

**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  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»  
В.о. завідувача кафедри  
Віталій ШУТЮК  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«  » \_\_\_\_\_ 2024р.

«  » \_\_\_\_\_ 2024р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

Зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
(код та назва спеціальності)

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

на тему: «Удосконалення технології снєків із хеномелесу»

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

Бойко Андрій Григорович  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Бессараб Олександр Семенович  
(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, консервування та переробки плодів і овочів»

(шифр і назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри в.о. д.т.н, проф. Шутюк В,В,

“01” грудня 2024 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Бойко Андрій Григорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Удосконалення технології снєків із хеномелесу»

керівник проекту (роботи) к.т.н., професор Бессараб О.С.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “31” жовтня 2024 року №168

2. Строк подання проекту (роботи) 10 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1.Матеріали, зібрані під час переддипломної практики. 2.Методичні рекомендації до виконання магістерських робіт. 3. Удосконалення технології виробництва снєків із айви. 4. Підбір оптимальних режимів обробки та сушіння для виготовлення снєків з айви.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1.Загальна характеристика роботи; 2.Аналітичний огляд літератури; 3.Об'єкти та методи досліджень; 4.Впровадження системи НАСРР; 5.Соціально-економічна ефективність роботи; Висновки; Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Таблиці з результатами досліджень – шт.

Рисунок – шт.

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	К. т.н. проф., Бессараб О.С.		

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 31 серпня 2024 року \_\_\_\_\_

## 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.	Впровадження системи НАСРР	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 магістерської роботи	27.11-30.11	
11	Подання роботи науковому керівнику для затвердження	30.11-30.11	
12	Подання магістерської роботи на кафедрі	01.12-05.12	
13	Попередній захист магістерської роботи	15.10-17.10	

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Бойко А.Г.**

(прізвище та ініціали)

**Керівник проекту (роботи)**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**к.т.н., проф. Бессараб О.С.**

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Магістерська робота складається з 6 розділів, виконана на 89 сторінках, ілюстрована 28 таблицями і 12 рисунками, містить висновків 7 , список бібліографічних джерел з 36 найменувань.

**Метою роботи** є удосконалення технології виробництва снєків з хеномелесу.

**Об'єкт досліджень** – технологія використання айви для виробництва снєків.

**Предмет дослідження** - дослідження фізико-хімічних змін біологічно-активних речовин у процесі отримання снєків з хеномелесу.

У магістерській роботі в результаті комплексних аналітичних та експериментальних досліджень проведено аналіз хімічного складу та гістологічних характеристик хеномелесу як сировини для виробництва сушених айвових снєків.

Проведено та вивчено процес сушіння айви. Удосконалено технологію збереження вітаміну С у готовому продукті.

Визначено економічні показники та економічну доцільність упровадження даної технології на типових лініях.

**Ключові слова:** хеномелес, снєки, вітпмін С, вологість, айва, цукровий сироп, технологія, сушіння, бланшування.

## ANNOTATION

**The master's work** consists of 9 chapters, is completed on 89 pages, illustrated with 28 tables and 12 figures, contains conclusions 7, a list of bibliographic sources with 36 titles.

The aim of the work is to improve the technology for the production of snacks from chenomeles (a Japanese quince variety).

**The object of research** is the technology of using quince for the production of snacks.

**The subject of the research** is the study of physicochemical changes of biologically active substances in the process of obtaining quince snacks.

In the master's thesis, as a result of complex analytical and experimental research, an analysis of the chemical composition and histological characteristics of henomeles as a raw material for the production of dried quince snacks was carried out.

The quince drying process was conducted and studied. The technology of preserving vitamin C in the finished product has been improved.

Economic indicators and the economic feasibility of implementing this technology on typical lines have been determined.

**Key words:** henomeles, snacks, vitamin C, moisture, quince, sugar syrup, technology, drying, blanching.

## ЗМІСТ

<b>Вступ.....</b>	<b>8</b>
<b>Розділ 1. Літературний огляд.....</b>	<b>11</b>
1.1 Сучасний стан ринку сушених плодів та овочів в Україні.....	11
1.2. Снеки - значення, переваги, класифікація. . . . .	13
1.3 Інноваційні рішення в сучасних технологіях фруктових снєків.....	16
1.4 Основні способи сушіння рослинної сировини.....	18
1.5. Айва - як перспективна сировина для харчової промисловості.....	22
1.5.1. Ботанічна характеристика айви.....	23
1.5.2. Характеристика хімічного складу айви. . . . .	24
1.5.3. Лікувальні властивості айви . . . . .	25
1.6. Висновки.....	28
<b>Розділ 2. Матеріали, методи і методика проведення досліджень .....</b>	<b>29</b>
2.1 Об'єкти досліджень. ....	29
2.2 Схема проведення досліджень .....	29
2.3 Методи досліджень.....	31
2.4 Методика проведення досліджень. ....	31
2.5. Оцінювання продукту за допомогою багатокутника якості.....	33
2.6 Висновки.....	34
<b>Розділ 3. Експериментальна частина .....</b>	<b>35</b>
3.1. Дослідження айви, як основної сировини у виробництві сушеної продукції.....	35
3.2. Визначення оптимальних параметрів процесу попередньої обробки сировини .....	36
3.3 Дослідження процесу сушіння айвових снєків.....	40
3.4. Встановлення оптимальних умов зберігання снєків.....	43
3.5. Опис принципово – технологічної схеми виробництва снєків з айви.....	44
3.6 Висновки.....	46
<b>Розділ 4. ....</b>	<b>467</b>
<b>4.1 Впровадження системи НАССР.....</b>	<b>477</b>
4.2 Інформація про продукт.....	499

4.3. Характеристика показників готового продукту .....	56
4.4. Характеристика показників безпеки продукту .....	57
4.5. Інформація про виробництво продукту згідно розділу .....	58
4.6.Визначення потенційних небезпечних чинників.....	59
4.7. Визначення небезпечних чинників .....	60
4.8. Аналіз наявності ККТ в технологічному процесі.....	664
4.9. Висновок.....	66
<b>Розділ 5. Розрахунок економічних показників виготовлення снєків з айви..</b>	<b>67</b>
<b>Розділ 6. Охорона праці .....</b>	<b>81</b>
<b>Загальні висновки .....</b>	<b>88</b>
<b>Список використаної літератури.....</b>	<b>89</b>

## ВСТУП

Основною метою сушіння в харчовій промисловості є збереження продукту. Зниження вмісту вологи дає змогу запобігти або значно уповільнити мікробні та ферментативні реакції. Однак сушіння може чинити негативний вплив на хімічний склад продукту, харчові інгредієнти та харчову цінність. Метою даного дослідження є вдосконалення технології сушіння з використанням осмотичної дегідратації.

- Техніко-економічні показники (зниження енергоспоживання, підвищення продуктивності, зменшення габаритів обладнання, спрощення управління процесом);

- Екологічні аспекти (мінімізація споживання енергії, зниження шкідливих викидів в атмосферу, підвищення безпеки); і

- Поліпшення якості продукту (збереження структури продукту, рівномірність сушіння, мінімізація хімічних змін у продукті, харчова цінність).

Осмотичне зневоднення стає дедалі більш визнаним варіантом поліпшення якості висушених продуктів. Осмотична дегідратація - це процес видалення води з продукту шляхом поміщення вихідного продукту в гіпертонічний розчин. Існує три типи осмотичного масопереносу, які відбуваються через різницю в осмотичному тиску: втрата води з продукту в розчин, перенесення розчинників з розчину в продукт і вимивання розчинних речовин (таких як цукри, органічні кислоти, мінерали та вітаміни) з продукту, які впливають на склад кінцевого продукту.

Осмотичне зневоднення використовується переважно для фруктів і овочів. Однак цей процес також може використовуватися для зневоднення м'яса, риби та гелів (агар-гелів). Існує дві основні відмінності між процесами осмотичного зневоднення та класичними методами сушіння.

По-перше, процес осмотичного зневоднення призводить до збільшення вмісту сухої речовини в продукті, а також до втрати вологи. Що стосується останнього, важливо, щоб компоненти використовуваного розчину були нешкідливими і приємними на смак.

По-друге, при використанні цього процесу вміст сухої речовини в продукті зазвичай не залишається стабільним при подальшому зберіганні. Тому після осмотичного зневоднення необхідні додаткові процеси, такі як заморожування, конвективне сушіння, сублімаційне сушіння та додавання консервантів.

Сушені рослинні продукти мають тривалий термін зберігання і тому можуть використовуватися для виробництва широкого спектра продуктів. Для поліпшення якості сушених овочевих продуктів використовуються різні методи сушіння, зокрема конвекційне, сублімаційне та вакуумне.

**Мета роботи:** Удосконалити технологію виробництва снєків з айви.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити такі питання:

1. удосконалити технологію виробництва снєків з айви;
2. проаналізувати вплив попередньої теплової обробки на якісні характеристики айвових слайсів;
3. визначити оптимальний метод сушіння для айвових снєків;
4. вивчити зміни фізико-хімічних показників снєків у процесі сушіння.

*Предмет досліджень* - вивчити фізико-хімічні зміни біологічно активних речовин у процесі виробництва снєків із айви.

*Методи досліджень* - використання загальноприйнятих сучасних фізичних, фізико-хімічних, мікробіологічних, органічних і математичних методів, застосування сучасної апаратури та обладнання.

*Наукова новизна* результатів полягає у дослідженні аналітичною та експериментальною демонстрацією технології переробки айви та виробництва айвових снєків.

*Практична значущість* результатів - отримані дані показали доцільність застосування запропонованої технології переробки айви для розширення асортименту снєкової продукції.

Особистий внесок здобувача - полягав у проведенні аналітичних та експериментальних робіт у лабораторних і лабораторно-виробничих умовах, аналізі та узагальненні результатів, складанні висновків і рекомендацій, участі в розробці технічних процесів, технічних вказівок і технічних умов, підготовці

матеріалів для публікацій і впровадженні нових технічних процесів у виробництво. Вона також аналізує існуючі технології переробки айви та методи її сушіння, проводить дослідження хімічного складу айви та процесів її сушіння.

## 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

### 1.1. Сучасний стан ринку сушених плодів та овочів в Україні

Сьогодні харчова промисловість розвивається стрімкими темпами. Україна - аграрна країна, і продукція агропромислового комплексу різноманітна та багатогранна. За останні кілька десятиліть її розвиток визначався постійно мінливими потребами ринку, досить великим науковим потенціалом, інвестиціями та необхідністю збільшення обсягів виробництва [1].

Консервна промисловість забезпечує населення консервованими продуктами харчування цілий рік. Сушені продукти є одним із видів консервів.

Сушені продукти поживні та мають безліч переваг. Зокрема, сушіння значно зменшує вагу та об'єм продукту, знижуючи потребу в пакуванні та складських приміщеннях, здешевлюючи та спрощуючи транспортування. Сушені продукти не потребують енерговитрат під час зберігання, дають змогу уникнути сезонності споживання овочів і фруктів та можуть бути використані для задоволення потреб різних верств населення [2]. Використання сушених продуктів у технологічному потоці приготування кулінарних виробів спрощує операцію механічної кулінарної обробки сировини, скорочує тривалість технологічного процесу приготування страв і кулінарних виробів та збільшує їх асортимент.

Тому нині доцільно і перспективно розширювати асортимент плодоовочевої продукції, що переробляється, за рахунок збільшення частки сушених овочів, грибів і плодів та урізноманітнення їхнього асортименту [3].

Нині розробляється і впроваджується нове сушильне обладнання. Також проводять експерименти із впровадження технологій, що знижують втрати вітамінів і біологічно активних речовин під час сушіння. Технології сушіння і сушильне обладнання продовжують удосконалюватися з метою підвищення якості продуктів, що висушуються, та збереження їхніх властивостей завдяки забезпеченню високих швидкостей, оптимальних умов теплообміну, оптимальної вологості та розподілу повітряних потоків.

Наразі в Україні налічується не більше 50 виробників сушених продуктів, серед яких такі підприємства: Малинський консервний завод (Житомирська

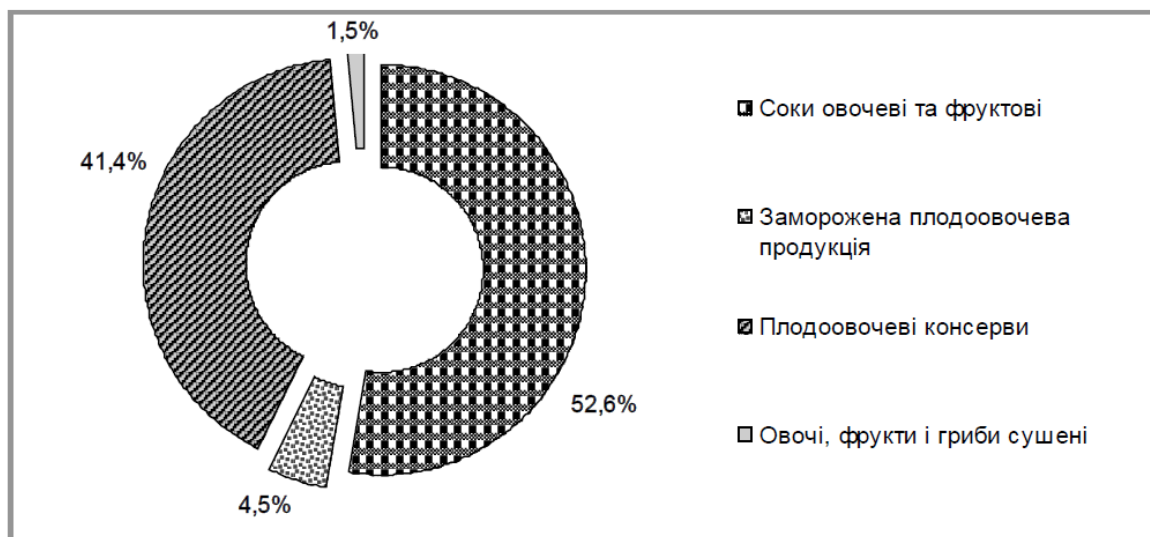
область), Рівненський овочевий консервно-сушильний завод, Сумський плодоовочевий консервно-сушильний завод, Хмельницький Плодоовочепром, а також заготівельні та переробні підприємства в м. Рокитне Київської області.

Продукція компанії - овочі, сухофрукти та сушені гриби, вироблені переважно методом конвективного сушіння. Нині в Україні мало підприємств, що виробляють високоякісну сушену продукцію за інфрачервоною технологією. Цю незайняту нішу заповнюють такі постачальники, як миколаївська компанія LC Trader Ukraine, яка імпортує сушену цибулю і моркву з Узбекистану.

Виробників обладнання для сушіння продуктів в Україні небагато. Здебільшого вони постачають конвекційні сушильні шафи. Різні види сушильного обладнання пропонують київські компанії: «Кімо-Бізнес», «Тронка-Агротех», «Енергія-Інвест» і харківські: «Технолог АП», «Кріокон» та інші.

Нині збільшується експорт сушеної продукції, виробленої в Україні, здебільшого до країн СНД, а також у невеликих кількостях до Італії, Іспанії, Казахстану, Фінляндії, Норвегії та Швейцарії.

Оскільки забезпеченість фруктосховищами в Україні не перевищує 10% від потреб країни, плодоовочева промисловість відіграє дедалі важливішу роль у забезпеченні збалансованого харчування населення впродовж усього року. 2024 року переробні підприємства реалізували 700,0 тис. тонн овочів та 84,2 тис. тонн фруктів і плодів. Реалізовано, тим паче що у військовий час достатня кількість розподіляється на прифронтіві території. Розподіл свіжих овочів і фруктів за способами переробки представлено на діаграмі нижче.



*Рис. 1.1. Структура перероблення свіжої плодовоовочевої продукції (крім картоплі) у 2024 рр., %*

Нині на українському ринку сухофруктів та овочів майже на 85% домінує іноземна продукція. Більшість вітчизняних компаній займаються лише імпортом та/або сортуванням та пакуванням іноземної продукції (наприклад, ТОВ «Аріол», ТОВ «Імперія Вітамінів» та ПЕ «Мультипак» ТМ «СантаВіта» і ТМ «Атга», ПЕ «Мультипак» ТМ «Арія», ПЕ «Фіаніт» ТМ «Ліза») [5].

Вітчизняні виробники (ТОВ «Ремаса», ТОВ «Дисконт», ТОВ «Чудова марка», ТОВ «Материк», ТОВ «ВПК-Україна» під ТМ «Чемпіон», ЗАТ «Екотехніка» під ТМ «Еко») випускають обмежену кількість сушених фруктів та овочів. Компанія здатна виробляти обмежену кількість сушених фруктів та овочів. Водночас приділяється увага питанню збільшення виробництва та розширення асортименту сушених продуктів із традиційних українських фруктів, ягід та овочів.

Причина відсутності української продукції на ринку полягає в тому, що вартість процесу сушіння практично дорівнює закупівельній ціні імпортера. Тому українські сушені продукти не можуть автоматично конкурувати з імпортними. Крім того, потрібен значний оборотний капітал, переважно для закупівлі сировини. У багатьох випадках 60-70 % виробленої продукції зберігається на складі, що збільшує час обороту інвестиційних коштів і не мотивує інвесторів вкладати кошти в розвиток такого бізнесу [6].

## 1.2. Снеки – значення, переваги, кваліфікація

Снеки – це поняття, яким позначають легкі закуски, які можна вживати між основними прийомами їжі як перекус. До основних переваг снєків відносять простоту вживання, наявність індивідуального пакування, великий термін зберігання, невеликі порції, а також готовність до вживання. Тобто вся суть снєків полягає в тому, що даний вид продуктів може швидко і без витрат часу на приготування наситити людський організм.[2]

Український ринок снєкових виробів, який почав розвиватися наприкінці 1990-х років, відзначився швидкими темпами зростання. Спочатку динаміка зростання сегмента снєків вражала аналітиків: зростання сягало 200-300% на рік. Це пояснюється тим, що вітчизняний ринок снєків був доволі молодим і ненасиченим, представленим на початку свого розвитку здебільшого чіпсами та солоним арахісом. Згодом асортимент снєкової продукції розширився, а український споживач активно почав споживати новинки, не звертаючи особливої уваги на ціну.

Станом на січень-лютий 2018 року, обсяг українського ринку за основними снєковими категоріями становить: сухарики — 400 млн грн, чіпси — 1 млрд грн, насіння — 500 млн грн, горіхи і сушена риба — по 600 млн грн відповідно.

Снеки користуються величезною популярністю в усьому світі. Україна не стала винятком.

Хоча чіткої класифікації продуктів для перекусу не існує, усі продукти для перекусу можна розділити на натуральні продукти (горіхи, насіння і сухофрукти) і ненатуральні. До другої групи належать продукти, приготовані різними способами з різними добавками: солодкі (цукерки, кукурудзяні палички, печиво, попкорн, шоколадні батончики), солодкі (цукерки, кукурудзяні палички, печиво, попкорн, шоколадні батончики) і несолодкі (чіпси, хрусткі). Також існують борошняні закуски (крекери, печиво, соломка, сухарики) і закуски з морепродуктів і м'яса (сушені кальмари на ніч).

Закуски з морепродуктів і м'яса (наприклад, сушений кальмар, солоня дрібна риба, солоня свинина, яловичина і баранина).

Є також солоні свинина, яловичина, баранина і курка). Однак закуски не є важливо пам'ятати, що снеки - це саме снеки, а не повноцінні кулінарні вироби. У сучасній кулінарії деякі види снєків використовуються для приготування справжніх страв.

Чіпси та сухарики вже давно широко використовуються в салатах.

У наші дні снеки заповнили полиці продуктових магазинів і активно рекламуються по телебаченню.

Вони також активно рекламуються по телебаченню, але їх не можна назвати здоровою їжею.

Закуски люблять не тільки дорослі, а й діти.

Снеки можуть бути:

- солодкі;
- несолодкі.

До найпоширеніших снєків відносяться:

- чіпси;
- сухарики;
- насіння;
- горішки;
- попкорн;
- шоколадні батончики;
- сухофрукти.

Виробництво снєків в Україні скорочується. Багато в чому це пов'язано зі знеціненням гривні. Багато снєків не виробляються в Україні. Їх тут тільки фасують і упаковують. Різке зростання курсу долара збільшило вартість цих продуктів, і українські виробники скорочують їхні закупівлі.

Люди часто їдять снеки як ласощі. Це пов'язано з тим, що вони портативні і їх легко носити з собою. Багато хто перекушує на ходу. Більшість закусок приємні на смак. Люди купують снеки як ласощі.

Закуски часто входять до категорії імпульсних покупок. Людей приваблює яскрава упаковка снєків. Для багатьох споживачів снеки - це нагорода для себе.

Смачні закуски допомагають відволіктися від повсякденних проблем і зняти стрес. У цьому відношенні ставлення до снєків схоже зі ставленням до шоколаду.

Зі зростанням популярності здорового способу життя споживачі також шукають у снєках корисні властивості. Виробники зрозуміли цю особливість споживачів і стали робити акцент на корисних властивостях своєї продукції. Наприклад, вони стали позиціонувати насіння як джерело вітамінів, а не просто як закуски. Виробники почали випускати лінійки здорових закусок.

Споживачі, які піклуються про здоров'я, уважно читають інгредієнти продуктів. Вони хочуть, щоб у складі закусок не було консервантів, підсилювачів смаку і шкідливих добавок. Близько 60 % споживачів готові доплатити, якщо якість продукту буде гарантовано. Популярністю користуються снєки, що містять вітаміни та мікроелементи. Це призвело до розвитку ринку фруктових батончиків, що відрізняються підвищеним вмістом поживних речовин.

Аналіз ринку здорових снєків в Україні показує, що горішки та сухофрукти стають дедалі популярнішими серед населення. На думку українських споживачів, вибір на користь снєків натурального походження, без підсилювачів смаку та інших добавок сприяє здоровому способу життя. Мода на здоровий спосіб життя, а також недовіра до якості продукції не екологічного характеру зумовили тенденцію до появи попиту на здорові снєки.

Дедалі більшої популярності набувають снєки з екзотичних продуктів. До них належать какао-боби, ягоди акаї та годжі. Ці снєки, як правило, належать до елітної продукції.

Їхні незвичайні смаки та текстури подобаються молоді. Вони найкраще реагують на рекламні заяви, що підкреслюють хрусткість і солодкість. Літні споживачі з побоюванням ставляться до нових продуктів. При виборі нових і незвичайних продуктів вони покладаються на думку друзів та експертів. [4]

### **1.3.Інноваційні рішення в сучасних технологіях фруктових снєків**

Експерти ринку відзначають, що сектор фруктових снєків останнім часом активізувався. Незважаючи на те, що кількість виробників цього виду продукції на вітчизняному ринку поки що досить обмежена, сектор фруктових снєків має

потенціал для розвитку. Майбутнє ринку снєків пов'язане зі зростаючим попитом на продукти здорового харчування, оскільки споживачі все більше орієнтуються на здоровий спосіб життя. Для цього сектора ринку створюватимуться оздоровчі снєки. Ці тенденції вже реалізуються.

Наприклад, яблучні чіпси Nobilis і Prosto Fruity вже представлені на ринку і позиціонуються як здорові продукти. Існує також лінійка «дитячих продуктів», яка позиціонується як здоровий продукт для маленьких споживачів. Таким чином, на український ринок снєків чекає цілком реальне майбутнє для функціональних продуктів харчування.

Фруктові снєки - це новий натуральний десертний продукт із високою поживною цінністю та смаковими якостями. Їх не можна порівнювати з чіпсами чи іншими снєками, обсмаженими в олії, що виключає присутність холестерину та канцерогенів. [5]

За своєю структурою чіпси являють собою тонкі хрусткі скибочки, які висушуються для зменшення залишкової вологості. Популярність і попит на чіпси зростає завдяки їхній низькій калорійності, простоті використання та терміну зберігання.

Аналіз літератури показує, що технічний процес більшості технологій, незалежно від способу сушіння обраної сировини, включає стадію попередньої обробки сировини, що включає замочування нарізаної сировини в розчині солі чи ферментів або додавання фруктового соку, цукрового сиропу, лимонної кислоти, апельсинової кислоти чи есенції, підсолоджувачів, спецій, ароматизаторів, барвників, ароматизаторів, ароматизаторів. Сюди ж відноситься бланшування шляхом додавання смакових інгредієнтів, таких як Ще одна технологія передбачає нанесення на поверхню висушених чіпсів на заключному етапі таких ароматизаторів, як шоколадна глазур, кориця або ваніль.

Снєки, вироблені таким чином, втрачають свій натуральний смак і аромат і набувають смаку добавок, тим самим порушуючи натуральність і початкові характеристики кінцевого продукту. Крім того, така обробка вимагає додаткової

сировини та обладнання, що збільшує виробничі витрати і підвищує вартість кінцевого продукту.

Виходячи з того, що собівартість снєків здебільшого визначається сумарною вартістю інгредієнтів, сировини та енергії, а також на основі узагальнення закономірностей тепло- і масообміну під час попереднього оброблення та сушіння, було розроблено енергозберігаючу технологію виробництва натуральних фруктово-овочевих снєків. В основі технології лежить метод конвективного сушіння під час багатоступеневого зневоднення обробленої парою сировини, що дає змогу скоротити час і витрати на виробництво, водночас отримати продукт без ароматизаторів, барвників і добавок, який зберігає найкращі природні властивості.

До кожного етапу процесу висуваються особливі вимоги. Зміна хімічного складу та біологічних властивостей рослинної сировини в процесі виробництва залежить від часу, рівня температури та інтенсивності термічної обробки, а максимально допустима температура зневодненої сировини є для неї обмежувальним фактором, що впливає на економічні показники технології.

На підготовчій ділянці сировину оглядають, очищають і нарізають на скибочки різної форми залежно від виду та ступеня зрілості. Обробка парою використовується для стабілізації кольору і смаку сировини, збереження вітамінів і знищення окислювальних ферментів. Експерименти показали, що необхідний ефект обробки досягається шляхом зневоднення за температури 70-88°C протягом 10 480 секунд. Порушення режиму паротермічної обробки призводить до зниження показників якості, збільшення часу зневоднення і, як наслідок, до збільшення енергетичної складової процесу.

#### **1.4. Основні способи сушіння рослинної сировини**

Сушіння фруктів і овочів широко практикується в харчовій промисловості.

Свіжі фрукти містять близько 75-90 % води, що робить їх сприйнятливими до псування, в'янення і швидкого гниття. Основна мета консервування шляхом сушіння - запобігти мікробному псуванню, знизивши вміст вологи до такого низького рівня, що ріст мікроорганізмів стає неможливим. Об'єм сушених фруктів

у 3-5 разів менший за об'єм свіжих і на 1/5-1/17 менший за вагу сировини. Об'єм сушених фруктів значно зменшується при пресуванні та брикетуванні. Сушіння зменшує вагу та об'єм фруктів, що призводить до значної економії трудовитрат, пакування, складських площ і транспортних засобів під час транспортування та зберігання.

За правильних умов висушені продукти можуть зберігатися протягом тривалого часу і залишатися придатними для вживання.

Основними завданнями технології сушіння є збільшення терміну зберігання, поліпшення якості висушених продуктів і розробка високоефективних сушильних установок.

Основними напрямками розвитку сушильного обладнання та технології є: підвищення ефективності сушіння за рахунок попередньої обробки сировини, застосування комбінованих методів зневоднення сировини, підвищення ефективності сушіння за рахунок застосування силових полів, розробка мобільних сушарок для роботи поблизу сировинної бази, розробка економічних та екологічно чистих сушарок. [6]

Одним із найпоширеніших методів сушіння продуктів є конвективне сушіння. Цей метод ґрунтується на використанні енергії нагрітого вологопоглинача (повітря або суміші пари і газу) для передачі тепла висушуваному продукту. Сушіння продукту в цьому методі здійснюється шляхом промивання продукту нагрітим газом, повітрям, пічним газом, перегрітою парою або іншими теплоносіями, що мають температуру, відмінну від температури висушуваного продукту. За такого способу сушіння теплова енергія, що передається продукту, випаровує вологу, що міститься в ньому, а водяна пара видаляється сушильним агентом. Конвективні сушильні установки прості в конструкції, оскільки як вологопоглинач у них використовується нагрітий газ, який одночасно є теплопровідником і гігроскопічним агентом. Однак конвективні сушарки мають високу питому витрату енергії - від 1,6 до 2,5 кВт-год/.

Сушіння рідких матеріалів у розпиленому вигляді. Цей метод широко застосовується для сушіння істинних і колоїдних розчинів, суспензій, емульсій,

пульп і паст у хімічній, харчовій, біологічній, фармацевтичній та інших галузях промисловості, а також для сушіння молока і молочних продуктів, фруктових соків, кормових дріжджів, вітамінів, крові, кровозамінників, мила, синтетичних мийних засобів, томатопродуктів і кави.

При розпилювальному сушінні матеріал диспергується в частинки (краплі) досить малого розміру (10-100 мкм), що значно збільшує поверхню контакту з сушильним агентом і, отже, ефективність сушіння. За цього методу час сушіння та час перебування в зоні сушіння пристрою становить від 5 до 30 секунд.

Під час кондуктивного сушіння тепло передається від нагрівальної поверхні тільки до вологого матеріалу, до відкритої поверхні продукту і потім віддається в навколишнє середовище. Кількість тепла, отримана від поверхні нагріву, витрачається на випаровування вологи, втрати тепла випромінюванням і конвекцією відкритої поверхні продукту в навколишнє середовище. Оскільки ці втрати у відсотковому відношенні до загальної витрати тепла невеликі, не більше 3-5%, ефективність сушильного обладнання досить висока. Однак висока якість кінцевого висушеного продукту не може бути досягнута через нерівномірний вміст вологи в ньому. Продукти, що стикаються з нагрітими поверхнями в процесі сушіння, стають пересушеними, що призводить до незворотного процесу відновлення. Крім того, високі температури (320-340°C) у сушильній камері роблять кінцевий продукт крихким, із втратою 30-40% вітамінів і біологічно активних речовин.

Термоемісійне (інфрачервоне) сушіння засноване на тому, що генератори інфрачервоного випромінювання з довжиною хвилі від 2,0 мкм до 4,0 мкм активно поглинають вологу, що міститься в продукті.

Використання інфрачервоних променів дає змогу значно скоротити час обробки, оскільки майже вся енергія інфрачервоного випромінювання проникає в продукт, що призводить до інтенсивного внутрішнього тепло- і масообміну. Інфрачервоне випромінювання легко поглинається вологою, що міститься в продукті, але не тканиною висушеного продукту (і матеріалами сушильного устаткування), що дає змогу видаляти вологу за низьких температур (40-60 °C) і

практично повністю зберігати вітаміни, біологічно активні речовини, нормальний колір, смак і аромат продукту.

Акустичне сушіння, або сушіння в акустичному (ультразвуковому) полі, належить до комбінованого методу зневоднення, що дає змогу видаляти воду з матеріалів як у рідкому, так і в пароподібному стані.

Акустична сушка витягує вологу з продукту під впливом звуку відповідних властивостей. Головна особливість цього методу полягає в тому, що продукт висушується без підвищення температури. Це «низькотемпературне» сушіння. Таким чином, виключаються всі негативні ефекти, пов'язані з тепловим впливом на продукт. Тому це єдиний метод сушіння, придатний для сушіння термочутливих і окислюваних матеріалів.

Використання акустичного сушіння для дисперсних матеріалів є удосконаленням сушіння в псевдозрідженому шарі з пульсуючим газовим потоком, яке відбувається за відносно низької частоти пульсацій (понад 5 Гц).

Акустичне сушіння - один із найперспективніших методів практичного використання ультразвукових коливань. Однак на практиці він застосовується рідко.

Сублімація - це процес прямого фазового переходу з твердого стану в газоподібний (пар) за тиску насиченої пари, що нижчий за тиск потрійної точки речовини. Процес сублімації в найширшому сенсі характеризується трьома стадіями. Перша стадія - це виділення енергії під час сублімації, друга - фазовий перехід від «твердого тіла до газу (пари)» і третя - видалення утворених парів із зони сублімації назовні тіла або установки. Ці стадії сублімації відбуваються одночасно і суттєво впливають одна на одну.

### *Сушіння в НВЧ*

Оскільки температура поверхні шару матеріалу нижча за температуру центрального шару через втрати тепла в навколишнє середовище, процес сушіння характеризується нагріванням матеріалу в масі та створенням градієнта температури до центру зразка матеріалу. Через деякий час після початку сушіння

температура матеріалу починає знижуватися, а зі зменшенням вмісту вологи в матеріалі зменшується і кількість тепла, що виділяється з нього.

Продукти, оброблені в мікрохвильовій печі, зазвичай зберігають високу поживну цінність. Доведено, що мікрохвильова обробка значно покращує органічні властивості приготованих продуктів.

Особливості кожного методу сушіння впливають на органічні властивості одержуваних продуктів, які насамперед важливі для споживачів. Проблема поліпшення якості висушених продуктів є дуже серйозною для виробників і потребує вирішення, так само як і питання енергозбереження та вдосконалення технологій. Тому часто використовується комбінація різних методів сушіння [7]

### **1.5 Айва - як перспективна сировина для харчової промисловості.**

Серед численних плодових культур, що вирощуються в Україні, айва посідає важливе місце. Айва - високоврожайна і дуже важлива в сільському господарстві культура. Її хімічний склад дає змогу віднести цей фрукт до важливих продуктів харчування.

Плоди айви володіють високими технічними якостями і визнані як інгредієнт консервів з високим вмістом пектину. Її використовують у виробництві джемів, компотів, желе, мармеладу, цукатів, соків, сиропів, лікерів та інших напоїв. Цікаво, що слово «мармелад» походить від португальської назви айви - «мармело».

Плоди айви - це полівітамін. У ній містяться вітаміни А, С, В1, В2 і Р. Вона є джерелом не лише вітамінів, а й амінокислот і мікроелементів, таких як мідь, залізо, марганець, цинк і кобальт. В айві містяться дубильні речовини і пектин, які відповідають за її кислотність, а також мінерали, такі як фосфор, калій, кальцій і магній. Особливо багата айва катехінами, які мають активність вітаміну Р. Вітамін Р зміцнює стінки судин і сприяє накопиченню вітаміну С. Вітамін С і залізо удосталь містяться у свіжих фруктах.

У 2015 році Україна стала найбільшим виробником айви в Європі, вперше обігнавши попереднього лідера з виробництва, Азербайджан, незважаючи на зростання виробництва айви в країні. Крім того, Україна обігнала Шотландію, яка

була другим за величиною виробником айви в Європі. Таким чином, на сьогоднішній день тільки чотири країни у світі виробляють більше айви, ніж Україна: ПАР, Південна Америка, Казахстан і Австрія. Тому ми вибрали айву. [8]

### **1.5.1. Ботанічна характеристика айви**

Айва (*Cydonia oblonga*) - єдиний представник роду *Cydonia* (троянда) в сімействі яблуневих. Айва росте у вигляді багатостовбурного чагарнику або невеликого дерева заввишки до 7 м, бруньки, черешки, листя і плоди якого вкриті м'якими волосками. Плоди ароматні, багатонасінні, за формою нагадують гранат, діаметром близько 8 см.

У плодах багато вітаміну С, калію, натрію, цинку, заліза, міді, марганцю, фтору, дубильних речовин, органічних кислот, пектину та муцилажу. Насіння містить муцилаж (до 20 %), глікозид амігдалін (0,53 %), крохмаль, дубильні речовини, фермент емульсин і жирну олію, що містить гліцериди міристинової та ізолейнової кислот (8,15 %).

Стигли плоди містять цукри (до 10,85 %, з них до 6,27 % фруктози), дубильні речовини (0,66 %), протопектин (4,7 %), ефірну олію та органічні кислоти (1,22 %: яблучна, лимонна і винна). Шкірка містить етил енантемат і етил перагонову кислоту, які надають фрукту характерного аромату. Сік містить яблучну кислоту (близько 3,5 %), цукри та камеді.

Листопадне дерево або чагарник заввишки 1,5-4,5 м.

Кора тонка, луската; стовбур і старі гілки темно-сірі, червонувато-коричневі або червонувато-коричневі, гладкі.

Листя чергове, яйцеподібне або еліптичне, іноді широкоеліптичне, рідко округле, гостре або тупе по всій довжині, клиноподібне на верхівці, рідко округле або злегка серцеподібне, зверху темно-зелене, знизу з сіруватим повстяним опушенням, 5-10, до 12 см завдовжки і 7,5 см завширшки, черешки до 2 см завдовжки.

Квітки правильні, в основному поодинокі. Віночок блідо-рожевий, білий або рожевий, великий, 4,5-5 см у діаметрі; тичинок 15-25, зазвичай 20; черешок 2,5 см завширшки.

Плід - яблуко, з 5 багатороздільними гніздами, волосистий, майже кулястий або грушоподібний, часто тупо ребристий, лимонний або темно-жовтий, гладкий і твердий, коли дозріває, 2,5-3,5 см у діаметрі у диких видів, 15 см у культурних видів. М'якоть дуже ароматна, малосолонна, тверда. Смак кислий, терпкий і солодкий. Насіння червонувато-коричневе, яйцеподібне. Плоди дозрівають із вересня до жовтня.

Існують групи сортів:

Ті, що вирощують на Кавказі (Атбаш, Дармінська солодка, Джардаш, Кара Калин, Кіш Калин, Меглі кисла, Меглі великоплідна, Ноембелян солодка, Олдувад кисла, Олдувад солодка, Таш Калин);

Вирощується в Україні та європейській частині Росії (Анжал, Астраханська калина, Мічурінська калина);

Вирощується в Середній Азії (Аті Бегі, Рання Ошська, Самаркандська жовта, Ташкентська звичайна).

Знання основних фізико-хімічних і технічних властивостей харчових матеріалів необхідне для правильної промислової переробки.

### **1.5.2. Характеристика хімічного складу айви**

Хімічний склад айви дуже різноманітний і багатий. М'якоть багата на пектин, каротин, клітковину, цукри, фітин, білки та ферменти. Містить вітаміни групи В, вітаміни С, А, А, Е і РР. Вона також багата на мінерали, такі як мідь, залізо, калій, магній, кальцій і фосфор. Детальнішу інформацію про хімічний склад айви ви знайдете в таблицях і на малюнках нижче.

Хімічний склад айви представлений у таблиці 1.4.

*Таблиця 1.4*

#### **Хімічний склад айви**

<b>Назва елемента</b>	<b>Кількість в 100 г продукту</b>
Вода	83,80
Білки	0,10
Жири	0,40
Вуглеводи	15,30
Зола	0,8

Клітковина	2,0
Крохмаль	2,0
Моно- і дисахариди	7,6
Органічні кислоти	0,9
Харчові волокна	3,6
Пектин	1,2

У м'якоті айви є різні вітаміни, мікро- і макроелементи рис 1.4.

A	0.2%	Ca	1.1%
b-car	~	Si	~
B1	1.3%	Mg	2%
B2	1.7%	Na	0.3%
Холин	~	Ph	2.1%
B5	1.6%	Cl	~
B6	2%	Fe	3.9%
B9	0.8%	I	~
B12	~	Co	~
C	16.7%	Mn	~
D	~	Cu	13%
E	~	Mo	~
H	~	Se	1.1%
K	~	F	~
PP	1%	Cr	~
K	7.9%	Zn	0.3%

*Рис.1.4. Баланс нутрієнтів айви*

Аналіз хімічного складу свіжої айви показує, що м'якоть містить безліч корисних речовин, таких як білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мікроелементи та органічні кислоти, що робить її дуже цінним продуктом. Цей цінний набір поживних речовин практично повністю задовольняє всі потреби людини. Крім того, вона має кислуватий смак і приємний запах айви.

### **1.5.3. Лікувальні властивості айви**

На думку Авіценни, айва має в'язучі й тонізувальні властивості, а вичавлений з неї сік корисний у разі астми, зупиняє кровотечі, допомагає в разі блювоти й похмілля, втамовує спрагу й зміцнює шлунок. Настій або відвар айви після вина може запобігти похміллю. Олія з насіння айви корисна в разі тріщин, спричинених застудою.

Айва, завдяки мінімальній кількості жирів, є чудовим продуктом для дієтичного харчування. За рахунок міді та клітковини вона покращує травні процеси, отже, і допомагає позбавитися від зайвої ваги. Енергетична цінність фруктів – 48 ккал. на 100г, айву можуть сміливо вживати ті, хто худне, і ті, хто за вагою не стежить.

Велика кількість антиоксидантів, що містяться в айві, допомагає впоратися із стресами, депресіями, перешкоджає передчасному старінню і появі ракових клітин. Унікальні антивірусні властивості айви дозволяють застосовувати її для лікування грипу та різноманітних застудних захворювань.

Айва – це рекордсмен за вмістом заліза, 100 грамів фрукта містять 30 міліграмів заліза, а це добова норма. Низький рівень заліза в організмі призводить до виникнення безлічі захворювань: недокрів'я, зниження імунітету, патологічних змін в органах і тканинах організму. Особливо гостро відбивається нестача заліза на дитячому організмі: спостерігається затримка у рості та розумовому розвитку, з'являється необґрунтована втома, знижується успішність. Тому айву рекомендують включати в раціон школярам, вагітним, спортсменам, літнім людям, жінкам у «критичний» період.

Авіценна вважав насіння айви корисним у разі частого сечовипускання в разі запалення сечового міхура. На думку Мухаммада Хусейна Шеразі, вживання всіх сортів айви, особливо солодких, добродійно впливає на дух, додає бадьорості, поліпшує настрій, позбавляє нав'язливих думок та деяких головних болів, зміцнює серце, печінку та шлунок, збуджує апетит. Муцилагінова властивість насіння айви корисна за сухого кашлю, лихоманки, печіння в роті та спраги. Згідно з Юсуфом Табібом (XV століття), айва втамовує спрагу і запобігає блювоті. У Середні віки та епоху Відродження було запропоновано низку препаратів з айвою і різними ароматичними речовинами для підвищення апетиту, лікування захворювань печінки, запобігання і затримання блювоти жовчю і слизом.

У сучасній народній медицині як лікарські інгредієнти використовують плоди, насіння, листя і кору айви. Плоди айви використовують як сечогінний засіб

у разі серцевих і ниркових набряків, хронічних неврологічних розладів, діареї (нетравлення шлунка) і для стимуляції жовчовиділення.

Народні цілителі рекомендують айву для лікування анемії, хронічного гастриту та діабету. Листя, кору і молоді гілки айви часто використовують як засіб від діабету і гіпертонії. Листя і молоді гілки збирають у сезон цвітіння, сушать у тіні та зберігають у сухому прохолодному місці. З насіння також готують муцилагіновий відвар. Як м'який проносний, в'язучий і пом'якшувальний засіб, його використовують у разі шлунково-кишкових розладів, колітів, дизентерії у дітей, що видужують, запальних захворювань горла та кашлю, а також у разі шкірних захворювань.

На Кавказі насіння айви заварюють як чай і використовують як засіб від кашлю. Свіжі плоди використовують як жовчогінний і сечогінний засіб. Він також корисний у разі туберкульозу та бронхіальної астми. М'якоть здавна використовують у разі шлунково-кишкових захворювань із діареєю, іноді за хвороб печінки та як протиблювальний засіб, а сироп айви ефективний у разі анемії.

Сироп айви ефективний у разі анемії. Плоди айви - сильний засіб для чищення, навіть сильніший, ніж плоди абрикоса, у разі отруєння важкими металами. На думку Авіценни, вживання плодів айви поліпшує колір обличчя. Завдяки високому вмісту таніну м'якоть і насіння айви мають проносний ефект і використовуються для лікування шлунково-кишкових розладів із діареєю. Завдяки цим властивостям айву можна їсти сирю в невеликих кількостях, готувати на пару або робити з неї варення (особливо з медом).

Плоди збирають, коли вони дозріють, а листя - у червні-липні. Насіння сушать на повітрі, а листя - під навісом за помішування. Листя вважається готовим до використання як сировини, коли черешок можна зламати, а не зігнути. Насіння і листя запечатують у дерев'яну або скляну ємність і зберігають протягом року. Айва присвячена Гері. Корона Юнони була сплетена з листя цього дерева. Рослина Юпітера, велична, як сам Юпітер, що приносить маслянисті, цілющі плоди, дуже

ароматні. Вважається, що вона приносить щастя, процвітання й успіх. Айва також є сонячною рослиною.

## **1.6 Висновки**

1. Сухофрукти сьогодні популярні в усьому світі. Фруктові снеки та чіпси, безумовно, є альтернативою кондитерським виробам і сухарикам, а їхніх різновидів існує безліч.

2. Виробництво снеків в Україні скорочується. Переважно це пов'язано зі знеціненням гривні. Багато снеків не виробляються в Україні.

3. айва містить багато корисних речовин, зокрема пектинові сполуки, глюкозу, фруктозу, калій, залізо, кальцій, фосфор, солі міді, вітаміни А, В, С, Е і РР.

4. Завдяки низькому вмісту жиру айва має відмінну поживну цінність. Завдяки міді та клітковині вона покращує процес травлення.

5. . Айва широко вирощується в Україні. Виведено безліч сортів, кожен з яких має свої цілі та особливості.

За хімічним складом і харчовою цінністю айва є цінним джерелом білка, вуглеводів, вітамінів, макро- і мікроелементів, органічних кислот, має цінні лікувальні та профілактичні властивості, гарний смак і аромат.

## **2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1 Об'єкти досліджень.**

При проведенні досліджень була використана така сировина:

- Айва свіжа згідно з ДСТУ 7023:2009 Айва свіжа. Технічні умови.[15]

### **2.2 Схема проведення досліджень**

З метою забезпечення системності дослідження було розроблено загальний план, який включав аналітичний огляд літератури, та вивчення органічних, фізико-хімічних показників сировини. Сировина була протестована за основними показниками, що характеризують її якість. У період з 2023 по 2024 рр. було проведено дослідження в лабораторії кафедри технології консервування НУХТ. Робота проводилась послідовно за наступною технологічною схемою, яка наведена на рис.2.1.

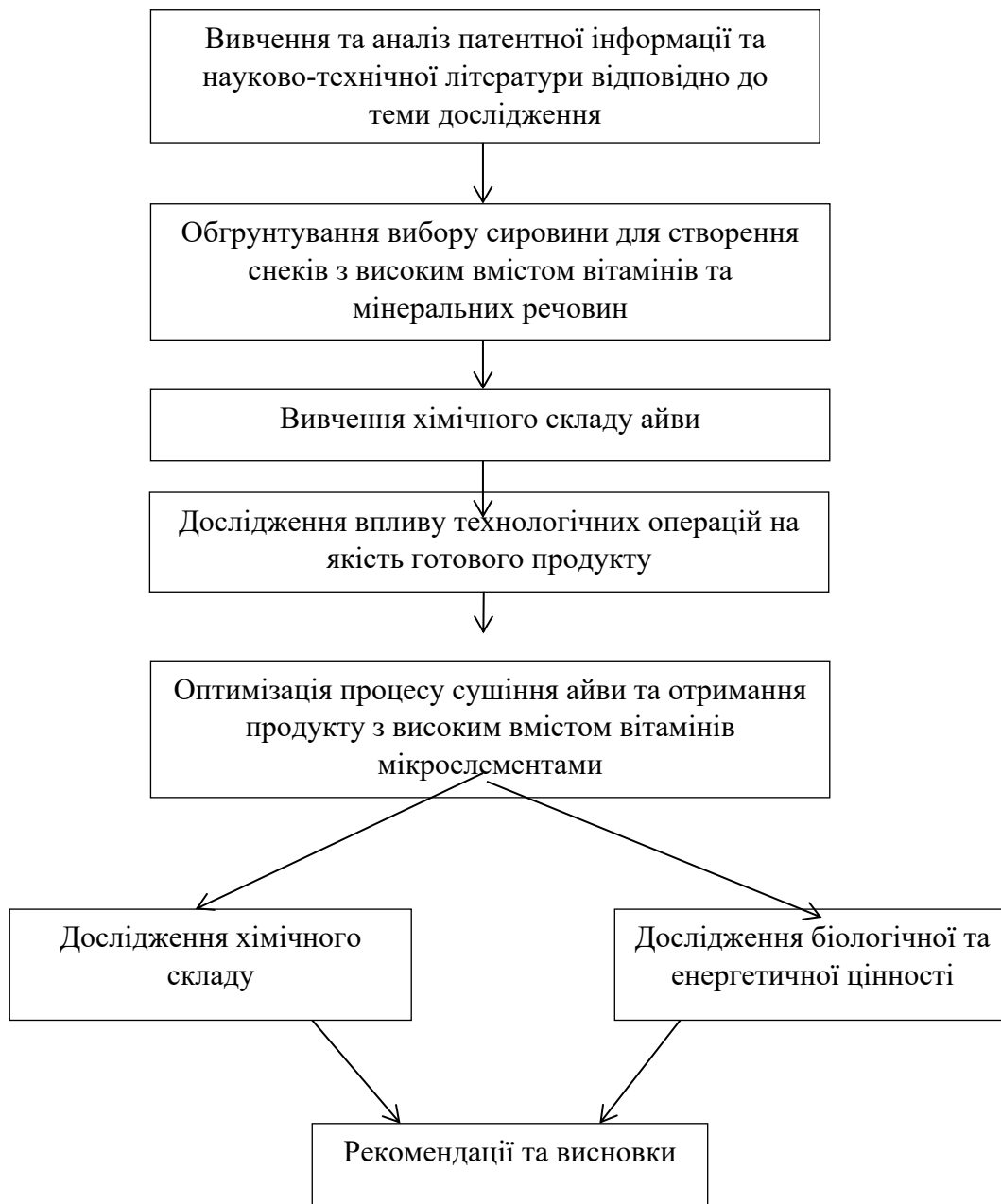


Рис. 2.1 Блок-схема досліджень

### **2.3 Методи досліджень**

Якість сировини та кінцевого продукту оцінювали за органічними та фізико-хімічними показниками.

Органічну характеристику сировини (айви) визначали згідно з ДСТУ ISO 3972:2004 «Органолептичний аналіз харчових продуктів».[16]

#### **Методи визначення фізико – хімічних показників:**

1. Масова частка розчинних сухих речовин згідно з ДСТУ 7804:2015 Продукти переробки плодів та овочів. Метод визначення вмісту сухих речовин або вологи.
2. Значення рН згідно з ДСТУ 1132:2005 Соки фруктові та овочеві. визначення рН [18].
3. Вміст вітаміну С титруванням 0,001 N розчином 2,6-дихлорфенолу індофенолу згідно методики визначення вітаміну С [19].
4. Масова концентрація титрованої кислоти (еквівалент яблучної кислоти) методом об'ємного титрування згідно з ДСТУ 4957:2008.
5. Визначення вмісту загального та редукуючих цукрів згідно з ДСТУ 4954:2008 Продукти переробки плодів і овочів та продукти їх переробки. Методи визначення цукру.
6. Визначення активності пероксидази в сировині.

#### **Метод вимірювання.**

0,5 г наважки розтирають з піском у ступці з водою або ацетатним буфером; переносять у колбу на 50 мл, додають воду і висушують; залишають на 10 хв; готують дві кювети на 20 мл і наливають по 2 мл витяжки, бензидинового та ацетатного буферів. Потім в одну кювету додайте 2 мл дистильованої води і встановіть ФЕК на «0» (590 нм); в другу кювету додайте 2 мл перекису водню, зафіксуйте час і переключіть ФЕК на другу кювету ручкою. 22]

### **2.4 Методика проведення досліджень.**

Айву проінспектували, помили, очистили від насінневої камери, нарізали півкільцями, бланшували в 15%, 20% і 25% розчинах цукру і лимонної кислоти

протягом трьох хвилин і висушили при температурі 60°C і 70°C. Пакували в герметичні пакети.

Експериментальні дослідження проводили в лабораторних умовах на науково-дослідній базі кафедри технології консервування. Вологість і сухість визначали відповідними методами. Айву оглядали, мили та очищали від насінневої камери. Процедура полягала в наступному: айву мили, виймали з насінневої камери і нарізали півколами товщиною 3-4 мм. Для активації ферментів і стабілізації кольору було досліджено процес попереднього нагрівання з метою визначення найкращого методу відбілювання за допомогою розчину цукру і лимонної кислоти.

Сушіння проводили при температурі теплопередачі 60-70°C до вмісту сухих речовин 8-10%. Процес сушіння та зміни якості айви під час конвективного сушіння досліджували за допомогою експериментальної сушильної установки. Шматочки айви розташовували по одному на сітчастих піддонах, розміщених у сушильній камері.

Конвективне сушіння проводили з використанням експериментальної сушильної шафи (ULAB Drying Oven) (рис. 2.2).



*Рис. 2.2 Лабораторна сушильна установка Drying Oven*

Сушіння сировини проводили за наступних умов: швидкість повітря - 6 м/с, потужність нагрівача - 1 кВт; нарізані шматочки айви розміщували поштучно на

сітчастому піддоні та поміщали в сушильну камеру з температурою теплообміну 85°C.

## 2.5 Оцінка продукту за багатокутниками якості

Сенсорні характеристики снєків з айви визначали шляхом сенсорного аналізу за п'ятибальною шкалою на основі методу Дельфі.

В оцінці сенсорних характеристик брали участь п'ять експертів. Смак (P<sub>1</sub>), запах (P<sub>2</sub>), колір (P<sub>3</sub>), в'язкість (P<sub>4</sub>) та зовнішній вигляд (P<sub>5</sub>).

Для визначення комплексного показника якості (K<sub>0</sub>) визначали коефіцієнти вагомості (M<sub>i</sub>) табл.2.5.1 – 2.5.2 кожного показника з урахуванням основних

принципів кваліметрії,  $\sum_{i=0,1}^n M_i = 1,0$ , тобто  $M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 = 1,0$ .

Таблиця 2.1

Розподіл оцінок відповідно до органолептичних характеристик

Номер експерта	Коефіцієнт вагомості M <sub>i</sub> показник властивостей					
	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	P <sub>5</sub>	M <sub>i</sub>
1	0,35	0,35	0,10	0,20	0,10	1,00
2	0,30	0,30	0,05	0,15	0,15	1,00
3	0,35	0,25	0,10	0,10	0,15	1,00
4	0,35	0,35	0,10	0,10	0,10	1,00
5	0,30	0,30	0,10	0,20	0,10	1,00
Середнє значення	0,33	0,31	0,09	0,15	0,12	1,00

Таблиця 2.2

Оцінка якості органолептичних показники

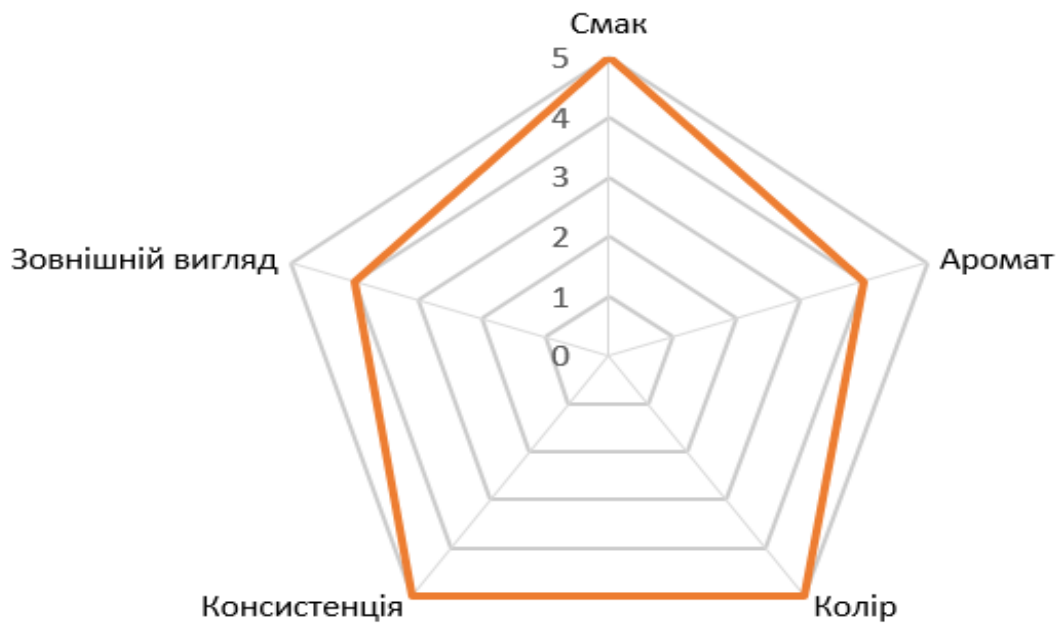
Назва показника	Коефіцієнт вагомості	Снеки з айви
Смак	0,34	5
Аромат	0,26	4
Колір	0,13	5
Консистенція	0,11	5
Зовнішній вигляд	0,16	4

Розрахунки проводили за формулою:

$$K_0 = M_1 \frac{P_1}{P_1^\sigma} + M_2 \frac{P_2}{P_2^\sigma} + M_3 \frac{P_3}{P_3^\sigma} + M_4 \frac{P_4}{P_4^\sigma} + M_5 \frac{P_5}{P_5^\sigma}$$

Таким чином комплексний показник якості снєків з айви становить: 0,91.

На рисунку 2.3 зображено профілограму бальної оцінки снєків з айви.



*Рис. 2.3 Органолептична оцінка якості снєків*

## **2.6 Висновки**

Результати сенсорної оцінки снєків з айви показали високі смакові характеристики. Зведений індекс якості органічних характеристик був у межах 0,90-1,00, що відповідає оцінці «відмінно».

## РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1. Дослідження айви, як основної сировини у виробництві сушеної продукції

Аналіз літературних джерел показав, що поди айви характеризуються багатим вітамінним складом та іншими нутріцевтичними речовинами. Висока харчова цінність, лікувальні та профілактичні властивості цих плодів пояснюються високим вмістом різноманітних вітамінів С, Е, фенольних сполук (антоціанів, катехінів, флавонолів тощо), дубильних речовин, пектину та мінеральних речовин.

Важливим є вивчення хімічного складу найбільш перспективних сортів айви, які можуть бути використані для консервування.

Після огляду літератури та аналізу ринку продукції для дослідження було обрано айву звичайну або довгу [24]. Гістологічні та фізико-хімічні характеристики айви наведені в таблиці. 3.1 – 3.2.

Таблиця 3.1

#### Органолептичні показники айви

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Плоди здорові, свіжі, цілі, чисті, добре розвинуті, без пошкоджень шкідниками, без механічних пошкоджень, типові для даного сорту форма та забарвлення.
Колір	Властивий даному сорту сировини, зелено-жовтий, жовтий
Смак	Натуральний, добре виражений, терпкуватий
Запах	Добре виражений, властивий айви.

Таблиця 3.2

#### Фізико-хімічні показники айви

Вміст сухих речовин %	Вміст цукрів %	Вміст органічних кислот, %	Вміст вітаміну С мг/100г	Вміст пектинових речовин
14	9.6	1.2	23	0.373

Як видно з таблиць 3.1 і 3.2, айва містить значну кількість цукру і вітаміну С, має кислуватий смак і характерний, але приємний запах.

До вітамінного комплексу айви входять вітамін РР (амід нікотинової кислоти), вітамін А (ретинол), вітаміни групи В (В1 - тіамін, В2 - рибофлавін, В3 - нікотинова кислота, В5 - пантотенова кислота, В6 - піридоксин, В9 - фолієва кислота), вітамін Е (потужний антиоксидант), вітамін С. Це

100 грамів айви містять магній, мідь, натрій, фосфор, залізо, калій і кальцій: 197 мг калію, 3 мг заліза, 17 мг фосфору, 11 мг кальцію, 8 мг магнію і 4 мг натрію.

Шкірка айви містить етиловий ефір енантію та етиловий ефір пеларгонії, які відповідають за характерний стійкий запах айви. Хімічний склад насіння описаний окремо, оскільки воно є цінною сировиною для лікарського та косметичного застосування: слиз - до 20%; глікозид амігдалін - 0,53%; крохмаль, дубильні речовини; ферментний емульгатор; жирна олія - до 8,15% від об'єму, що містить гліцериди міристинової та ізолеїнової кислот [14].

### **3.2. Визначення оптимальних параметрів процесу попередньої обробки сировини**

Особливістю технології сушеної сировини є необхідність попередньої теплової обробки. Попередня тепла обробка перед сушінням запобігає псуванню харчових продуктів під час зневоднення та зберігання, руйнуючи окислювальний фермент оксидазу та запобігаючи гідролізу й окисленню ліпідів, що є необхідними умовами для збереження кольору, запаху та вітростійкості.

Бланшування є одним з найважливіших підготовчих процесів перед сушінням. Дія тепла є основним фактором, що впливає на зміну структури та хімічного складу сировини. Термічна обробка сировини проводиться для прискорення процесу сушіння, продовження терміну зберігання під час сушіння і поліпшення відновлення. Відбілювання інактивує окислювальні та гідролізуючі ферменти. Це допомагає зберегти смак, колір, відтінок і текстуру. Бланшування айви також проводиться для активації ферментів і збереження якісних показників сушених снєків під час зберігання [25].

Дослідження показали, що бланшування цукровим розчином відокремлює воду від клітин, ущільнює тканини айви та зменшує втрати сухих речовин. Активація ферментів і збереження кольору найкраще досягається в кислому середовищі з 1% розчином лимонної кислоти.

Підготовка айви до сушіння включає огляд, миття та очищення від насінневої камери. Її розрізають на часточки та напівчасточки товщиною 3-4 мм. Для покращення смаку готового продукту її бланшують у розчині 15, 20, 30, 40 або 50% цукру та 1% лимонної кислоти протягом 3-4 хвилин. Шматочки айви повинні бути напівтвердими, еластичними та не втрачати форму.

Органолептичні та харчові властивості айви наведені в таблиці. 3.3.

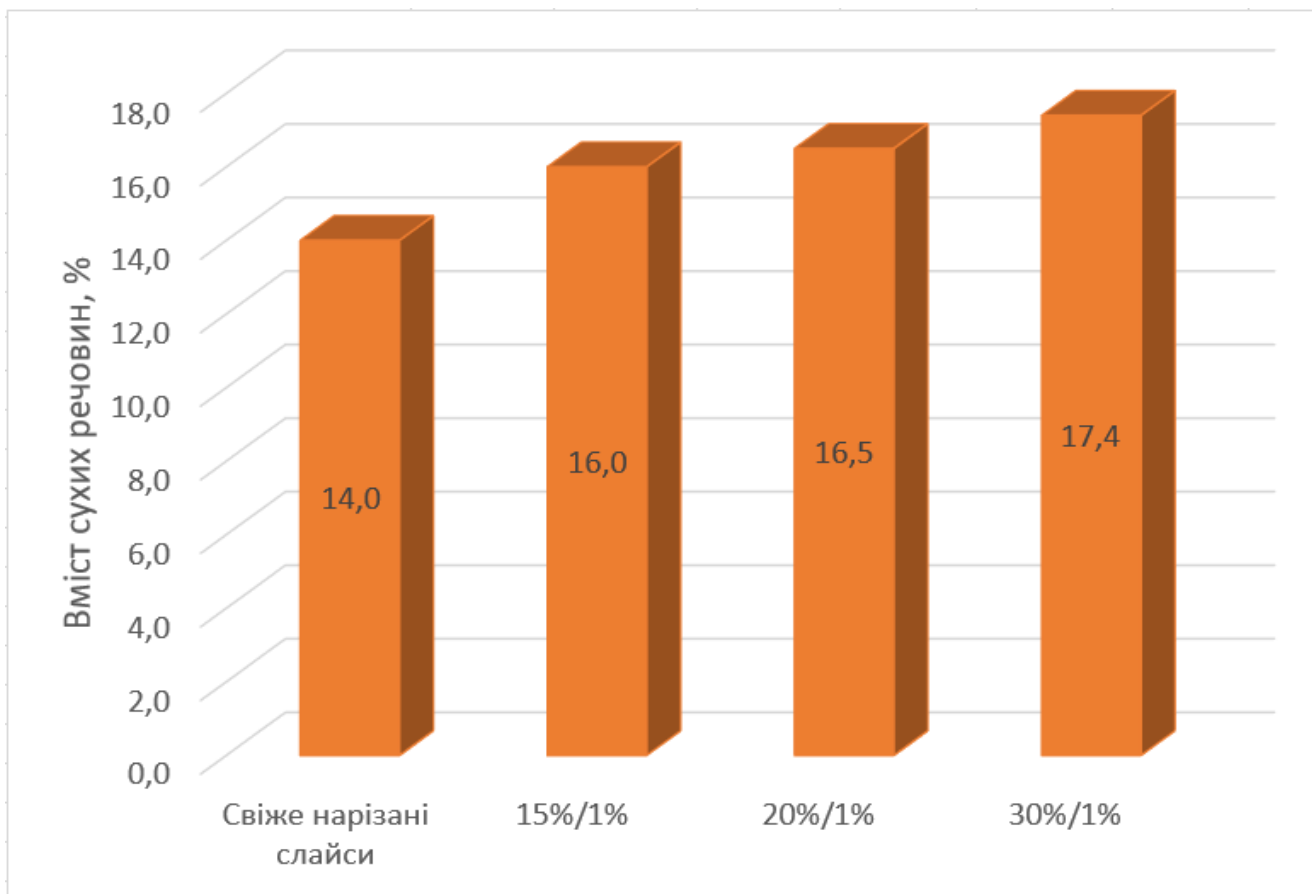
Таблиця 3.3

Органолептичні показники айви після попередньої обробки

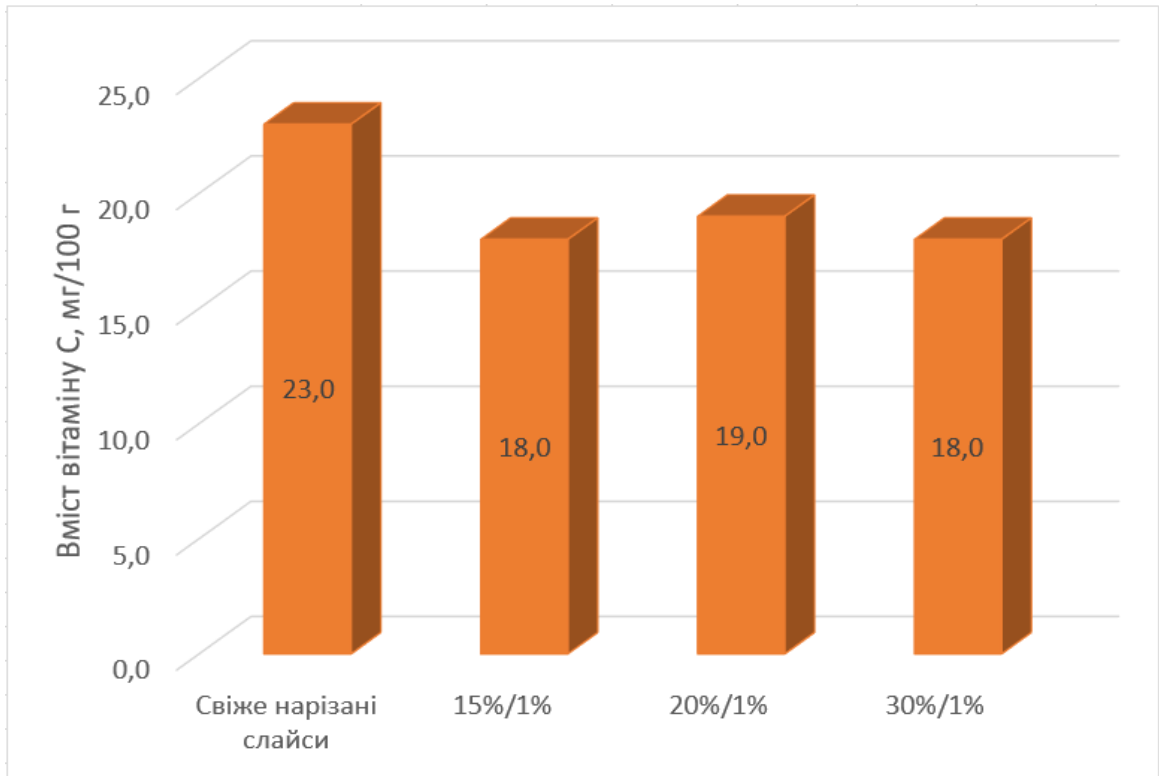
Показники	Попередня обробка бланшування			
	Без попередньої обробки	Бланшований у розчині цукру та лимонної кислоти		
	-	15% / 1%	20% / 1%	30% / 1%
Органолептичні показники				
Зовнішній вигляд	Слайси чіткої форми, однорідні за розміром та забарвленням	Слайси чіткої форми, однорідні за розміром та забарвленням	Слайси чіткої форми, однорідні за розміром та забарвленням	Слайси чіткої форми, однорідні за розміром та забарвленням
Колір	Притаманний айві	Притаманний айві	Притаманний айві	Притаманний айві
Смак і запах	Притаманний айві, без стороннього запаху.	Притаманний айві, без стороннього запаху, слабо-кислий і солодкуватий присмак.	Притаманний айві, без стороннього запаху, слабо-кислий і солодкуватий присмак.	Притаманний айві, без стороннього запаху, слабо-кислий і солодкуватий присмак.

Зразки, які були бланшовані у 15%-вому розчині цукру, мали темний колір і кислий смак; зразки, зварені в 40% і 50% розчинах цукру, були солодкими, але втрачали форму під час кип'ятіння.

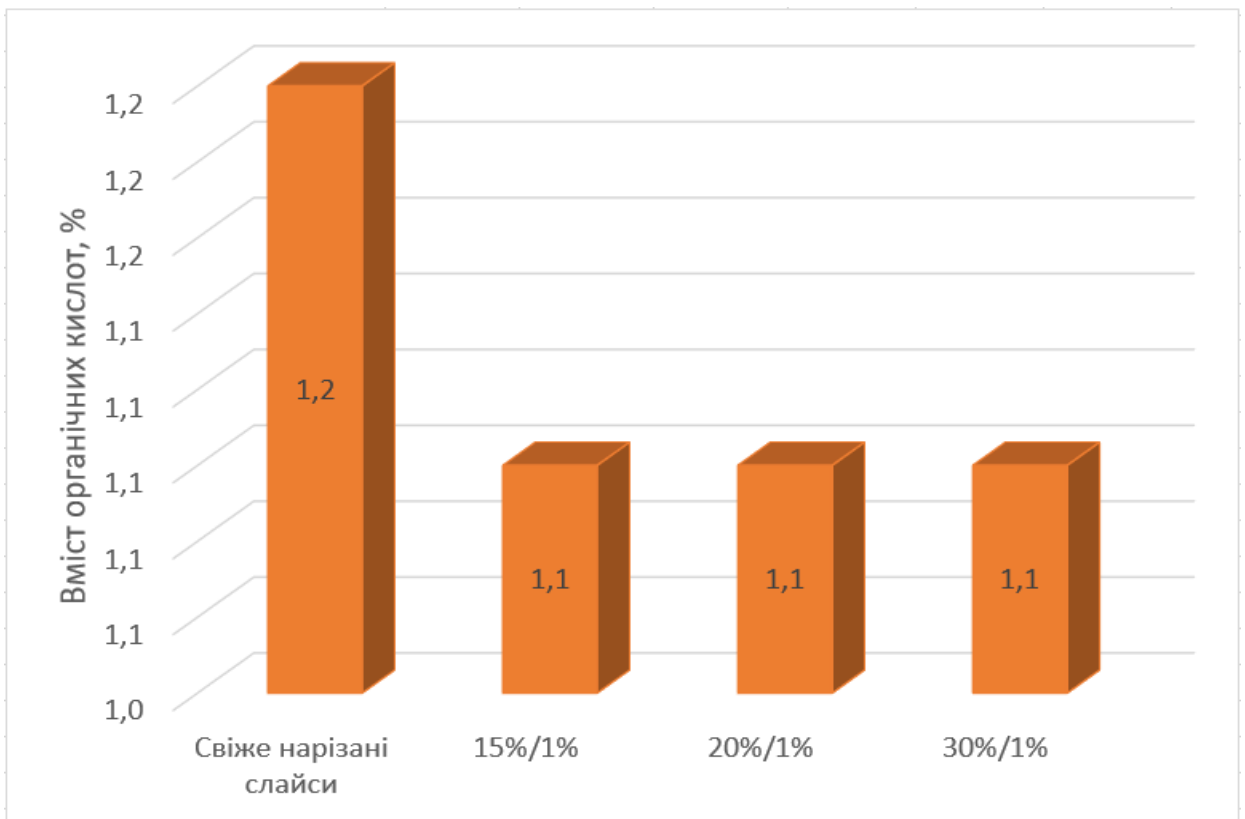
Після бланшування всі зразки були протестовані на вміст цукру, вміст сухих речовин, вітаміну С та пероксидази. Результати наведені на рисунку 1..3.1-3.4.



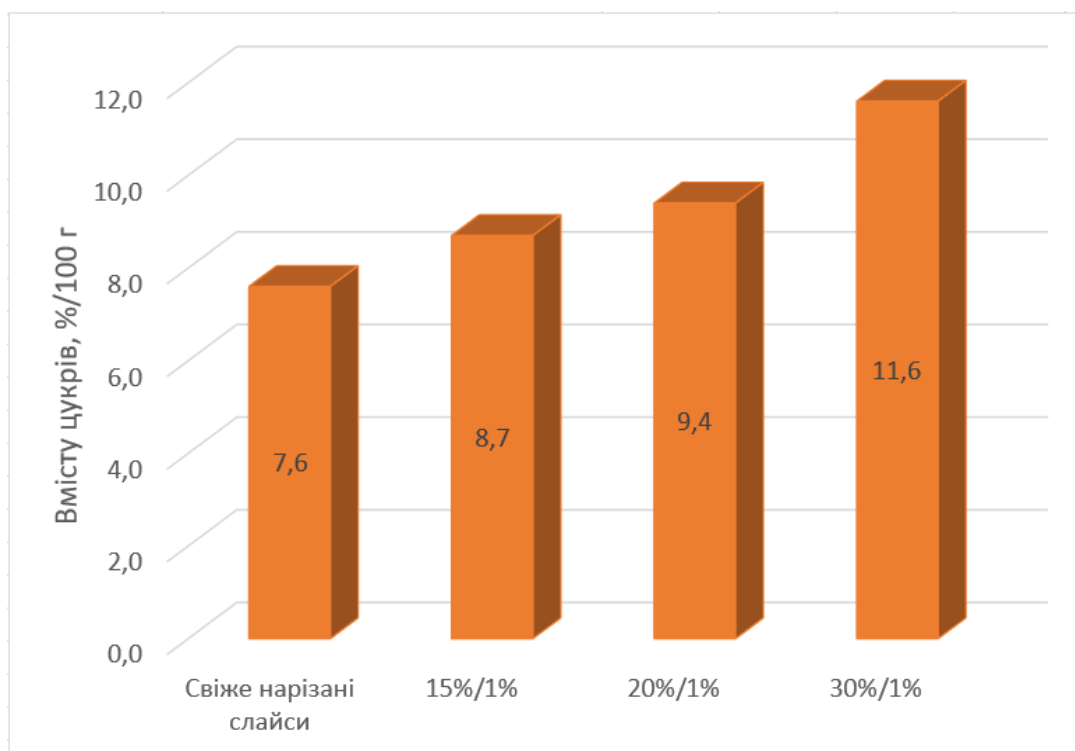
*Рис 3.1. Зміна вмісту сухих речовин під час бланшування*



**Рис 3.2. Зміна вмісту аскорбінової кислоти під час бланшування**



**Рис 3.3. Зміна вмісту органічних кислот під час бланшування**



**Рис 3.4. Зміна вмісту цукрів під час бланшування**

Дослідили, що активність пероксидази у всіх зразках також була виміряна і знизилася на 23% незалежно від концентрації сиропу.

Таким чином, враховуючи органічні та фізико-хімічні показники після попередньої обробки айви різними концентраціями цукрових розчинів, бажаним виявилось бланшування сиропами з концентрацією цукру (20%) та лимонної кислоти (1%). У цьому випадку колір і форма айви зберігалися, а втрата смакових якостей була незначною.

### **3.3 Дослідження процесу сушіння айвових снєків**

Проаналізувавши літературу про методи сушіння, було обрано конвективний метод сушіння. Конвективне сушіння було обрано тому, що воно дуже просте і широко використовується.

Встановлення температурних режимів процесу сушіння

Наступним завданням було встановлення оптимального режиму сушіння. Основними завданнями при встановленні режиму сушіння були наступні

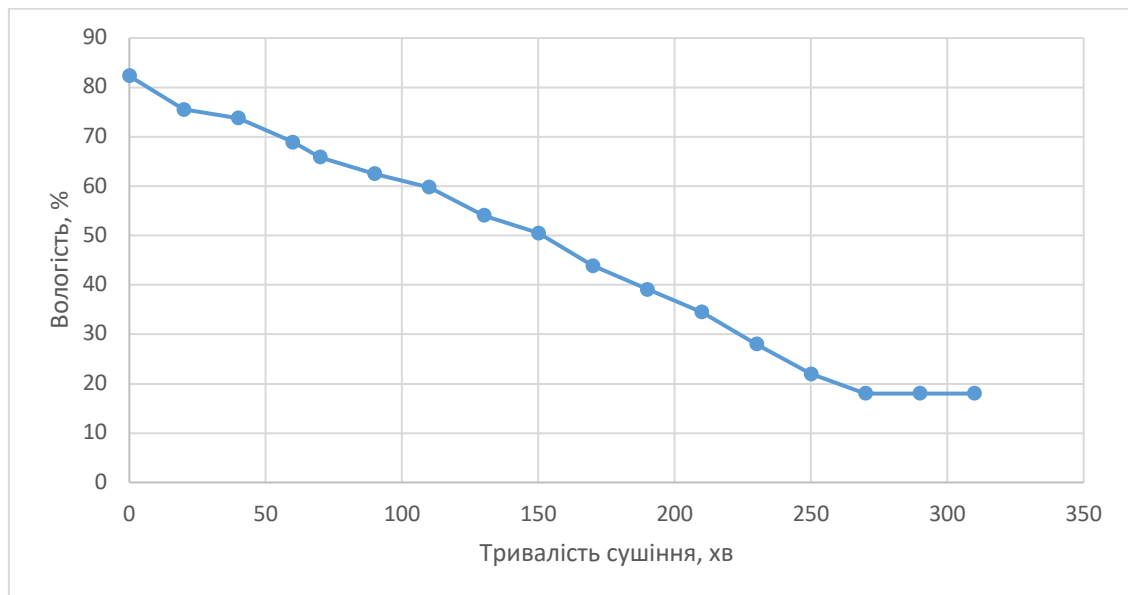
- отримати продукт, який оптимально відновлює початкову якість і хімічний склад сировини після занурення;
- зберегти максимально можливий колір висушеного продукту; та

- для видалення води з сировини з мінімальними енерговитратами та мінімальними трудовитратами; □
- для максимізації ефективності сушильної установки за рахунок повного використання поверхні сушіння.

Кінетика сушіння відстежує зміну вологості сировини в часі. Як відомо, на процес сушіння впливають такі фактори, як температура сушарки, об'єм повітря, відносна вологість, тиск повітря, ступінь подрібнення матеріалу і товщина шару.

У процесі конвективного сушіння швидкість повітря становила 6 м/с, потужність нагрівального елемента - 1 кВт, а температура теплопередачі - 70°C.

Детальну інформацію про процес сушіння можна отримати, проаналізувавши криві швидкості сушіння снєків на рисунку 3.5.



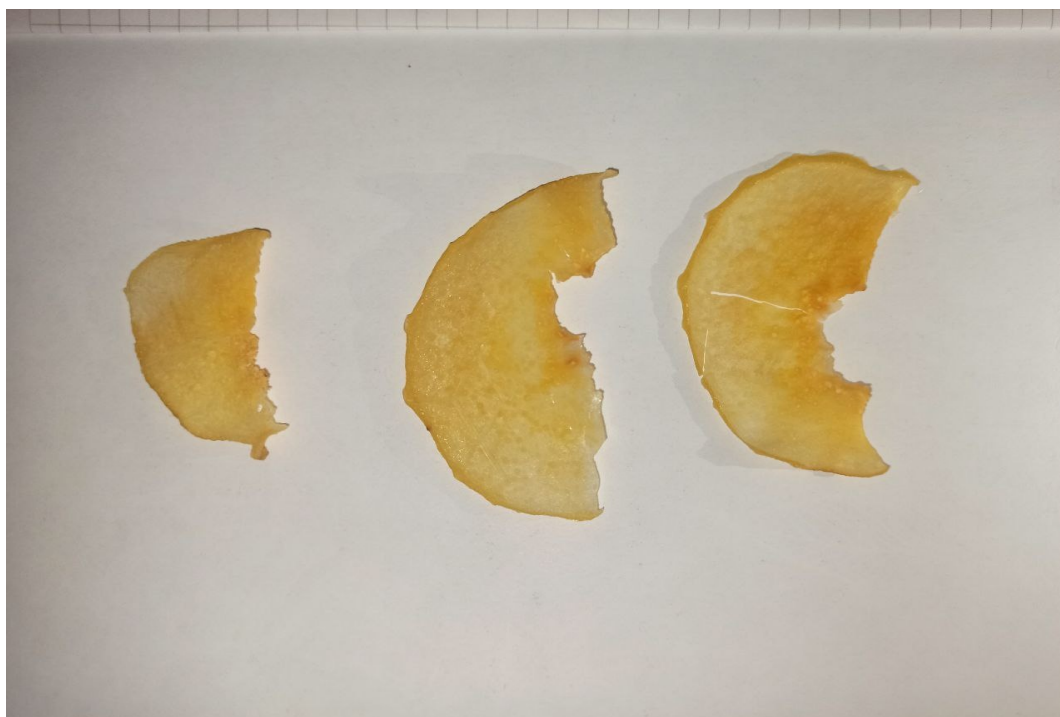
**Рис. 3.5. Крива сушіння айвових снєків конвективним способом**

Як видно з графіка, час сушіння снєків становить близько 5 годин, що пов'язано з різницею у початковій вологості. Сам процес стандартизований: етапи нагрівання, видалення вільної води та сушіння.

Після сушіння були проаналізовані органічні та фізико-хімічні показники отриманих снєків, які представлені в таблиці 3.4.

**Органолептичні та фізико-хімічні показники снєків з айви, висушених конвективно**

Органолептичні показники	
Зовнішній вигляд	Снєки із айви
Смак та запах	Притаманний айві, солодкуватий
Колір	Темно-жовтий, світло-коричневий
Консистенція	Однорідна, хрумка
Фізико-хімічні показники	
Вологість, %	82
Вміст пероксидази	0.285
Вміст цукрів, г/100г	65
Вміст вітаміну С, мг/100г	62



**Рис.3.6. Зовнішній вигляд готових снєків із айви**

Із таблиці результатів видно, що органолептичні показники, які досліджували у приготовлених снєків із айви смак та запах були притамані даному сорту фруктів, із якого виготовлені, консестенція – однорідна та досить хрумка.

На рахунок фізико-хімічних показників – вміст СР становив – 91%, вміст цукрів – 65 г

100 г, та вміст вітаміну С – 62 мг/100 г – показники досить високі, що характеризують снеки – як продукт із покращеними якісними показниками.

### 3.4. Встановлення оптимальних умов зберігання снеків

З метою визначення змін органічних властивостей продуктів під час зберігання, отримані зразки сухофруктів запечатували у вакуумний герметизатор та зберігали протягом трьох місяців. Зміни показників у сушених харчових продуктах значною мірою залежать від температури навколишнього середовища, наявності повітря та ступеня герметичності упаковки. Дослідження проводили на герметично упакованих продуктах при температурі навколишнього середовища +18°C протягом 3 місяців. Зміни консистенції, кольору, запаху, вмісту вологи та запаху після термічної обробки досліджували та порівнювали з показниками, наведеними в табл. 3.5 Отримані результати свідчать, що суттєвих змін у показниках сушених овець протягом 3-місячного періоду зберігання не відбулося.

Таблиця 3.5.

#### Зміна органолептичних показників сушених снеків у процесі зберігання

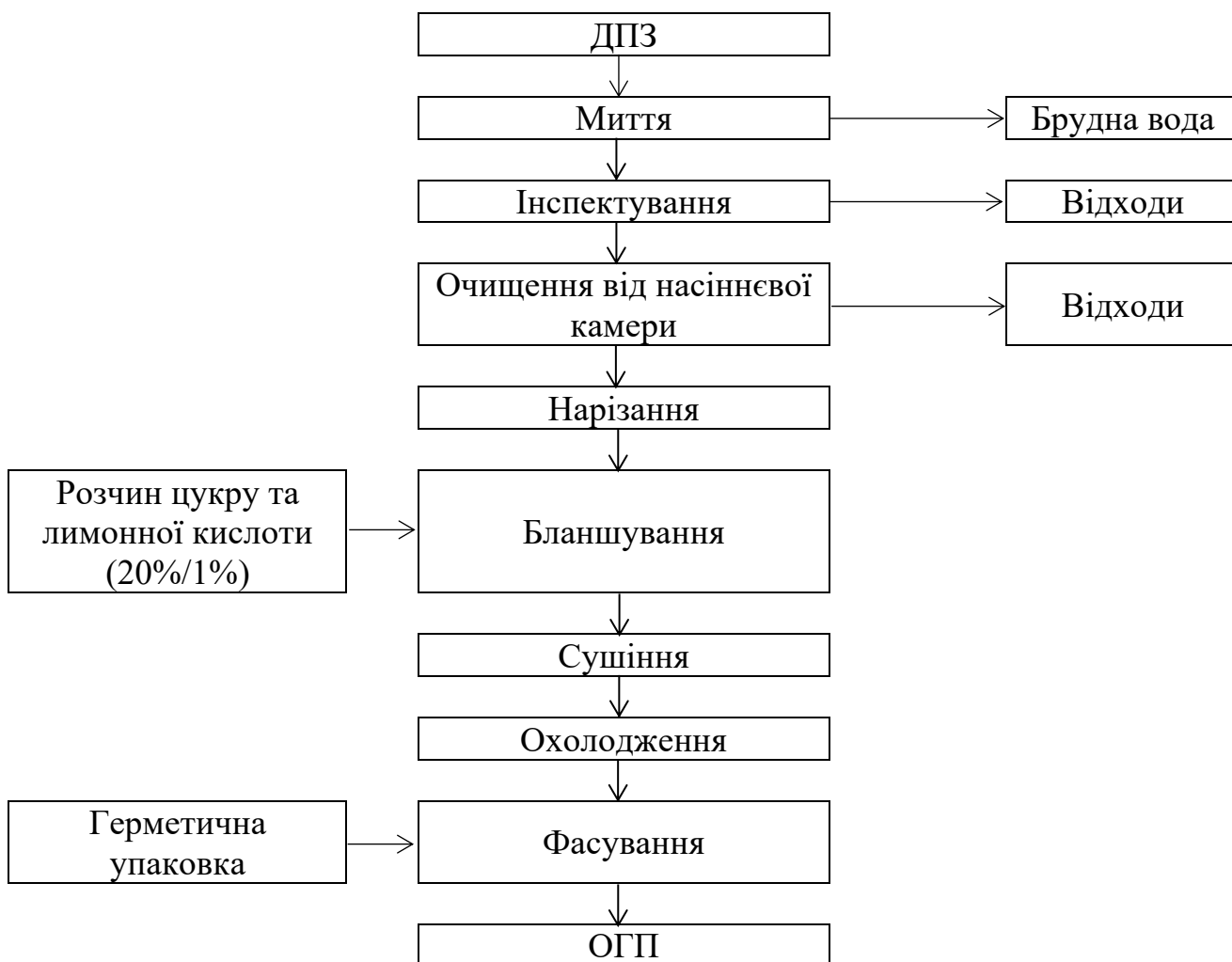
Назва показника	Характеристика снеків з айви			
	Безпосередньо після сушіння та охолодження	через 1 міс.	через 2 міс.	через 3 міс.
Зовнішній вигляд	Сушені овочі у вигляді тоненьких слайсів	Без змін	Без змін	Без змін
Консистенція	Хрумкі слайси	Без змін	Без змін	Без змін
Колір	Притаманний кольору сировини, з якої були виготовлені снеки	Без змін	Без змін	Без змін
Смак та запах	Властиві сушеним снекам без сторонніх присмаків і запахів	Без змін	Без змін	Без змін

Також було досліджено, що при зберіганні зразків у вакуум упаковці, але на світлі, призводить до знебарвлення снеків через місяць. Втрати вітамінів – незначні.

### 3.5 . Опис принципово – технологічної схеми виробництва снєків з айви

Експериментальні дослідження показали, що найбільш ефективним і економічно вигідним способом виробництва снєків з айви є попереднє уварювання сировини в 20% цукровому сиропі з лимонною кислотою та сушіння в конвекційній сушильній камері. Ці способи забезпечують максимальне наближення сушених снєків за органічними, фізико-хімічними та іншими властивостями до свіжої сировини.

Принципово-технологічна схема виробництва снєків з айви зображена на



*Рис. 4.1. Принципово-технологічна сзема виробництва айвових снєків*

**ДПЗ:** Свіжу айву доставляють на завод в пластикових чи дерев'яних ящиках масою 20 - 25 кг, продукцію вигражують в приймальний бункер, з якого айва потрапляє на інспекційний конвеєр.

**Миття:** Відбувається в вентиляторній мийній машині до повного видалення забруднень.

**Інспектування:** Проводиться на інспекційному конвеєрі, де видаляються гнилі, пошкодженні шкідниками, механічно пошкодженні фрукти.

**Очищення від насіннєвої камери:** Після інспектування, у підготовленої айви видаляється насіннєва камера та надходить до операції нарізання.

**Нарізання:** Айва нарізається на слайси 3-5мм, після чого одразу направляється до операції бланшування.

**Бланшування:** Свіже нарізану айву направляють до бланшувача, де буде знаходитись цукрово-лимонний сироп з концентрацією цукру та лимонної кислоти 20%/1% відповідно. Бланшування відбувається протягом 3-4 хв, задля збереження форми слайсів.

**Сушіння:** Бланшовану айву сітчастим транспортером направляють до конвекційної сушильної камери, де її викладають на дека одним шаром та сушать протягом 5-6 годин при температурі 70°C.

**Охолодження:** Сушені снеки з айви після сушіння охолоджують при кімнатній температурі та направляють на фасування.

**Фасування:** Готові снеки фасують у герметичну упаковку масою по 100г.

**ОГП:** Після фасування упаковки зі снеками направляють на лінію з оформлення готової продукції. Зберігають у добре провітрюваних приміщеннях, при температурі до 20°C, відносній вологості повітря не більше 45-50%, без потрапляння прямих сонячних променів.

### **3.6 Висновки**

1. Досліджено, що айва ідеально підходить для перекусу, оскільки містить 7,6%/100 г натурального цукру та 23 мг/100 г вітаміну С.
2. Встановлено оптимальні режими попередньої підготовки айви – бланшування протягом 3-4 хв у сиропі з концентрацією цукру 20% та лимонної кислоти 1%.
3. Досліджено кінетику конвективного сушіння снєків з айви.
4. Досліджено гістологічні та фізико-хімічні показники готового продукту.

## РОЗДІЛ 4.

### 4.1 Впровадження системи НАССР

Система НАССР - це інструмент управління, який забезпечує більш структурований і науковий підхід до контролю виявлених небезпечних чинників, ніж традиційний підхід до перевірки кінцевого продукту і процедур контролю якості. При використанні системи НАССР контроль - це перевірка окремого кінцевого продукту (випадкової вибірки продуктів), тобто перевірка відхилень, розробка і виробництво конкретних продуктів, тобто запобігання відхиленням.

Система використовує підхід критичних контрольних точок у харчовій промисловості для запобігання проблемам з безпечністю харчових продуктів. Вона визначає конкретні небезпечні фактори та встановлює заходи контролю для забезпечення безпеки харчових продуктів Система НАССР дозволяє компаніям ефективно управляти безпекою харчових продуктів План НАССР захищає безпеку харчових продуктів шляхом прогнозування, оцінки, контролю та запобігання небезпечним факторам, які можуть виникнути під час виробництва.

Системи НАССР знижують потенційний ризик харчових захворювань для здоров'я споживачів, виявляючи, запобігаючи та виправляючи проблеми по всьому харчовому ланцюгу від первинного виробництва до кінцевого споживача. На додаток до підвищення безпеки харчових продуктів, інші переваги використання НАССР включають більш ефективне використання ресурсів, економію коштів для харчової промисловості та більш швидке реагування на проблеми безпеки харчових продуктів.

Система НАССР посилює відповідальність і контроль у всій харчовій промисловості: завдяки правильно впровадженій системі НАССР всі учасники харчової промисловості мають краще розуміння і впевненість у безпеці харчових продуктів, що створює нову мотивацію для їхньої роботи. Система НАССР пропонує поділити весь процес виробництва на блоки і запровадити системи контролю за потенційними ризиками по кожному з цих блоків. Передбачається, що детальний аналіз ризиків, кваліфіковане, відповідальне виконання операцій кожним спеціалістом харчового підприємства і ведення

Плани НАССР включають низку заходів контролю за зберіганням і доставкою продукції, таких як контроль температури і вологості, термінів придатності, гігієни та доступу гризунів.

Плани НАССР включають низку заходів контролю за зберіганням і постачанням продукції, таких як контроль температури і вологості, термінів придатності, гігієни та доступу гризунів.

Вигоди та переваги впровадження системи НАССР

- Для виробників.
- Зменшення бізнес-ризиків та підвищення рівня задоволеності споживачів завдяки виробництву безпечнішої продукції; та
- Покращення репутації та захисту бренду;
- Відповідність нормативним вимогам;
- Працівники мають більш чітке розуміння вимог щодо безпечності харчових продуктів та способів їх дотримання;
- Демонстрація (доказ) прихильності компанії до безпечності продукції; та
- Організація працівників та ефективне використання робочого часу;
- Економічна ефективність; зменшення довгострокових втрат (на початковому етапі втрати можуть збільшуватися через коригувальні дії, що вимагають вилучення продукту внаслідок неналежної перевірки продукту в критичних контрольних точках);
- Зменшення ймовірності скарг від споживачів та підвищення довіри споживачів;
- Потенціал для розширення доступу до ринку;
- Для споживачів.
- Зниження ризику захворювань харчового походження; та
- Покращення якості життя;
- Підвищення довіри до харчових продуктів;
- Для урядів.
- Для урядів: полегшення інспектування; більш ефективний контроль за харчовими продуктами

- Покращення охорони здоров'я та зменшення витрат на охорону здоров'я;
- Сприяння міжнародній торгівлі.

#### 4.2 Інформація про продукт

Снеки з айви - новий тренд у здоровому харчуванні. Вони являють собою тонкі скибочки сушених фруктів і не містять жодних інших інгредієнтів. Вони легкі, хрусткі, корисні та натуральні. Завдяки технології сушіння снеки зберігають майже всі вітаміни та поживні речовини, що містяться у свіжих продуктах. Завдяки герметичній упаковці вони не потребують особливих умов зберігання і можуть зберігатися протягом тривалого часу..

#### Характеристика сировини

##### *Снеки з айви*

*Таблиця 4.1*

Склад	Нормативний документ
Айва свіжа	ДСТУ 7023-2009
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006
Лимонна кислота харчова	ДСТУ 908:2006

Опис сировини – Айва

ДСТУ 7023-2009. Айва свіжа. Технічні умови

Таблиця 4.2

Перелік питань по вихідній інформації	Компонети/показники	Норма
1. Найменування виду сировини	Айва свіжа	
2. Склад сировини (склад інгредієнтів в % враховуючи харчові та технологічні добавки)	Зовнішній вигляд:	Плоди свіжі, здорові, чисті, в стадії товарної зрілості, не перезрілі, не пошкоджені, м'якоть без пошкоджень комахами-шкідниками, типової для помологічного сорту форми і забарвлення, без зайвої зовнішньої вологості
	Форма:	Від округлої до грушоподібної
	Запах:	Властивий айві, без стороннього запаху
	Колір м'якоті:	Жовтий
3. Спосіб виробництва	Отримання по необхідності	
4. Упаковка	Картонні ящики по 15 кг	
5. Маркування продукції	<ul style="list-style-type: none"> <li>• найменування продукту</li> <li>• найменування та місцезнаходження виробника;</li> <li>• маса нетто;</li> <li>• помологічний сорт;</li> <li>• товарний сорт;</li> <li>• дати збору;</li> <li>• дата упакування;</li> <li>• умови зберігання;</li> <li>• поживної та енергетичної цінності,</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• посилання на нормативно-технічну документацію у відповідності до супровідних документів на поставку</li> <li>• відсутності ГМО</li> </ul>
6. Спосіб доставки	Свіжу айву транспортують усіма видами транспорту в чистих, сухих, без стороннього запаху, не заражених комахами-шкідниками транспортних засобах відповідно до правил перевезень швидкопсувних вантажів, що діють на транспорті конкретних видів.
7. Термін та умови зберігання	Свіжу айву зберігають у чистих, сухих, не заражених комахами-шкідниками, без стороннього запаху, охолоджуваних складських приміщеннях або холодильних камерах. Термін та умови зберігання свіжої айви встановлює виробник.
8. Критерії приймання	Плоди перевіряють за якістю: наявністю хворих чи пошкоджених плодів, з дефектами форми, забарвлення, шкірки, зрілість плодів, а також зовнішній вигляд, запах і смак.

Опис сировини – Цукор білий кристалічний  
ДСТУ 4623:2006 "Цукор білий. Технічні умови"

*Таблиця 4.3*

Перелік питань по вихідній інформації	Компонети/показники	Норма
1. Найменування виду сировини	Цукор білий кристалічний	
2. Склад сировини (склад інгредієнтів в % враховуючи харчові та технологічні добавки)	Зовнішній вигляд:	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої

		категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
	Смак і запах	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
	Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.
3. Основні характеристики сировини	Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж:	99,7
	Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04
	Масова частка вологи, %, не більше ніж: - кристалічного цукру	0,06
	Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж:  %	0,011

	балів	6,0
	Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA балів умовних одиниць	22,5
	Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003
	Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3
4.	Спосіб виробництва	Переробка цукрових буряків
5.	Упаковка	<p>Кристалічний і цукор-пісок категорій 1, 2 і 3 повинні бути поміщені в пакети з паперу, поліетилену або поліпропілену або пакети з комбінованого матеріалу (поліетилену або паперу, покритого мікровоском) масою нетто від 0,25 кг до 2,0 кг. Цукор-пісок та цукрову пудру допускається пакувати в іншу тару масою нетто в межах допустимих відхилень маси нетто від номінальної. При пакуванні цукру-піску допускається додавання крохмалю в кількості до 2% від маси продукту.</p> <p>Цукор-пісок першої, другої та третьої категорій пакують у художньо оформлені пакетики (саше) масою нетто від 2,0 г до 100,0 г, виготовлені з поліетилену, поліпропілену або композиційних матеріалів, що забезпечують міцність пакета і дозволені до застосування центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.</p>
6.	Маркування продукції	Спожиткову тару (пачки, коробки та пакети) з цукром маркують друкарським способом так, щоб назва продукту за розмірами літер відрізнялась від інших даних. Викладена інформація повинна бути зрозуміла, чітка і її можна було б легко сприймати та читати.

	Фарба, яку використовують, повинна бути незабруднювальною, не повинна просочуватись крізь упаковку і надавати цукру сторонніх запаху чи присмаку, швидко висихати, не змиватися і мати дозвіл центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.
7. Спосіб доставки ( в тому числі умови транспортуванн	Цукор транспортують у критих транспортних засобах та в контейнерах транспортом усіх видів, відповідно до Правил перевезення вантажів, чинних на транспорті даного виду, й без пакування в автомобілях-цукровозах і залізничних хоперах-зерновозах, пристосованих для перевезення кристалічного цукру, який спрямовують на промислове перероблення.
8. Термін та умови зберігання	Виробник гарантує відповідність якості цукру вимогам стандарту за умови дотримання правил транспортування і зберігання. Термін придатності до споживання кристалічного цукру - 4 роки від дати виготовлення
9. Підготовка перед переробкою	Просіювання через металомагнітні сита
10. Критерії приймання	Цукор за органолептичними і фізико-хімічними показниками контролюють у кожній партії. Періодичність визначання токсичних елементів і мікробіологічних показників у цукрі встановлюють відповідно і проводять один раз у півроку.

#### Опис сировини – Кислота лимонна харчова

ДСТУ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови»

Таблиця 4.4

Перелік питань по вихідній інформації	Компонети/показники	Норма
1. Найменування виду сировини	Кислота лимонна моногідрат харчова	

2. Склад сировини (склад інгредієнтів в % враховуючи харчові та технологічні добавки)	Зовнішній вигляд:	Безбарвні кристали або білий порошок без грудочок, без плям. Лимонна кислота повинна бути сипка.
	Смак і запах	Кислий, без сторонніх запаху і присмаку, як в сухій лимонній кислоті, так і в його водному розчині.
	Чистота розчину	Розчин лимонної кислоти повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.
3. Основні характеристики сировини	Масова частка лимонної кислоти моногідрату ( $C_6H_8O_7 \cdot 2H_2O$ ), %, не менше	99,5
	Масова частка води, %, не менше	7,5
	Масова частка сульфатної золи, %, не більше	0,05
	Масова частка сульфатів, %, не більше	0,015
	Масова частка оксалатів, %, не більше	0,01
4. Упаковка	Лимонну кислоту упаковують в мішки-вкладиші із поліетилену або мішковиної масою 25, 30, 40 кг.	
5. Маркування продукції	Спожиткову тару (пачки, коробки та пакети) з лимонною кислотою маркують друкарським способом так, щоб назва продукту за розмірами літер відрізнялась від інших даних. Викладена інформація повинна бути зрозуміла, чітка і її можна було б легко сприймати та читати. Фарба, яку використовують, повинна бути незабруднювальною, не повинна просочуватись крізь упаковку і надавати цукру сторонніх запаху чи присмаку,	

	швидко висихати, не змиватися і мати дозвіл центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.
6. Спосіб доставки ( в тому числі умови транспортуванн	Лимонну кислоту транспортують у критичних транспортних засобах та в контейнерах транспортом усіх видів, відповідно до Правил перевезення вантажів, чинних на транспорті даного виду, й без пакування в автомобілях-цукровозах і залізничних хоперах-зерновозах, пристосованих для перевезення кристалічного цукру, який спрямовують на промислове перероблення.
7. Термін та умови зберігання	Виробник гарантує відповідність якості цукру вимогам стандарту за умови дотримання правил транспортування і зберігання. Термін придатності до споживання кристалічного цукру - 4 роки від дати виготовлення
8. Підготовка перед переробкою	Просіювання через металомангнітні сита
9. Критерії приймання	Лимонну кислоту за органолептичними і фізико-хімічними показниками контролюють у кожній партії. Періодичність визначання токсичних елементів і мікробіологічних показників у лимонній кислоті встановлюють відповідно і проводять один раз у півроку.

### 4.3. Характеристика показників готового продукту

Таблиця 4.5

Назва	Снеки з айви	
Опис продукту	Назва показника	Характеристика
	Зовнішній вигляд	Цілі кружальця, без пошкоджень.
	Колір	Від жовтого до світло-коричневого
	Смак і запах	Властиві айві, без стороннього смаку і запаху.
	Консистенція	Властива даному продукту
Склад продукту	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Айва</li> <li>• Цукровий сироп</li> <li>• Лимонна кислота</li> </ul>	

Упаковка	Тип упаковки	Пачка
	Матеріал упаковки	Крафт-папір/поліетилен
	Вага виробу	100 г
Розміри упаковки	Споживчої тари	Пачка- 18x27
	Транспортної тари	Короби- 380x285x95; Піддон- 800x1600x1200
Термін та умови зберігання	Упаковані в крафт-пакети та коробки, герметично обтягнуті із зовнішньої сторони пропіленою плівкою снеки мають термін придатності з дати виготовлення, міс., не більше ніж 12 міс. Зберігаються при відносній вологості повітря не більше 45-50%.	
Поживна цінність	На 100 г. продукту: білків- 2.7 г., жирів – 0 г, вуглеводів – 49 г	
Енергетична цінність	209 Ккал	

#### 4.4. Характеристика показників безпеки продукту

Таблиця 4.6

	Назва показника	Характеристика
Фізико-хімічні показники	Масова частка вологи, %, не більше ніж	12,0
	Масова частка мінеральних домішок (піску), %, не більше ніж	Не допускається
	Наявність сторонніх домішок	Не допускається
	Масова частка дефектних плодів, включаючи плоди з механічними пошкодженнями, %, не більше	7,0
	з них: плоди, пошкоджені с/г шкідниками і хворобами, шкідниками хлібних запасів, зіпсовані	2,0
	Масова частка домішок рослинного походження, %, не більше	1,0
Мікробіологічні показники безпеки	Кількість мезофільних аеробних і факультативно - анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж	$5 \cdot 10^4$

	Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) г в 1 см <sup>3</sup>	0,1
	Патогенні мікроорганізми, у т. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не допускається
	Плісєневі гриби, КУО, не більше ніж	Не допускається
Вміст токсичних елементів	Цезій-137	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж 200 Бк/кг
	Стронцій	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж 240 Бк/кг
Інформація про алергени	Виключно на айву або цукор.	

#### 4.5. Інформація про виробництво продукту згідно розділу

Відповідно до обраної схеми було підібрано виробниче обладнання.

Велика увага була приділена підбору обладнання, яке забезпечить високу якість продукції та підвищення продуктивності праці при мінімальних витратах матеріальних ресурсів і забезпечить безпеку харчових продуктів.

Коефіцієнт використання обладнання становить 0,9.

Цей розділ завершує вибір обладнання. Перелік обладнання наведено в таблиці. 4.7.

Таблиця 4.7

#### Перелік обладнання і його коротка характеристика

Виробничий процес	Назва	Кількість обладнання
Бункер		1
Мийна машина	ММУ-1	1
Інспекційний транспортер	А9-1,5-1	2
Машина для видалення серцевини і нарізки на кільця	МСК-222	1
Ковшовий бланшувач	А9-КБЖ	1
Сушильна шафа	ПКС-131	1
Просіювач	Бурат ПБ-1,5	1

Пакувальний апарат	УОУО	1
--------------------	------	---

#### **4.6.Визначення потенційних небезпечних чинників**

Для того, щоб провести аналіз небезпечних факторів для розробки плану НАССР, виробники харчових продуктів повинні знати про потенційні небезпечні фактори; мета плану НАССР - контролювати всі небезпечні фактори, які можуть загрожувати безпечності харчових продуктів. Ці небезпечні фактори можна розділити на три групи: біологічні, хімічні та фізичні.

У ДСТУ ISO 22000:2007 загроза безпечності харчових продуктів визначається як біологічний, хімічний або фізичний фактор, присутній у харчовому продукті, або стан харчового продукту, який може мати несприятливий вплив на здоров'я. Слід також зазначити, що термін «небезпечний фактор» не слід плутати з терміном «ризик». У контексті безпечності харчових продуктів ризик означає функцію ймовірності виникнення несприятливого впливу на здоров'я (наприклад, хвороби) і тяжкості наслідків впливу цієї небезпеки (наприклад, смерті, госпіталізації, відсутності на роботі). ISO/IEC Guide 51 визначає ризик як поєднання ймовірності настання шкоди і тяжкості наслідків цієї шкоди. Згідно з цим стандартом, алергени вважаються харчовою небезпекою.

##### **Небезпеки біологічного походження**

Харчовим продуктам можуть загрожувати небезпеки біологічного походження. Біологічні фактори можуть походити з сировини або з певних етапів технологічних процесів, що використовуються у виробництві кінцевого продукту. Біологічні фактори можна розділити на наступні групи

- Мікроорганізми
- Бактерії
- Віруси
- Паразити
- Гриби
- Майя

### *Хімічні небезпечні чинники*

Хімічне забруднення може статися на будь-якій стадії процесу виробництва та переробки. Наприклад, для вирощування фруктів і овочів використовують пестициди. Якщо хімікати використовуються і контролюються правильно, вони не становлять жодного ризику. Якщо хімікати не контролюються або перевищують рекомендовані норми, потенційний ризик для споживачів зростає. Наявність хімікату не завжди означає, що він є небезпечним. Наскільки вона шкідлива, залежить від її кількості. Для деяких хімічних речовин токсичність проявляється лише після тривалого впливу. Для таких речовин встановлені певні гранично допустимі кількості.

Небезпеку хімічних речовин можна розділити на три категорії

- Природні хімічні речовини
- Спеціально додані хімічні речовини
- Хімічні речовини, додані ненавмисно або випадково.

Фізичні небезпеки.

Фізичні небезпеки включають потенційно шкідливі сторонні предмети, які зазвичай не містяться в продуктах харчування. Якщо чужорідна речовина або предмет випадково потрапляє в організм, це може спричинити задуху, фізичну травму або інші несприятливі наслідки для здоров'я. Фізична шкода є найпоширенішою скаргою споживачів. Це пов'язано з тим, що травми виникають одразу після вживання або невдовзі після цього, і їх легше ідентифікувати, як причину шкоди.

Приклади матеріалів, які можуть завдати фізичної шкоди, включають скло, метал і камінь - якщо їх проковтнути, вони можуть спричинити порізи, кровотечу та пошкодження ротової порожнини і шлунково-кишкового тракту.

#### 4.7. Визначення небезпечних чинників

Таблиця 4.8.

Ступінь серйозності та шкала оцінки впливу небезпечних чинників на здоров'я

Наслідки для здоров'я людини	Шкала оцінки, бал
Може викликати летальний результат	1
Може викликати серйозне захворювання	2
Може викликати захворювання	3
Може викликати незручність	4
Істотно не впливає	5

Таблиця 4.9.

Критерії оцінки вірогідності виникнення небезпечних чинників

Вірогідність прояву	Шкала оцінки, бал
Мало-ймовірно (<1 в 2 роки)	1
Рідко (1 в рік)	2
Може трапитись (1 в 6 міс.)	3
Вірогідно (1 в міс.)	4
Часто (1 в тиждень)	5

Результати ідентифікації небезпечних чинників

Таблиця 4.10.

Операції	Небезпечний чинник	Причина виникнення	Ступінь вірогідності чинника та серйозність його впливу
ДПЗ	Біологічний – наявність патогенних мікроорганізмів, вірусів,	Порушення технології транспортування чи	Серйозність – може викликати захворювання.

	паразитів, що мають вплив на здоров'я людини Хімічний – природні токсини, токсичні хімікати	попереднього зберігання айви  Порушення правил проведення хімічного аналізу айви, необережність, неуважність експедиторів.	Вірогідність – мало ймовірно.
Інспектування	Фізичний – пошкодженні плоди, наявність сторонніх предметів	Технологія процесу унеможливає внесення фізичного чинника на цьому етапі.	Не ідентифіковано
Миття	Біологічний – наявність патогенних мікроорганізмів, вірусів, паразитів, що мають вплив на здоров'я людини	Порушення правил забору та подачі води до мийної машини.	Серйозність – істотно не впливає Вірогідність – мало ймовірно. (підтверджується протоколами результатів контролю води)
Видалення серцевини	Хімічний – залишкові домішки очищаючих/дезінфікуючих засобів. Біологічний – забруднення патогенними мікроорганізмами, вірусами.	Порушення правил очищення та контролю чистки обладнання	Серйозність – може викликати серйозне захворювання. Вірогідність – мало ймовірно.
Нарізання	Хімічний – залишкові домішки очищаючих/дезінфікуючих засобів. Біологічний – забруднення патогенними мікроорганізмами, вірусами.	Порушення правил очищення та контролю чистки обладнання.	Серйозність – може викликати серйозне захворювання. Вірогідність – мало ймовірно.

Бланшування	Фізичний – порушення технологічних режимів приготування цукрового сиропу та бланшування	Цукровий сироп не відповідає потрібній концентрації, температурі. Недостатній час бланшування, температура.	Серйозність – істотно не впливає Вірогідність – може трапитись. Регулюється оператором підприємства.
Сушіння	Фізичний - порушення технологічних режимів сушіння.	Недостатній час, температура сушіння. Кількість сухих речовин не відповідає нормі.	Серйозність – істотно не впливає Вірогідність – може трапитись. Регулюється оператором підприємства.
Зберігання готового продукту	Біологічний – псування готового продукту	Забруднення мікроорганізмами на попередніх операціях, переробка недоброякісної сировини, порушення режимів зберігання.	Серйозність – може викликати серйозне захворювання. Вірогідність – мало ймовірно.

### Оцінка ризиків

Таблиця 4.11.

Операції	Ступінь ризику	Оцінка
ДПЗ	Несуттєвий	3
Інспектування	Несуттєвий	Не ідентифіковано
Миття	Несуттєвий	1
Видалення серцевини	Несуттєвий	4
Нарізання	Несуттєвий	4
Бланшування	Несуттєвий	3
Сушіння	Несуттєвий	3

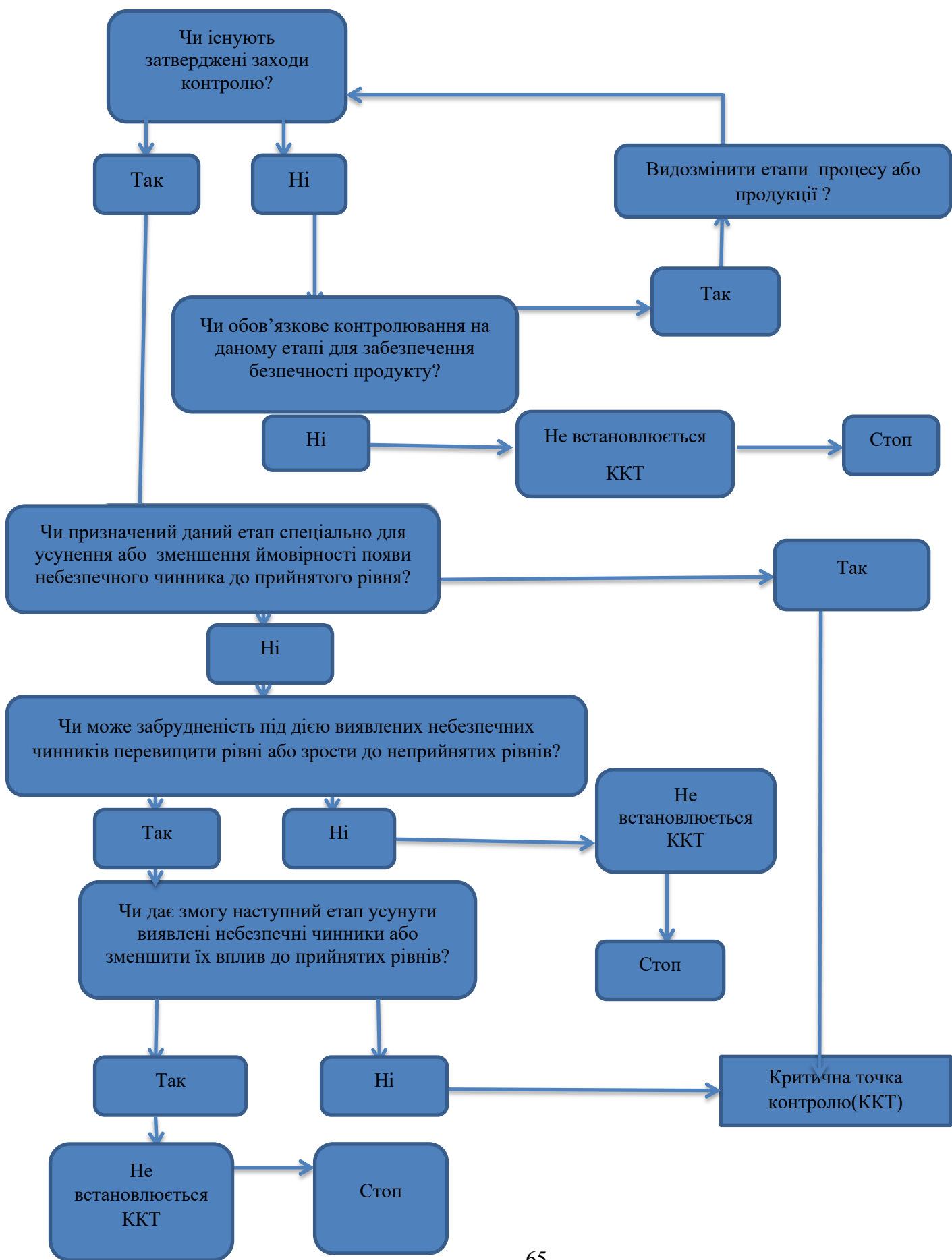
Зберігання готового продукту	Несуттєвий	4
------------------------------	------------	---

#### **4.8. Аналіз наявності ККТ в технологічному процесі**

Процес ідентифікації та оцінки потенційних небезпек вимагає врахування факторів, визначених як випадкові та невід'ємні складові виробництва, такі як робота з постачальниками, досвід і кваліфікація персоналу, зовнішнє середовище тощо. Іншими словами, аналізуються потенційні внутрішні та зовнішні загрози. Наступним кроком є визначення найбільш підходящих критичних контрольних точок, які обираються за допомогою методу дерева рішень (рис. 4.1). Цей метод визначає критичні стадії виробництва, тобто етапи технологічного процесу, де потенційний вплив контрольованих негативних факторів є високим.

Таким чином, цільовий план НАССР може бути розроблений для будь-якого продукту на основі результатів комплексного дослідження всіх стадій технологічного процесу.

Рис.4.1. Дерево прийняття рішень



#### **4.9. Висновок**

1. На основі аналізу небезпечних чинників на всіх стадіях технологічного процесу виробництва горішків айви встановлено тяжкість та ймовірність впливу потенційних небезпечних чинників на здоров'я людини та визначено ступінь ймовірності настання небезпечної події

2. Встановлені критичні контрольні точки (ККТ) дозволили розробити модель системи управління безпечністю печива з айви на основі принципів НАССР. Визначено критичні етапи виробництва продукту. 2. етапи процесу виробництва продукту, які є найбільш ймовірними для потенційного впливу несприятливих факторів, тобто етапи технологічного процесу, на яких несприятливі фактори з найбільшою ймовірністю можуть потенційно впливати на продукт.

3. Оперативні знання про потенційну появу небезпечних факторів були використані для контролю небезпечних факторів з метою виробництва безпечної продукції відповідно до принципів НАССР.

## РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИГОТОВЛЕННЯ СНЕКІВ З АЙВИ

### 5.1. Продуктові розрахунки

У даній роботі запропоновано технологію виготовлення снеків з айви. Сировиною для виготовлення даного продукту є айва, сезон переробки якої становить 6 місяців – вересень – лютий.

Айва переробляються на лінії послідовно встановлених технологічних машин.

Вихідні дані:

1. Продуктивність ліній по готовому продукту:  
«Снеки з айви» – 0,1 т/год;
2. Кількість змін за сезон – 264 зміни.
3. Режим роботи – 2 змінний робочий день і п'ятиденний робочий тиждень, зміна триває 8 годин.
4. Фасування у вакуумну упаковку.

У цій роботі розраховано виробничу програму підприємства, коефіцієнт нерівномірності надходження сировини, собівартість, основні показники економічної ефективності проекту для сушіння айви.

На основі фактичних строків надходження сировини на підприємство складається графік надходження сировини, наведений в таблиці 5.1.

*Таблиця 5.1*

Графік надходження сировини

Сировина	Місяці і числа							
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III
Айва		1					31	

Графік роботи лінії наведений в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Графік роботи лінії

Зміни	Місяці і числа								За сезон
	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Графік роботи лінії консервів «Снеки з айви»									
I									66
II									66
Днів/змін		22/44	23/46	22/44	23/46	22/44	20/40		132/264

Виробнича програма цеху наведена в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Виробнича потужність цеху

Продукт	Прод-ть		Вироблено, тон								За сезон
	за год	за зміну	по місяцях								
			VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	
Снеки з айви	0,1	0,8		35	37	35	37	35	32		211

**5.2. Розрахунок норм витрат**

Дані для розрахунку:

Продуктивність ліній по готовому продукту 100 кг/год, фасують у паперові пакети по 100 г.

Таблиця 5.4

Рецептура і норми витрат сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг снєків з айви

Сировина	CP,%		Рецептура у частинах	Втрати і відходи,%	Норми витрат, кг
	Поч	Кін			
Айва	14	91	700	10	5050
Цукровий сироп(20%)	99.85	20	299	-	1498
Лимонна кислота	-	-	1	-	149.8

Норми витрат розраховують за формулою:

$$НВ = \frac{СР_k \cdot M_{рец} \cdot 100}{СР_n \cdot (100 - X)}$$

$$НВ_{айва} = \frac{91 \cdot 699 \cdot 100}{14 \cdot (100 - 10)} = 5050$$

$$НВ_{цукр.сироп} = \frac{99.85 \cdot 299 \cdot 100}{20 \cdot (100)} = 1498$$

Таблиця 5.5

Потреба сировини і матеріалів

Сировина	Продуктивність, т/год	Норми витрат		Витрати сировини		
		За розр.	За інстр.	За год, кг	За зміну, кг	За сезон, тонн
Айва	0,1	5050	5050	505	4040	139000
Цукровий сироп(20%)		1498	1498	149.8	1 198,4	852440
Лимонна кислота		149.8	149.8	15	120	25320

### 5.3. Розрахунок плану виробництва продукції у натуральному та вартісному виразах

Таблиця 5.6

#### Розрахунок виробничої програми підприємства у натуральному виразі

№	Вид продукції (лінії)	Змінна технічна продуктивність лінії, т/зміну	Кількість змін роботи лінії за добу	Кількість діб роботи за рік (сезон)	Коефіцієнт нерівномірності надходження сировини	Кількість змін роботи ліній за рік (сезон)	Плановий коефіцієнт використання потужності	Річний плановий обсяг виробництва т/рік
1	Снеки з айви	0,8	2	132	0,973	264	0,90	211

Таблиця 5.7

#### Розрахунок коефіцієнту нерівномірності надходження сировини

№	Вид продукції	Кількість діб роботи за рік (сезон)	Середньодобове надходження сировини протягом сезону	Тривалість періоду максимального надходження сировини, діб	Відсоток сировини, що надходить у максимальний період, %	Середньодобове надходження сировини у період максимального постачання	Коефіцієнт нерівномірності надходження сировини
1	Снеки з айви	132	0,602	23	98	0,619	0,90

Таблиця 5.8

#### Розрахунок обсягу виробництва

№	Вид продукції	Одиниці виміру	Річний плановий обсяг виробництва т/рік	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн	Вартість річного обсягу виробництва, тис.грн
1	Снеки з айви	тон	211	337 276,4	71 165,3

#### 5.4. Розрахунок обсягу капітальних витрат

Переробка сировини для отримання готового продукту здійснюється на заводі в діючих цехах для переробки фруктів, передбачено додаткове встановлення машини – конвективної сушильної камери. Це дасть нам змогу знизити собівартість виготовленої продукції.

Таблиця 5.9

##### Кошторисно-фінансовий розрахунок вартості обладнання

№	Обладнання	К-сть	Вартість, тис.грн	
			Одиниці	Повна
1.	Сушильная камера	1	75	75
Всього				75
Невраховане обладнання (20%)				15
Вартість обладнання				90
Транспортні витрати(4%)				3.6
Заготівельно-складські витрати (1%)				0.9
Монтаж обладнання (10%)				9
Всього по обладнанню				103.5
Контрольно-вимірювальні пристрої				2.3
Спеціальні роботи				0.8
Балансова вартість				17.5
Внутрішньозаводський транспорт				6.7
Разом				130.8

#### 5.5. Розрахунок статей витрат на виробництво. Калькуляція собівартості сушених овочів

Об'єктом калькулювання є снеки з айви. Калькуляційною одиницею є 1 тонна. Особливістю розрахунку окремих статей витрат та визначення собівартості продукції складаються таким чином:

Випуск продукції – 211 тонн/рік.

##### 5.5.1.Сировина і основні матеріали

Стаття «Сировина і основні матеріали» є комплексною. Вона 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 5.10.

## Розрахунок витрат на сировину та основні матеріали

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 тонну, кг	Ціна за одиницю продукції, грн.	Витрати	
				На 1 тонну, грн	На весь обсяг, тис. грн.
Айва	кг	5050	40,0	202 000	42 622
Цукор	кг	299.6	10.0	2 996	632.156
Лимонна кислота	кг	149.8	40.0	5 992	1 264.3
<b>Разом</b>				210 988	44 518.5

Транспортно-заготівельні витрати складають 5,2 % від вартості сировини.

*Тому на 1 тонну:*

$$210\,988 \times 5,2 / 100\% = 10\,971.4 \text{ грн.}$$

*на весь обсяг:*

$$44\,518.5 \times 5,2 / 100\% = 2\,314.9 \text{ тис. грн.}$$

Витрати сировини з урахуванням транспортно-заготівельних витрат складають:

*на 1 тонну:*

$$210\,988 + 10\,971.4 = 221\,959.4 \text{ грн.}$$

*на весь обсяг:*

$$44\,518.5 + 2\,314.9 = 46\,833.4 \text{ тис. грн}$$

Втрати від браку складають 1,5% від вартості сировини з урахуванням ТЗВ.

*Тому: на 1 тонну:*

$$210\,988 \times 1,5\% / 100\% = 3\,164,82 \text{ грн.}$$

*на весь обсяг:*

$$44\,518.5 \times 1,5\% / 100\% = 667.77 \text{ тис. грн.}$$

Разом по статті:

*на 1 тонну:*

$$210\,988 + 3\,164,82 = 214\,152,82 \text{ грн.}$$

*на весь обсяг:*

$$44\,518.5 + 667.77 = 45\,186,27 \text{ тис. грн.}$$

### 5.5.2. 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 5.11

#### Розрахунок витрат на тару та допоміжні матеріали

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 тону	Ціна за одиницю продукції, грн.	Витрати	
				На 1 тону, грн.	На весь обсяг, тис. грн.
Етикетки	Тис. шт.	10.25	710	7 227.5	1 525
Картон	Кг	11.6	9.2	106.7	22.5
Вакуум упаковка	Тис.шт	10.25	2400	24 600	5 190.6
Упаковочні талони	Тис.шт	0.3	159	47.7	10.06
<b>Разом:</b>				<b>31 981.9</b>	<b>6 748.16</b>

Транспортно-заготівельні витрати по тарі та допоміжним матеріалам складають 4,8%

Тому:

на 1 тону:

$$31\,981.9 \times 4,8/100\% = 1\,535.1 \text{ грн}$$

на весь обсяг:

$$6\,748.16 \times 4,8/100\% = 323.9 \text{ тис.грн.}$$

Разом по статті:

на 1 тону:

$$31\,981.9 + 1\,535.1 = 33\,517 \text{ грн}$$

на весь обсяг:

$$6748.16 + 323.9 = 7\,072.06 \text{ тис.грн}$$

### 5.5.3. 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.

Таблиця 5.12

Розрахунок витрат на паливо, електроенергію на технологічні потреби

Назва палива, електроенергії	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 т	Ціна за одиницю, грн	Витрати	
				На 1 т, грн	На весь обсяг, т.грн
Умовне паливо	т	0,52	-	-	-
Коефіцієнт перерахунку в натуральне паливо	-	1,2	-	-	-
Натуральне паливо (газ)	м <sup>3</sup>	0,62	8820,0	5 468,4	1 153,8
Електроенергія	кВт/год	56	1,73	96,88	20,4
Вода	м <sup>3</sup>	10,5	25,4	266,7	56,2
<b>Разом</b>				<b>5832</b>	<b>1230,4</b>

### 5.5.4 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 снєків з айви становить 47.8 грн/тонну.

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

Додаткова заробітна плата складає:

$$47,8 \times (3,3 + 13,3 + 4 + 65 + 8) / 100\% = 44,7 \text{ грн/тонну}$$

Разом по статті:

*на 1 тонну:*

$$47.8 + 44.7 = 92.5 \text{ грн}$$

*на весь обсяг:*

$$92.5 \times 211 / 1000 = 19.5 \text{ тис.грн}$$

#### **5.5.5. Відрахування на соціальні потреби**

В статтю «Відрахування на соціальні потреби» включають відрахування на соціальне страхування, в пенсійний фонд, фонд зайнятості в межах встановлених норм.

Обчислюються у відсотках від основної та додаткової заробітної плати. Відрахування на соціальні потреби складають 22%.

*на 1 тонну:*

$$92.5 \times 22 \% / 100\% = 20.35 \text{ грн}$$

*на весь обсяг:*

$$20.35 \times 211 / 1000 = 42.9 \text{ тис.грн.}$$

#### **5.5.6. 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 кожного цеху (виробництва) на рік (квартал). На одиницю кожного конкретного виду продукції, витрати на утримання та експлуатацію обладнання обчислюються пропорційно заробітній платі виробничих робітників.

Складаємо кошторис витрат на утримання та експлуатацію обладнання в цілому по заводу:

Норма амортизації складає 20% від вартості.

Вартість обладнання складає 90 тис. грн.

Амортизаційні відрахування:

$$90 \times 0,20 = 18 \text{ тис.грн.}$$

Витрати на поточний ремонт і утримання обладнання складуть:

Витрати на поточний ремонт складають 10,5% від вартості; витрати на утримання обладнання – 2,5% від вартості.

$$18 \times (10,5 + 2,5)/100 = 2.34 \text{ тис. грн.}$$

Заробітна плата допоміжних робітників складає 860 тис. грн.

Відрахування на соціальні потреби складають:

$$860 \times 24\% / 100\% = 206.4 \text{ тис.грн.}$$

Витрати на внутрішньозаводське переміщення грузів складає – 97.5 тис.грн. Витрати на знос малоцінного інвентаря, приладів складають – 83.2 тис.грн.

Разом по кошторису:

$$18 + 2.34 + 206.4 + 860 + 97.5 + 83.2 = 1\,267.44 \text{ тис.грн.}$$

Загальні витрати по статті складають:

$$\text{На 1 тонну: } 92.5 \times 110\% / 100 = 101.75 \text{ грн.}$$

$$\text{На весь обсяг: } 101.75 \times 211 / 1000 = 214.7 \text{ тис. грн.}$$

### **5.5.7. Загальновиробничі витрати**

Це витрати на управління, виробниче та господарське обслуговування виробництва в межах цеху. Витрати на заробітну плату з відрахуванням на соціальні потреби працівників управління цеху, спеціалістів та обслуговуючого персоналу, а також амортизаційні відрахування стосовно будівель і споруд, кошти на їх утримання, ремонт, витрати на охорону праці та інші потреби.

Розподіл загальновиробничих витрат по кошторису по конкретних видах продукції здійснюється пропорційно заробітній платі робітників.

$$\text{На 1 тонну: } 47.8 \times 90\% / 100 = 43.02 \text{ грн.}$$

$$\text{На весь обсяг: } 43.02 \times 211 / 1000 = 9.07 \text{ тис. грн.}$$

*Розрахунок собівартості 1 тонни овочевих напівфабрикатів:*

$$210\,988 + 98,85 + 3929,16 + 55,76 + 12,27 + 61,34 + 25,92 = 44\,183,3 \text{ грн.}$$

*Витрати на весь обсяг:*

45 518.5+ 32,32 + 1284,37 + 12,4+ 2,73 + 12,4 + 5,7 = 14 675,8 тис. грн.

Виконані розрахунки зведено в таблицю 5.11.

Таблиця 5.13

Калькуляція витрат на виробництво сушених овочів

Статті	На 1 тонну, грн.	На весь обсяг, тис.грн	Структура собівартості, %
Сировина та основні матеріали		44 518.5	84.71
Тара та допоміжні матеріали		6 748.16	12.84
Паливо, електроенергія, вода на технологічні цілі	5 832	1 230.4	2.34
Заробітна плата основних виробничих робітників		19.5	0.03
Відрахування на соціальні потреби	20.35	42.9	0.008
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	101.75	214.7	0.04
Загальні виробничі витрати	43.02	9.07	0.01
Виробнича собівартість	249 059.52	52 783.23	
Адміністративно-побутові витрати	29 887.1	6 306.2	
Витрати на збут	24 905.95	5 255.2	
Повні витрати	303 852.6	64 344.63	

*Витрати на збут:*  $249\,059.52 \times 10\% / 100 = 24\,905.95$  грн.

*Адміністративно-побутові витрати:*  $249\,059.52 \times 12\% / 100 = 29\,887.1$  грн.

*Повні витрати:*  $249\,059.52 + 24\,905.95 + 29\,887.1 = 303\,852.6$  грн.

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

Визначаємо ціну продукції, що калькулювалась, виходячи з питомого прибутку 1 тонни овочевих напівфабрикатів, який обчислюється із планової рентабельності 11,0 % і складає:

$$303\,852.6 \times 11\% / 100 = 33\,423.8 \text{ грн/т}$$

**Оптова ціна** підприємства за 1 тонну сушених овочів:

$$303\,852.6 + 33\,423.8 = 337\,276.4 \text{ грн./тонн}$$

## 5.6. Визначення основних показників економічної ефективності проекту

Нові капітальні витрати:

$$K_n(\text{ПІ}) = K + Z_{\text{о.к.}} \quad (4.1)$$

де  $K$  – початкова вартість обладнання, що включає витрати на його придбання, монтаж, транспортування та заготівельно-складські роботи;

*Таблиця 5.14*

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	44 518.5	3	1 335.5
Допоміжні матеріали	6 748.16	8	538.85
Заробітна плата	19.5	4	0.78
Разом:			1 875.13

$$\text{ПІ} = 130.8 + 1875.13 = 2\,005.93 \text{ тис. грн.}$$

Додатковий прибуток від реалізації продукту:

$$\Delta\text{П} = \text{Ц}_{\text{опт}} \times \text{Обсяг} - \text{Пр} \times \text{Обсяг} \quad (4.2)$$

$$\Delta\text{П} = 3\,372.7 \times 211 - 3\,038.5 \times 211 = 7\,051.6 \text{ тис. грн.}$$

### 5.7. Термін економічного життя проекту

Додатковий чистий прибуток:

$$\text{ЧП} = \Delta\Pi - \Delta\Pi \times 0,18 \quad (4.3)$$

$$\text{ЧП} = \Delta\Pi - \Delta\Pi \times 0,18 = 7\,051.6 - 7\,051.6 \times 0,18 = 5\,782.3 \text{ тис. грн.}$$

Генеральний грошовий потік:

$$\text{ГГП} = \text{ЧП} + \text{ДАВ} \quad (4.4)$$

$$\text{ГГП} = \text{ЧП} + \text{ДАВ} = 5\,782.3 + 0 = 5\,782.3 \text{ тис. грн.}$$

Чиста теперішня вартість:

$$\text{ЧТВ} = \sum \text{ТВ}_i - \text{ПВІ} \quad (4.5)$$

де  $\text{ТВ}_i$  – вартість майбутніх доходів оцінена на теперішній час, тис. грн.

$$\text{ТВ}_i = \text{ГГП} \times a_i \quad (4.6)$$

де  $a_i$  - коефіцієнт приведення.

$$a_i = 1/(1+p)^t \quad (4.7)$$

$t$  – рік, дані за який приводяться до розрахунку.

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

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

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

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

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

$$\text{ТВ}_1 = 5\,782.3 \times 0,7407 = 4\,282.9 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ТВ}_2 = 5\,782.3 \times 0,5487 = 3\,172.7 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ТВ}_3 = 5\,782.3 \times 0,4064 = 2\,349.9 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ТВ}_4 = 5\,782.3 \times 0,3011 = 1\,741.06 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ТВ}_5 = 5\,782.3 \times 0,223 = 1\,289.4 \text{ тис. грн.}$$

$$\sum \text{ТВ}_i = 12836.2 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{ЧТВ} = 12836.2 - 1875.13 = 10\,961,07 \text{ тис. грн.}$$

Термін окупності:

$$T = \text{ПВІ} / \text{ГГП} \quad (4.8)$$

$$T = \text{ПВІ} / \text{ГГП} = 2\,005.93 / 5\,782.3 = 0,35 \text{ року.}$$

Коефіцієнт економічної ефективності:

$$E = 1/T \text{ (4.9)}$$

$$E = 1/T = 1/0,35 = 2.85$$

Гарантований період повернення інвестицій:

$$T_r = \text{ПВІ} / \text{ТВ}_p \text{ (4.10)}$$

де  $\text{ТВ}_p$  – середньорічна теперішня вартість, грн.

$$\text{ТВ}_p = \sum \text{ТВ}_i / N \text{ (4.11)}$$

$$\text{ТВ}_p = \sum \text{ТВ}_i / N = 12836.2 / 5 = 2\,567,24 \text{ тис. грн.}$$

$$T_r = 1875.13 / 2\,567,24 = 0.7 < 5$$

Індекс доходності:

$$\text{ІД} = \text{ЧТВ} / \text{ПВІ} \text{ (4.12)}$$

$$\text{ІД} = \text{ЧТВ} / \text{ПВІ} = 10\,961,07 / 1875.13 = 5.8 > 0$$

Індекс прибутковості:

$$\text{ІП} = \text{ТВ}_i / \text{ПВІ} \text{ (4.13)}$$

$$\text{ІП} = \text{ТВ}_i / \text{ПВІ} = 12836.2 / 1875.13 = 6.8 > 1$$

## 5.8. Висновок 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 – 10 961,07 тис. грн.
2. Строк гарантованого повернення інвестицій складає – 9 місяців, що є прийнятним, так як значно менше терміну економічного життя проекту, що дорівнює 5 років.
3.  $\text{ІД} = 5.8 > 0$ , що свідчить про високу ефективність проекту.
4.  $\text{ІП} = 6.8 > 1$ , 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

Стаття 28 Закону України «Про охорону здоров'я», затвердженого Указом Президента України № 402 від 6 квітня 2011 року. Відповідно до статті 28 Закону України «Про охорону здоров'я», Положення МНС України № 4, пункту 41 «Про затвердження Правил охорони праці та безпеки життєдіяльності в хімічних лабораторіях», затвердженого Указом Президента України № 402 від 6 квітня 2011 року «Про затвердження Правил охорони праці та безпеки життєдіяльності в хімічних лабораторіях», частини 4, № 41 Положення МНС України, затвердженого Указом Президента України № 402 від 6 квітня 2011 року «Про затвердження Правил охорони праці та безпеки життєдіяльності в хімічних лабораторіях», під час проведення досліджень у лабораторіях необхідно дотримуватися наступних правил. Приміщення хімічної лабораторії повинно відповідати вимогам будівельних норм і правил в частині облаштування, обладнання та планування, вимогам Санітарного кодексу, Керівництва з будівельного проектування підприємств, будівель і споруд хімічної промисловості.

Планування приміщень підприємства відповідає чинним нормам (Санітарні норми СН-245-71 для проектування промислових підприємств, протипожежні норми СНиП П-П-28 для проектування будівель). Будівлі заводу є доступними для транспортних засобів, а пішохідні доріжки несферичної форми передбачені для мінімізації перетину людського та транспортного потоків для безпечного пересування територією підприємства. На ділянках, де немає будівель, висаджені дерева та кущі.

Гігієнічні вимоги до кожного робочого місця включають мікроклімат, вентиляцію, шум, вібрацію, освітлення, електробезпеку, пожежну безпеку та санітарні умови..

### **Вентиляція**

Основні вимоги до систем вентиляції:

- створювати нормальні параметри повітря в робочій зоні заводу;

не допускати потрапляння в приміщення забрудненого повітря ззовні та вдихання забрудненого повітря з сусідніх приміщень; та

не створювати протягів або різкого похолодання на робочому місці;

бути доступним для технічного обслуговування та ремонту під час експлуатації;  бути доступним для технічного обслуговування та ремонту під час експлуатації;  бути доступним для технічного обслуговування та ремонту під час експлуатації

не створює дискомфорту під час роботи; економічна; вибухо- та пожежобезпечна; не потребує технічного обслуговування; не впливає на якість продукції.

Робоча платформа і верхня частина витяжної шафи покриті негорючим і стійким до корозії матеріалом і забезпечені бамперами.

Лабораторія обладнана витяжною шафою з вертикальним всмоктуванням і буферами для запобігання капання рідин на підлогу. Крім загальної припливно-витяжної вентиляції та місцевої витяжної вентиляції з лабораторної шафи, також встановлені пристрої для природної вентиляції (вікна, поручні). При відкритих дверях витяжної шафи і включеній вентиляції швидкість вітру повинна бути не менше 0,5 м/с або 1,0 м/с при роботі з їдкими, токсичними або смердючими речовинами.

### **Освітлення**

Робочі зони на робочих місцях у сфері охорони здоров'я дітей повинні бути обладнані природним, штучним і комбінованим освітленням відповідно до характеристик робочого місця згідно з вимогами ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення». Місцеве освітлення повинно використовуватися в поєднанні з загальним освітленням. Забороняється використовувати тільки місцеве освітлення. Світильники місцевого освітлення повинні проектуватися відповідно до категорії та групи вибухонебезпечних речовин і встановлюватися так, щоб працівники могли змінювати напрямок світлового потоку в разі потреби.

## Шум та вібрація

Шум можна визначити як будь-який звук, що негативно впливає на організм людини і заважає роботі та відпочинку. Шум у фруктових цехах має такі негативні наслідки, як відволікання працівників, підвищення втоми та уповільнення реакції на небезпеку. Як наслідок, знижується продуктивність праці та підвищується ймовірність нещасних випадків.

Допустимий рівень шуму для робочих місць у консервній промисловості не повинен перевищувати 80 дБ у розділі 8 - 63.5. При цьому, однак, не використовується обладнання, де шум перевищує норму, щоб працівники могли безпечно працювати без захисних засобів. Допустимі норми шуму для промислових підприємств з шумоутворюючим обладнанням відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 «Гігієнічні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» [26] наведені в Таблиці 6.1

Таблиця 6.1

### Норми шуму для промислових підприємств

№	Найменування професій	Рівень звукового тиску, дБ, в активних полосах в середньгеометричними смугами, вГц									Рівень звуку і еквівалентні рівні звуку, дБ
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1.	Машиніст мийної машини	103	99	92	86	83	80	78	76	74	80
2.	Оператор бланшувача	105	99	92	86	83	80	78	76	74	80

### Заходи для зменшення шуму:

- Виготовлення, ремонт і профілактичні заходи для обладнання, спрямовані на недопущення спрацювання окремих елементів, що рухаються чи обертаються (подавлення шумів у місці їх утворення)
- Ізолювання агрегатів від зовнішнього середовища.
- Поглинання та розсіювання шумів за рахунок зовнішнього середовища.

Рівень шуму в хімічних лабораторіях не перевищує норм (60 дБ), 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) [27].

Рівні шуму і вібрації на постійних робочих місцях не повинні перевищувати гранично допустимих значень за ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої вібрації». Для зменшення рівня вібрації під машини готують спеціальну бетонну підлогу, де закріплюють монтажні болти для обладнання та встановлюють віброізолюючі прокладки, що значно зменшують вібрацію.

Вібраційна безпека забезпечується 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 ".[28]

### **Пожежна безпека**

Категорії приміщень лабораторій відносяться за пожежною, вибухопожежною 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 "Протипожежний захист. [29]

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, вхідний 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 пальник.

### **Електробезпека**

Усе електрообладнання, електроприлади напругою 36 В і більше, а також усе обладнання та механізми, які можуть опинитися під напругою, повинні бути належним чином заземлені. Роботи з електроінструментом та електрообладнанням повинні проводитися відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.32-01.

Засоби захисту від статичної електрики в усіх класах пожежонебезпечних зон для захисту від іскроутворення повинні відповідати вимогам «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів», затверджених наказом Держнаглядохоронпраці України від 9 січня 1998 р. № 4, зареєстрованих в Міністерстві праці та соціальної політики України Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 10 лютого 1998 року за № 93/2533 (далі - НПАОП 40.1-1.21-98). [30]

Металеві та неметалеві електричні кабелі, засоби зв'язку та робоче обладнання повинні бути електрично заземлені.

У разі аварійного відключення електроенергії всі електроприлади повинні бути негайно вимкнені.

У разі виникнення пожежі електричні кабелі та прилади, що знаходяться під напругою, необхідно відключити і, за необхідності, загасити вуглекислотними вогнегасниками.

### **Санітарно-побутові приміщення.**

Повинна бути передбачена кімната для переодягання робочого одягу, відокремлена від кімнати для переодягання курток. Для зберігання чистого та забрудненого одягу передбачаються окремі шафи площею не менше 3,0 м<sup>2</sup>. Шафки розташовуються на відстані 1,5 м одна від одної.

Душові кабінки Одна душова кабіна передбачена на кожні 50 працівників. Душова розташовується в приміщенні, суміжному з

роздягальнею. Поруч з душем повинен бути передбачений умивальник для втирання. Закриті душові мають розміри 1,8 x 0,9 м, а відкриті - 0,9 x 0,9 м. Умивальники розташовуються в окремому приміщенні, суміжному з роздягальнею, по одному на кожні 30 працівників. Туалети розташовані на відстані 75,0 м від найвіддаленішої робочої зони в будівлі та 150 м від робочої зони на території підприємства.

Площа приміщень для відпочинку в робочий час становить 0,2 м<sup>2</sup> на одного працівника найбільш частоті зміни, але не менше 18 м<sup>2</sup>.

Площа складських приміщень - 1 м<sup>2</sup> на одного працівника, але не менше 12 м<sup>2</sup>.

### **6.1. Висновок**

1. необхідно дотримуватися всіх відповідних інструкцій для забезпечення належних умов праці
2. всі експерименти і дослідження повинні бути узгоджені з науковим керівником
3. переконайтеся, що колеги проінформовані про експерименти, щоб уникнути нещасних випадків.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Дослідження органічних та фізико-хімічних властивостей айви з метою розширення асортименту фруктових снєків та вивчення її потенційного використання у снєковому виробництві
2. Для проведення експериментальних досліджень розроблено схему, що відображає необхідні етапи дослідження
3. Встановлено оптимальний спосіб попередньої обробки айви. Цей спосіб полягав у бланшуванні протягом 3-4 хвилин у розчині, що містив цукор та лимонну кислоту у концентраціях 20% та 1% відповідно.
4. Досліджено процес сушіння горіхів айви методом конвективного сушіння, встановлено оптимальну температуру сушіння 70°C та визначено органічні, фізико-хімічні та хімічні властивості готового продукту.
5. На основі проведених досліджень розроблено технологічну схему виробництва горіхів айви.
6. Проведено економічну оцінку доцільності реалізації проекту, потенційного прибутку від реалізації та собівартості продукту (337,27 грн/кг).
7. Наведено вимоги до охорони праці при виробництві готового продукту.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Сухофрукти: історія та сьогодення [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://sergio.com.ua/info/sukhofrukty-istoriia-ta-suchasnist>
2. Класифікація снєків [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://znaytovar.ru/new344.html>
3. Ринок снєків в Україні: ситуація і тенденції [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: -
4. Ринок снєків в Україні [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/analiz-rynka-snekov.html>
5. Натуральні фруктові снєки [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://fitodar.com.ua/uk/eco-products/fruit-snacks/>
6. Сушіння овочі і плодів [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://foodtechnology.pro/tehnologiya-pererobky-plodiv-ta-ovochiv/sushinnya-ovochiv-plodiv>
7. Способи сушіння [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://buklib.net/books/29614/>
8. Дерево айва: цвітіння чагарнику і опис фрукта айва [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://decor-garden.com.ua/derevo/ayva.php.htm>
9. Хибне яблуко. Що таке айва і як її правильно їсти? [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://nv.ua/ukr/health/nutrition/ayva-korist-i-shkoda-yak-jisti-ayvu-50041090.html>
10. Айва: користь і шкода яскравого осіннього суперфуду [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://www.segodnya.ua/ua/lifestyle/food/ayva-polza-i-vred-yarkogo-osennego-superfuda-1185106.html>
11. Користь та шкода від споживання айви [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://medfond.com/korysni-produkty/korist-ta-shkoda-vid-spozhyvannya-aivi.html>

12. Айва: корисні властивості, протипоказання [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://w2w.com.ua/aiva-korisni-vlastivosti-protipokazannia-recept-varennia/>
13. Сорти айви [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://www.frukta.ru/UKR/Aiva2/aiva-ua6.html>
14. Хімічний склад і харчова цінність айви [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://laskovo.biz.ua/himichnij-sklad-i-harchova-cinnist-ajvi-ii/>
15. ДСТУ 7023:2009 Айва свіжа. Технічні умови
16. ДСТУ ISO 3972:2004 Аналіз органолептичний. Метод досліджування смакової чутливості
17. ДСТУ 7804:2015 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання сухих речовин або вологи
18. ДСТУ 1132:2005 Соки фруктові та овочеві. Визначення рН
19. Лабораторний практикум з курсу «Біохімія» [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студ. заоч. форм навч./ уклад.: Д.М.Гребіник, О.О. Моргаєнко, О.В. Скопенко, К.:КНУ ім. Тараса Шевченка, 2009. – 28 с.
20. ДСТУ 4957:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності
21. ДСТУ 4954:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів
22. Хімія і технологія сировини в галузі [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студ. освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 “Харчові технології” ден. та заоч. форм навч. / уклад.: Т. М. Левківська, С.В. Матко, К.: НУХТ, 2018. – 91 с.
23. Сенсорний аналіз: [Електронний ресурс] : лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.030510 «Товарознавство і торговельне підприємництво» денної та заочної форм навчання / уклад. О.С. Шульга, А.І. Чорна – К.: НУХТ, 2014. – 74 с.

24. Пектин у перспективі [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://agrotimes.ua/article/pektyn-u-perspektyvi/>
25. Що таке бланшування [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <http://sgotov.com/scho-take-blanshuvannya/>
26. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99 [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text>
27. Ткачук, К. Н. Основи охорони праці / К.Н. Ткачук, – К.: Основа, 2003. – 472с.
28. Про затвердження Правил охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1648-12#Text>
29. Рожков А.П. Пожежна безпека: Навчальний посібник. – Київ: Пожінформтехніка, 1999. – 256 с
30. Положення про Державний реєстр нормативно-правових актів з питань охорони праці: Наказ Держнаглядохоронпраці України від 08.06.2004. № 151 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0165880-20>.
31. АЙВА [ЕЛЕКТРОННИЙ РЕСУРС]// – Режим доступу: <https://foodandhealth.ru/frukty/ayva/#rasprostranennye-sorta>
32. Бодров В.С. Математико – статистичні методи досліджень: курс лекцій для магістрантів спеціальностей напряму 0917 «Харчова технологія та інженерія», напряму 0902 «Інженерна техніка» та напряму 0905 «Енергетика» / Бодров В.С., Зав'ялов В.Л., Мисюра Т.Г. – К.: НУХТ, 2008. – 106 с. Основні принципи системи наср та шляхи їх реалізації [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/1150540/page:4/>
33. Система аналізу небезпек і критичних точок контролю – НАССР [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://consumerhm.gov.ua/2-bez-katehorii/259-sistema-analizu-nebezpek-i-kritichnikh-tochok-kontrolyu-haccp>

34. ВПРОВАДЖЕННЯ НАССР [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.gcsms.com.ua/sertifikacia/sertifikatsiya-sistem-upravlinnya/16-sertifikatsiya/286-vprovadzhennia-haccp>
35. ХАССП (НАССР) в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://lab.biz.ua/uk/vprovadgenya-sistem-iso/hassp-upravlinnya-bezpechnisty-PRODUKTSII/](https://lab.biz.ua/uk/vprovadgenya-sistem-iso/hassp-upravlinnya-bezpechnisty--produktsii/)
36. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 – 218 с.