконалення технології органічної фруктової пастили функціонального спрямування / Ю. В. Камбулова, О. О. Кохан, Н. В. Олексієнко, Д. В. Ворочек, О. С. Щирська // *Харчова промисловість*, 2021. №30. С. 48–55.
23. Луценко І. С., Дорошович А. М. Пастила дієтичного призначення. *Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів ОНАХТ*, 2016. С. 108–109.
24. Белінська С. Концептуальні засади гарантій безпечності харчових продуктів / С. Белінська, Н. Орлова, Ю. Мотузка // *Товари і ринки*. – 2011. – № 1. – С. 176-182.
25. ДСТУ 3583-97 Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови
26. ДСТУ 7612:2014 Томати свіжі для промислового перероблення. Технічні умови.
27. ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання.
28. ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови
29. ДСТУ ISO 972:2008 Перець стручковий червоний, цілий чи змелений (порошкоподібний)

30. ГОСТ 16729-71 Часник сушений. Технічні умови. Зі Змінами 1-III-83, 2-IX-87, 3-II-91
31. ДСТУ 4619:2006 Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб
32. ДСТУ 4683:2006 Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин
33. ДСТУ ГОСТ 6441-2003 Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови (ГОСТ 6441-96, IDT). Зі Змінами № 1 (ІПС № 1-2005), № 2 (ІПС № 12-2005)
34. Олійник Л.Б. Проблеми підвищення якості і розробка технології натуральних харчових барвників //Наукові праці ОДАХТ. Вип.19. – Одеса, 2001. – С.103-107
35. Berna E., Kampuse S., Sabovics M., Straumite E. Evaluation of pumpkinrowanberry marmalade quality after different drying times // Chemine Technologija. 2012. № 4. P. 61–66.
36. Методи контролю якості харчових виробництв [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» професійного спрямування «Технології харчування» ден. та заоч. форм навч. / уклад. А.В. Нєміріч, О.О. Петруша, К.А. Науменко, О.М. Вашека. – К.: НУХТ, 2014. – 116 с
37. Bovtun V. An electrode-free method of characterizing the microwave dielectric properties of high-permittivity thin films / V. Bovtun, V. Pashkov, M. Kempa, S. Kamba, A. Eremenko, V. Molchanov [et al.] // Journal of Applied Physics, P.109–115.
38. dielectric properties of high-permittivity thin films / V. Bovtun, V. Pashkov, M. Kempa, S. Kamba, A. Eremenko, V. Molchanov [et al.] // Journal of Applied Physics, P.109–115.
39. ДСТУ 4305: 2004 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Метод визначання вмісту каротину.
40. Душак О., Бессараб О., Шутюк В. Дослідження впливу хімічного складу нових сортів томатів на якісні характеристики концентрованих томатопродуктів. Продовольчі Ресурси. 2021. Вип. 9, №17. С.65–71

41. Кіях, Є. Б. Удосконалення технології соусів із додаванням бобових / Є. Б. Кіях, О. В. Душак, О. С. Бессараб // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 3-7 квітня 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – Ч. 1. – С. 237

42. Кіях, Є. Б. Створення рецептур томатних снєків / Є. Б. Кіях, О. В. Душак, С. А. Бут // Інноваційні технології розвитку харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді : Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 26 жовтня 2023 р. – Харків : ДБТУ, 2023. – С. 22.

43. Кіях, Є. Б. Овочі як перспективна сировина для виробництва пастили / Є. Б. Кіях, О. В. Душак // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 90-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 11–12 квітня 2024 р. – Київ : НУХТ, 2024. – Ч. 1. – С. 229.

44. Душак, О. В. Розширення асортименту снєкової продукції із плодово-овочевої сировини / О. В. Душак, С. А. Бут, Є. Б. Кіях // Інноваційні технології та підвищення ефективності виробництва харчових продуктів : тези доповідей IV Всеукраїнської науково-практичної конференції в заочній формі, 20 жовтня 2023 р., м. Умань. – 2023. – С. 55–57.

45. Душак, О. В. Розроблення рецептур томатно-горіхових снєків із функціональними властивостями / О. В. Душак, С. Й. Крижановський, Є. Б. Кіях // Здорове харчування від дитинства до довголіття: комплексний підхід, стан та перспективи : матеріали III міжнародної науково-практичної мультидисциплінарної конференції, 27 жовтня 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 92-94

46. Шляхи використання томатної сировини в технологіях виробництва овочевих снєків / О. В. Душак, В. В. Шутюк, К. В. Рубанка, Є. Б. Кіях // Таврійський науковий вісник. – 2024. – Вип. 2. – С. 131–137. – (Серія : Технічні науки).

47. Пастила як улюблений продукт споживання людей похилого віку / А. М. Дорохович, О. О. Потривайло, А. В. Мурзін, І. С. Луценко // Проблеми старення и долголетия. – 2016. – №2. – С. 340.

48. Потривайло, О. О. Дослідження структурно-механічних властивостей пастильних мас на основі яблучного пюре з використанням різних видів цукрів / О. О. Потривайло, І. О. Луценко, А. М. Дорохович // Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 82 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУХТ, 2016. – Ч. 1. – С. 157.

49. Башта, А. Використання нетрадиційної сировини у технології виробництва пастили оздоровчого призначення / А. Башта, Д. Новохат // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 15–16 квітня 2021 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2021. – Ч. 1. – С. 25.

50. Коберник, І. Перспективи створення пастили лікувально-профілактичного призначення / І. Коберник, Н. Стеценко // Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі : матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції, 19 - 20 березня 2019 р. – К. : НУХТ, 2019. – С. 98.

51. Патент на корисну модель № 61598 України, МПК А23G 3/24 А23G 3/48. Склад пастильних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності. / Г. Б. Рудавська, Н. П. Шаповалова, заявник і патентовласник Г. Б. Рудавська, Н. П. Шаповалова. – № u 2010 15473; заяв. 21.12.2010. – опубл. 25.07.2011. – Бюл. № 14.

52. Луценко І. С., Дорошович А. М. Пастила дієтичного призначення. Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів ОНАХТ, 2016. С. 208–209.

53. Діденко І. С., Загорко Н. П. Технологічні аспекти виробництва пастили. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому

комплексі : матеріали V Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції (Запоріжжя, 01-24 листопада 2023 р.). Запоріжжя : ТДАТУ, 2023. С. 193–195.

54. Удосконалення технології органічної фруктової пастили функціонального спрямування / Ю. В. Камбулова, О. О. Кохан, Н. В. Олексієнко, Д. В. Ворочек, О. С. Щирська // Харчова промисловість, 2021. №30. С. 58–65.

55. Kasabova K., Zagorulko A., Zahorulko A. Improving Pastille Manufacturing Technology Using the Developed Multicomponent Fruit and Berry Paste. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2021. №3(11(111)). P. 49–56

56. Ryanikova E. A., et al. Researching the possibility of using recycled apple raw materials to create functional food products. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 677, No. 3, P. 032030.

57. Rana S., et al. Functional properties, phenolic constituents and antioxidant potential of industrial apple pomace for utilization as active food ingredient. *Food Sci. Hum. Wellness*, 2015, № 4. P. 180–187.

58. Labate J. A., Grandillo S., Fulton T. *Tomato Vegetables: book series*. 2007. P. 1–125.

59. Душак О.В., Бессараб О.С., Шутюк В.В. Дослідження впливу хімічного складу нових сортів томатів на якісні характеристики концентрованих томат-продуктів. *Продовольчі ресурси*. 2021. № 9, т. 17. С. 65–71.

60. Vorobiova N. Adaptability and productivity of tomato varieties in the foreststeppe of Ukraine. *Vegetable and Melon Growing*. 2021. № 69. P. 79–88.

61. Thybo A.K., Edelenbos M., Christensen L.P. Effect of organic growing systems on sensory quality and chemical composition of tomatoes. *Food Science and Technology*. 2006. Vol. 39, № 8. P. 835–843.

62. Commission decision of 13 october 2009 authorising the placing on the market of chia seed (*salvia hispanica*) as novel food ingredient under regulation (ec) no 258/97 of the European Parliament and of the Council (notified under

document C(2009) 7645). – Official Journal of the European Union. – 2009. – V.11.– P. 14-15.

63. Апостолюк, С.О. Промислова екологія : навч. посіб. / С.О. Апостолюк, В.С. Джигирей, І.А. Соколовський та ін. - 2-ге вид., виправл. і доповн. - К. Знання, 2012. - 430 с.

64. Джигирей В.С. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища / В.С. Джигирей, В.М. Сторожук, Р.А. Яцюк. - Л.: Афіша, 2000. - 272 с Т 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности.

65. Руденко Т.В. Обґрунтування технології виробництва пастили на основі томатного соусу : магістер. кваліфікаційна робота : 181, Харчові технології / Тетяна Вікторівна Руденко ; наук. кер. Наталія Анатоліївна Сова ; Дніпровський держ. аграр.-екон. ун-т. Інженерно-технологічний ф-т, Каф. харчових технологій. – Дніпро, 2022. – 86 с

66. Bioactive Compounds, Antioxidant Activity and Inhibition of Key Enzymes Relevant to Alzheimer’s Disease from Sweet Pepper (*Capsicum annuum*) Extracts Kantamanee Thuphairo, Puttacha Sornchan, and Uthaiwan Suttisansanee. *Food Sci.* 2019. Vol. 24, №3. P.327–337

67. Бендерська О.В. Удосконалення технології томатних соусів із додаванням пасти із насіння томатів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд.техн. наук: 05.18.13. Київ, 2019. 23 с.

68. Vallverdu-Queralt A. et al. Carotenoid profile of tomato sauces: effect of cooking time and content of extra virgin olive oil. *International Journal of Molecular Sciences.* 2015. Vol.16, № 12. P. 9588–9599.

69. Ansary J., Forbes-Hernández T.Y., Gil E. Potential Health Benefit of Garlic Based on Human Intervention Studies: A Brief Overview. *Antioxidants.* 2020. Vol.9, №7. P.619. DOI: 10.3390/antiox9070619

70. Спосіб одержання пастили: пат. №99387 Україна: МПК A23G3/00 (2015.01), A23G 3/50 (2006.01). №а 2015 02401; заявл. 17.03.2015; опубл.25.05.2015, Бюл. №10

71. Спосіб одержання пастили: пат. №51471 Україна: МПК А23G3/00. №а 2002 042767; заявл. 08.04.2002; опубл. 15.11.2002, Бюл. №11

72. Листова фруктова пастила: пат. №120447 Україна: МПК А23G 3/34 (2017.01), А23L 21/00 (2006.01). №а 2017 08761; заявл. 31.08.2017; опубл. 25.10.2017, Бюл. №20

73. Wold A.-B., Rosenfeld H.J., Holte K. Colour of post-harvest ripened and vine ripened tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as related to total antioxidant capacity and chemical composition. *International Journal of Food Science and Technology*. 2004. Vol. 39. №3. P. 295–302. DOI:10.1111/j.1365-2621.2004.00784.x 10.1111/j.1365-2621.2004.00784.x

74. Обладнання і лінії для виготовлення зефіру і пастили <http://fermer.zol.ua/a/15998/> (дата звернення: 10.03.2023).