

**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)

«__» _____ 2024р.

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри
Віталій ШУТЮК
(підпис) (ім'я та прізвище)

«__» _____ 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 консервів із підвищеним вмістом цукру із використанням овочевої сировини»

Виконала: здобувачка ІІ курсу, групи ТК-2-9М
Філіпішина Дар'я Євгенівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Дущак Ольга Вячеславівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет): Навчально–науковий інститут харчових технологій
Кафедра: технології консервування _____

Освітній ступінь: магістр _____

Спеціальність: 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма: «Технології зберігання та переробки плодів та овочів»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри проф. Віталій ШУТЮК

“ 01” грудня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Філіпішина Дар'я Євгенівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Удосконалення технології консервів із підвищеним вмістом цукру із використанням овочевої сировини»

керівник проекту (роботи) **доцент, к.т.н. Душак Ольга Вячеславівна**

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “26” жовтня 2024 року №872-кс

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 консервів із підвищеним вмістом цукру із використанням овочевої сировини».

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Таблиці з результатами досліджень – 38 шт.

Рисунок – 22 шт.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ №1	Доцент, кандидат технічних наук Душак Ольга Вячеславівна		
Розділ №2	Доцент, кандидат технічних наук Душак Ольга Вячеславівна		
Розділ №3	Доцент, кандидат технічних наук Душак Ольга Вячеславівна		
Розділ №4	Доцент, кандидат технічних наук Душак Ольга Вячеславівна		
Розділ №5	Доцент, кандидат технічних наук Душак Ольга Вячеславівна		
Розділ №6	Доцент, кандидат технічних наук Душак Ольга Вячеславівна		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувачка _____

(підпис)

Філіпішина Д.Є.

Керівник роботи _____

(підпис)

доцент, к.т.н. Душак О.В.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота виконана на 120 сторінок, ілюстрована 38 таблицями та 22 рисунками, містить 49 літературних джерела.

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

Об'єкт досліджень – технологія цукатів з овочевої сировини — селери.

Предмет досліджень – технологія виробництва цукатів, які забезпечують оптимальне поєднання смакових, текстурних та поживних якостей продукту.

Для досягнення поставленої мети слід вирішити наступні **задачі**:

1. Обґрунтувати доцільність запропонованого проекту;
2. Провести аналіз літературних джерел та сучасних технологій виробництва цукатів;
3. Проаналізувати вплив попередньої обробки сировини на процес сушіння та якісні характеристики готового продукту;
4. Дослідити процес сушіння цукатів з селери;
5. Дослідити органолептичні властивості готового продукту;
6. Обґрунтувати та розробити рецептури нових продуктів з підвищеним вмістом цукру;
7. Дослідити харчову та біологічну цінність нових продуктів;
8. Розрахувати передбачувані техніко-економічні показники при впровадженні запропонованих цукатів у виробництво.

Ключові слова: селера, цукати, технологія, цукор, консервування, нетрадиційна сировина.

SUMMARY

The qualification work is 120 pages long, illustrated with 38 tables and 22 figures, and contains 49 references.

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

The object of research is the technology of improving candied celery from vegetable raw materials - celery.

The subject of research is the technology of candied fruit production, which provides an optimal combination of taste, texture and nutritional qualities of the product.

To achieve this goal, the following tasks should be solved:

1. Justify the feasibility of the proposed project;
2. To analyze the literature and modern technologies of candied fruit production;
3. Analyze the effect of pretreatment of raw materials on the drying process and quality characteristics of the finished product;
4. To study the process of drying candied celery;
5. To investigate the organoleptic properties of the finished product;
6. To substantiate and develop recipes for new products with high sugar content;
7. Investigate the nutritional and biological value of new products;
8. Calculate the expected technical and economic indicators for the introduction of the proposed candied fruits into production.

Keywords: celery, candied fruit, process, sugar, canning, non-traditional raw materials.

Зміст

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ I. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД.....	11
1.1 Аналіз ринку цукатів та консервів з підвищеним вмістом цукру в Україні.....	11
1.2. Інновації у виробництві фруктових консервів: склад, технології та тенденції...	21
1.3. Сучасні методи обробки плодово-овочевої сировини	26
1.4 Характеристика та біологічна цінність перспективної сировини для виробництва консервів з підвищеним вмістом цукру.....	27
1.4.1 Агробіологічні характеристики та хімічний склад селери.....	28
1.5 Сировина для консервів з підвищеним вмістом цукру та обґрунтування доцільності розробки цукатів з нетрадиційної сировини	36
1.6. Вивчення складу цукатів на основі селери	38
1.7 Конкурентна ситуація на ринку цукатів та консервів з підвищеним вмістом цукру в Україні	40
1.8 Висновки до розділу.....	42
РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	45
2.1. Схема проведення дослідження	45
2.2. Методи досліджень.....	46
2.2.1. Визначення фізико – хімічних і органолептичних показників сировини на їх основі	46
2.3 Методика виготовлення цукатів з селери	47
2.4 Висновки до розділу.....	48
РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	49
3.1 Постановка задачі дослідження	49
3.2 Вимоги до сировини та допоміжних матеріалів для виробництва цукатів з селери	50
3.3. Визначення оптимальних параметрів процесу попередньої обробки сировини.	52
3.3.1. Витримування у цукровому сиропі.....	52
3.3.2 Вплив теплової обробки: заморожування та бланшування на сировину.....	54
3.4. Розроблення рецептур цукатів із селери	55
3.5 Методика визначення показників якості дослідних зразків цукатів	59
3.6. Розрахунок харчової та енергетичної цінності готового продукту	61
3.7. Розрахунок амінокислотного скору	67
3.8. Принципово-технологічна схеми виробництва цукатів	69
3.9 Опис технологічної схеми виробництва цукатів з селери.....	70
3.10 Висновки до розділу.....	73

РОЗДІЛ IV. РОЗРОБКА НАССР-ПЛАНУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКАТІВ З СЕЛЕРИ.....	75
4.1.Короткі відомості про принципи НАССР та системи управління безпекою харчової продукції, побудовані на їх основі.....	75
4.2. Аналіз ризиків при виробництві продукту.....	81
4.3 Результати визначення ККТ та ОПП цукатів з селери	86
4.4 Процедури моніторингу та корегувальні дії для обраних ККТ виробництва цукатів з селери.....	89
4.5 Процедури моніторингу та корегувальні дії для обраних ОПП під час виробництва цукатів з селери.....	90
4.6 НАССР план для виробництва цукатів з селери	91
4.7 Висновки до розділу.....	95
РОЗДІЛ V. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИРОБНИЦТВА ЦУКАТІВ З СЕЛЕРИ	96
5.1.Сировина і основні матеріали.....	96
5.2. Розрахунок норм витрат.....	97
5.3. Розрахунок плану виробництвапродукції у натуральному та вартісному виразах	99
5.4. Розрахунок обсягу капітальних витрат	100
5.5. Розрахунок статей витрат на виробництво. Калькуляція собівартості сушених цукатів.....	100
5.6. Сировина і основні матеріали.....	100
5.7 Тара та допоміжні матеріали	102
5.8. Паливо, електроенергія та вода на технологічні цілі.....	103
5.9. Заробітня плата основних виробничих робітників	104
5.10.Відрахування на соціальні потреби	104
5.11. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	104
5.12. Загальновиробничі витрати	105
5.13. Визначення основних показників економічної ефективності проекту	107
5.14. Термін економічного життя проекту	108
5.15. Висновки до розділу.....	110
РОЗДІЛ VI. ОХОРОНА ПРАЦІ	112
РОЗДІЛ VI. ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	114
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	116

ВСТУП

У міру зростання чисельності людство змушене створювати все більш зростаючі обсяги запаси харчової сировини. Ця сировина зберігається у висушеному, замороженому чи законсервованому вигляді. При цьому природна волога, що спочатку міститься в ній, надає продуктам зі свіжої сировини їх відмінні якості, безповоротно втрачається. Небезпека здоров'ю продуктів харчування, виготовлених із збереженої сировини, збільшується через зростання які у ній мікробних токсинів чи внесених консервантів. Проблема відновлення природних якостей харчової сировини, що втрачаються при зберіганні, а також проблеми безпеки самих продуктів, є головними проблемами харчової індустрії. Від правильності їхнього вирішення залежить майбутнє людства. Людство приходить до висновку про реально існуючу небезпеку способу виробництва продуктів харчування із застосуванням харчових добавок і починає шукати шляхи максимального скорочення їх використання. Дедалі більше людей знову вдаються до домашніх заготовок харчової сировини.

Консервовані продукти дають змогу значною мірою скоротити витрати часу та праці, урізноманітнити меню в громадському харчуванні, забезпечити протягом року населення продуктами з сировини, що росте тільки в теплий період року, тобто з плодів і овочів.

На вартість консервації впливає сезонний характер збуту даного товару. В період його виробництва попит на нього досить низький, а ціни невисокі. З іншого боку, у міру наближення до зимових свят кількість товару на ринку скорочується, тоді як попит на нього зростає.

Останнім часом розвиток консервної промисловості в Україні характеризується різким зниженням технологічного рівня виробництва, спрацюванням знарядь праці, скороченням обсягів і асортименту продукції, погіршенням її якості, затуханням інвестиційного та інноваційного процесів, витісненням вітчизняних харчових продуктів з внутрішнього й зовнішнього ринків продовольчих товарів, зменшенням

обсягів надходження до бюджету та валютних надходжень у країну від експортних операцій галузі тощо.

Харчова промисловість України функціонує – шукаючи шляхи подолання проблем – інвесторів, із-за кордону і у власній державі, запроваджуючи нові технології і устаткування тощо. На багатьох підприємствах ведуть реконструкцію й технічне переоснащення виробництва, впроваджують нові види високоякісної продукції в сучасній упаковці [1].

З кожним роком харчова промисловість стикається з новими викликами, які вимагають створення продуктів із високими харчовими властивостями та збереженням природних компонентів. Одним із перспективних напрямків є виробництво цукатів, що мають велику популярність серед споживачів завдяки їхній солодкості та тривалому терміну зберігання. Водночас спостерігається тенденція до збільшення попиту на нетрадиційні продукти з натуральної сировини, що мають високу біологічну цінність.

Серед таких продуктів особливої уваги заслуговує селера, яка багата на вітаміни, мінерали та інші біологічно активні речовини. Проте в Україні селера досі рідко використовується у виробництві цукатів, що відкриває нові можливості для інноваційних рішень у цій галузі. Використання нетрадиційної сировини для виготовлення цукатів може задовольнити попит споживачів на продукти зі зниженим вмістом калорій, збагачені вітамінами та антиоксидантами.

У зв'язку з цим удосконалення технології виробництва цукатів із селери є актуальною та перспективною темою, яка дозволить не тільки розширити асортимент продукції на ринку, але й створити продукти з високими смаковими, текстурними та харчовими властивостями.

Метою роботи удосконалення технології отримання цукатів із селери, яка забезпечить отримання продукту із високими смаковими та харчовими властивостями.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані **наступні завдання:**

1. Обґрунтувати доцільність запропонованого проекту;
2. Провести аналіз літературних джерел та сучасних технологій виробництва цукатів;
3. Проаналізувати вплив попередньої обробки сировини на процес сушіння та якісні характеристики готового продукту;
4. Дослідити процес сушіння цукатів з селери;
5. Дослідити органолептичні властивості готового продукту;
6. Обґрунтувати та розробити рецептури нових продуктів з підвищеним вмістом цукру;
7. Дослідити харчову та біологічну цінність нових продуктів;
8. Розрахувати передбачувані техніко-економічні показники при впровадженні запропонованих цукатів у виробництво.

Об'єктом дослідження є технологія виготовлення цукатів із нетрадиційної сировини — селери.

Предмет досліджень – використання селери у виробництві цукатів з овочевої сировини.

Методи досліджень - визначення органолептичних показників

Наукова новизна отриманих результатів:

- доведено, що селера є перспективною сировиною для виробництва цукатів, завдяки високому вмісту вітамінів, мінералів, що зберігаються в процесі обробки.
- досліджено вплив різних технологічних факторів на смакові, текстурні та поживні властивості готового продукту, що сприяє отриманню цукатів із високими споживчими характеристиками.

РОЗДІЛ І. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Аналіз ринку цукатів та консервів з підвищеним вмістом цукру в Україні

Харчування – основний біологічний процес життєдіяльності людини, в процесі якого вона поновлює функції організму і здатність до праці. Харчові продукти забезпечують організм матеріалом для будови і оновлення його тканин, енергією, необхідною для життєдіяльності та біологічно-активними речовинами, котрі регулюють обмінні процеси, беруть участь у формуванні імунітету. За 70 років життя людина в середньому споживає, в тоннах: води – 50-52; вуглеводів – 10-14, у тому числі простих – 2,5; жирів – 3; білків – 2,5; мінеральних солей – 0,2- 0,3. В продуктах це становить близько 56 тонн, в тому числі: хліб – 8,5; крупа, 2 макарони, бобові – 1,15; молоко – 25; м'ясо – 3; риба – 0,6; картопля – 5; капуста та інші овочі – 8; плоди і ягоди – 5; яйця – 2000 шт [20].

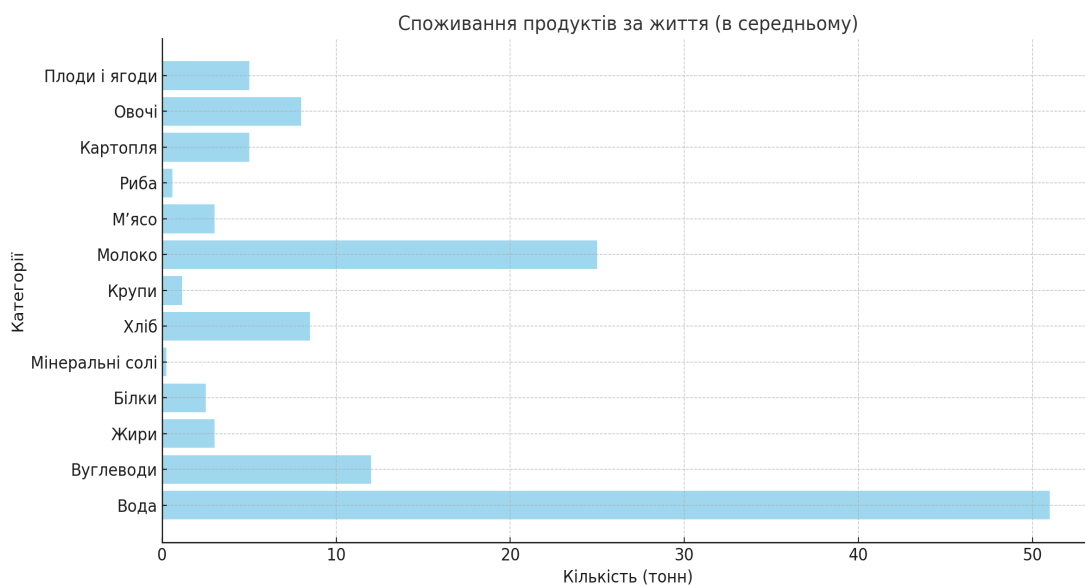


Рисунок 1. Споживання продуктів за життя (в середньому)

У сучасному світі вимоги до науки про харчування змінилися. Це пов'язано з тим, що людство все більше замислюється як продовжити тривалість життя. Якби не хвороби і передчасна старість, вважали вчені І.І. Мечніков і А.А. Богомолець, людина могла б жити 120-150 років. Турбота про власне здоров'я сьогодні стала модою. А здоров'я – це, передусім

здорове харчування – повноцінне, збалансоване, раціональне. При голодуванні, неповноцінному і незбалансованому харчуванні людина стає роздратованою, погано спить, часто хворіє, швидше старіє [11].

Здорове харчування передбачає збалансування раціону за фізіологічною нормою речовин, життєво необхідних для функціонування організму людини залежно від статі, професії та віку. Раціональне харчування відповідає принципу: рівновага між енергією, що надходить з їжею та енергією, яку людина витрачає.

Для нормального харчування на добу людина в середньому потребує, г: білків – 100; жирів – 120; вуглеводів – 400 (380-500 для чоловіків, 320-400 для жінок); пектину 2-4; клітковини – 9-10; мінеральних речовин – 2,4; вітамінів – 1,3, що становить близько 3000 ккал [2].

● Білки ● Жири ● Вуглеводи

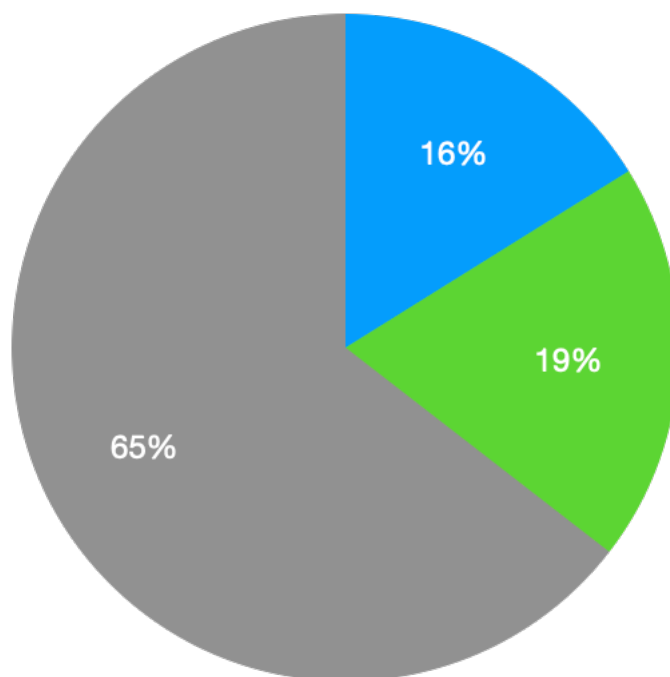


Рисунок 1.2. Середня добова потреба людини у білках, жирах та вуглеводах

● Пектин ● Клітковина ● Мінеральні речовини ● Вітаміни

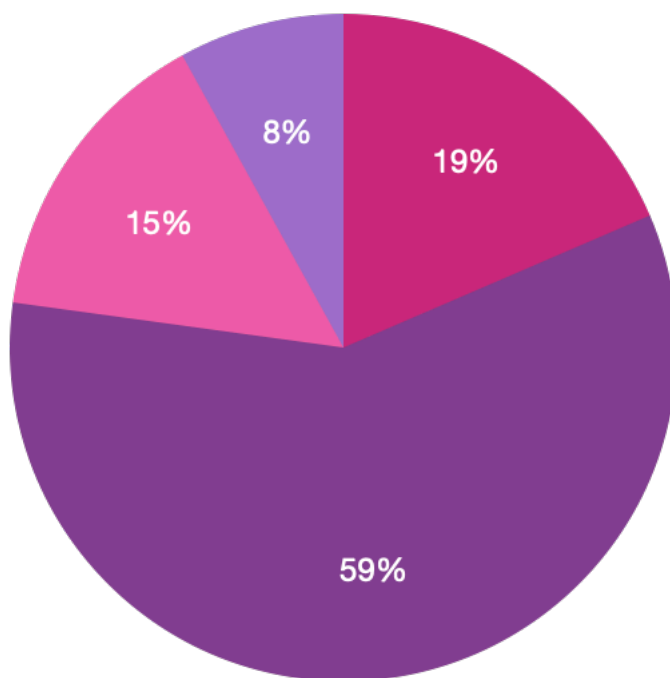


Рисунок 1.3. Середня добова потреба людини у пектині, клітковині, мінеральних речовинах та вітамінах.

Вуглеводи складають більш ніж 60% їжі людини і за калорійністю – 55% добового раціону. Вуглеводні запаси організму (глікоген печінки і м'язів, глюкоза крові) дуже обмежені. Рівень їх не перевищує 1 % маси тіла. При інтенсивній роботі вони швидко виснажуються. Тому вуглеводи мають потрапляти в організм щоденно і в достатній кількості. Цукор займає значну частку в раціоні харчування людини. Яку ж роль він відіграє з точки зору забезпечення здорового харчування? Позитивну чи негативну?

Завдяки цінним харчовим, смаковим і фізичним властивостям цукор є харчовим продуктом першої необхідності. Крім приємного з смаку, він є вискоєфективним джерелом енергії для організму людини. Калорійність 100 г цукру складає 398 ккал. Цукор у харчових продуктах виконує роль не лише носія солодкого смаку, а й структуроутворювача та наповнювача маси. Він надає харчовим продуктам гарного зовнішнього вигляду, збільшує терміни їх зберігання.

Під дією ферментів слини і підшлункової залози цукроза розкладається на глюкозу і фруктозу, і лише в такому вигляді засвоюється організмом людини.

Глюкоза є єдиною формою, в якій всі вуглеводи циркулюють у крові. Для засвоювання глюкози клітинами організму, необхідний гормон підшлункової залози – інсулін [3].

Протягом останніх десяти років українські споживачі демонструють зростаючий інтерес до здорового харчування. Споживання продуктів з високим вмістом цукру поступово знижується, адже споживачі віддають перевагу натуральним продуктам з мінімальним вмістом добавок. Якщо порівняти з початком 2010-х років, коли попит на традиційні консерви з високим вмістом цукру був домінуючим, то сьогодні значно зросла популярність продуктів зі зниженим вмістом цукру або на основі натуральних підсолоджувачів, таких як стевія або фруктоза. За даними досліджень ринку, з 2018 року споживання консервованих продуктів з меншим вмістом цукру зросло на 15%.

Здорове харчування стало ключовим трендом у харчовій індустрії, і цей тренд суттєво впливає на ринок консервованих продуктів із підвищеним вмістом цукру. За даними звіту Deloitte (2023), сучасні споживачі все частіше обирають продукти з натуральним складом та мінімальним вмістом доданих цукрів. Це створює нові виклики для виробників, які повинні адаптувати свої продукти до вимог ринку, зберігаючи при цьому їхню привабливість для споживачів [8].

У 2021 році FAO опублікувала звіт, де підкреслюється важливість зниження вмісту цукру в продуктах, особливо в консервованих фруктах і солодких соусах, для відповідності новим стандартам здорового харчування. Це спонукало багато компаній у Європі та Україні шукати нові технології, що дозволяють зменшити вміст цукру, зберігаючи при цьому традиційні смаки [7].

Ринок солодких консервів та цукатів є відносно стабільним, проте залежить від загальної економічної ситуації в країні. Попит на такі продукти залишається стабільним серед споживачів, особливо під час свят або у випадках, коли ці продукти використовуються як інгредієнти для приготування випічки, десертів тощо. Однак, із зростанням обізнаності про здорове харчування та зниженням споживання цукру, ринок зазнає певних змін у структурі споживання.

Ринок консервованої продукції з високим вмістом цукру, як-от варення, джеми та конфітюри, є вагомим складовим харчової промисловості України. Проте останніми роками цей сегмент зазнає значних змін, зумовлених зростанням цін на основні компоненти, особливо на цукор. Цукор є основним інгредієнтом, який не тільки визначає смакові якості продукції, але і впливає на її тривалість зберігання та доступність для споживачів. Відтак, коливання його ціни мають суттєвий вплив на всю галузь, яка залежить від стабільного постачання та доступної вартості цього продукту [12].

За останні п'ять років ринок консервів з високим вмістом цукру в Україні зазнав суттєвих змін. Наприклад, обсяг виробництва фруктових консервів значно скоротився у 2022 році, зменшившись на 41% порівняно з 2021 роком. Це скорочення пов'язане з підвищенням собівартості виробництва через подорожчання енергоресурсів та сировини, а також труднощі з постачанням тари і компонентів.

До 2023 року середні ціни на фруктову консервацію зросли приблизно на 150% порівняно з 2017 роком, що відображає загальну тенденцію до подорожчання товарів у цьому сегменті. Овочеві консервації також демонструють подібний ріст у витратах та ціновій політиці через зростаючі витрати на логістику та ресурси, зберігаючи при цьому стабільний попит серед споживачів [23].

У сегменті консервів з підвищеним вмістом цукру в Україні основними категоріями, які лідирують у продажах, є фруктові варення,

джеми та конфітюри. Сезонними піками продажів таких продуктів є осінь і зима, коли попит на ці консервації зростає вдвічі, оскільки свіжі фрукти менш доступні. Зростання цін на цукор і підвищення собівартості виробництва впливає на кінцеву ціну для споживача. У вересні 2023 року, порівняно з 2017 роком, ціни на фруктову консервацію в Україні зросли на 150% через загальне підвищення витрат на сировину та енергію.

Лідерами продажів у цьому сегменті залишаються локальні бренди, зокрема продукція «Верес», «Пані Крістіна» та «Holiday», які активно конкурують з імпортними марками, переважно польського виробництва, що мають попит на ринку. Попри зростання цін, попит на продукцію залишається стабільним, особливо серед сімей, які використовують варення для кулінарії та як добавку до страв [10].

Україна має добре розвинену плодоягідну промисловість, що дозволяє не лише задовольняти внутрішній попит, а й експортувати частину продукції. Однак подорожчання цукру та його дефіцит у певні періоди також впливає на обсяги експорту. Натомість імпорт джемів і варення, зокрема з країн ЄС, залишається стабільним, хоча вітчизняні продукти домінують у сегменті за рахунок звичного для споживачів смаку та нижчої вартості.

За останні роки уряд вживав заходів для стабілізації ринку цукру, такі як тимчасова заборона на експорт цього продукту, щоб уникнути дефіциту на внутрішньому ринку. У вересні 2023 року обмеження були зняті, що дозволило експортувати близько 20 тисяч тонн цукру, проте загальні обсяги експорту залишаються контрольованими з огляду на потреби місцевого ринку [13].

Очікується, що попит на консервовані продукти з високим вмістом цукру залишатиметься стабільним, особливо в холодну пору року. Водночас підвищення цін на енергоресурси, тари та основні компоненти, такі як цукор, ймовірно, збережеться, що може спричинити подальше зростання цін на кінцеву продукцію.

Підприємства можуть змінювати підходи до маркетингу, акцентуючи на натуральності продуктів і користі від споживання фруктових консервів у зимовий період, щоб зберегти рівень попиту на тлі зростання цін. Розвиток експорту також може сприяти збільшенню доходів виробників, особливо якщо вдасться вирішити проблеми з нестачею сировини на внутрішньому ринку. Однак з огляду на поточну економічну ситуацію, зростання конкуренції з імпортною продукцією може стати додатковим викликом для українських виробників [14].

Сезонність має значний вплив на виробництво консервів із підвищеним вмістом цукру, адже сировина для їх виготовлення, тобто фрукти та ягоди, є сезонними продуктами. Зазвичай, улітку та восени, коли збирають урожай, відбувається активне виробництво консервів, оскільки в цей період свіжі фрукти доступні в достатній кількості за помірною ціною. Влітку також досягається найвища якість фруктів, адже вони мають максимальний вміст цукрів, кислот і поживних речовин, що позитивно впливає на кінцевий смак і якість продукції.

Під час сезону збору врожаю виробники планують великі партії виробництва, щоб зменшити витрати на зберігання і забезпечити необхідні запаси на рік вперед. Це дозволяє скористатися перевагами високої якості сировини та знижує потребу у використанні заморожених або імпортованих фруктів, які можуть мати інші характеристики та коштувати дорожче.

Попит на фруктові консерви має виражену сезонну динаміку. Найвищий попит спостерігається восени та взимку, коли свіжі фрукти менш доступні і споживачі шукають альтернативи у вигляді консервованих продуктів. У цей період джеми, варення, конфітюри та інші солодкі консерви стають популярними завдяки своїй універсальності: їх можна використовувати в якості додатка до сніданків, випічки, а також як частину домашніх десертів.

Під час літнього сезону, коли є велика кількість свіжих фруктів, попит на консерви знижується. Проте деякі категорії продуктів, як-от фруктові пюре або солодкі соуси, залишаються популярними протягом усього року, оскільки їх використовують як начинку або додаток до випічки і морозива.

У міжсезоння, коли свіжі місцеві фрукти не доступні, виробники можуть використовувати заморожені або імпортовані фрукти, які мають схожі характеристики. Наприклад, під час зими можуть використовуватися заморожені ягоди для виробництва джемів або варення, а імпортовані абрикоси чи полуниця стають альтернативою для створення фруктових пюре чи соусів.

Хоча такі фрукти зазвичай коштують дорожче, це дозволяє виробникам продовжувати виробництво й уникати сезонних перерв. У сучасних умовах зростає також використання концентратів, особливо для виробництва солодких соусів, що дозволяє створювати продукт зі стабільними органолептичними характеристиками незалежно від сезонності.

Цукрові консервації є важливим елементом у харчовій промисловості. Вони задовольняють потреби споживачів у смачних, солодких і тривалозберігаючих продуктах, що робить їх популярними особливо в зимовий період, коли свіжі фрукти є менш доступними. Крім того, ці продукти є невід'язною частиною різних страв, десертів і випічки, що зберігає стабільний попит на ринку. Технологічний процес виготовлення таких консервів дозволяє зберегти корисні властивості фруктів та ягід, а також створює нові можливості для зберігання врожаю на довгий термін [15].

Попит на консерви із високим вмістом цукру, як-от джеми, варення, конфітюри та фруктові пюре, залишається стабільно високим. Ці продукти широко використовуються в якості начинки для випічки, компонентів десертів, а також як доповнення до сніданків. Зручність зберігання та

тривалий термін придатності роблять такі продукти популярними серед споживачів, особливо у періоди, коли свіжі фрукти є менш доступними.

Для багатьох людей фруктові консерви є важливою частиною сніданкових страв. Джеми та варення часто подають із тостами, кашами, йогуртами або додають у випічку, що робить їх універсальним продуктом на щодень. Випічка з додаванням джемів, як-от рулети, пироги та булочки, є популярною як у домашньому, так і в комерційному приготуванні. Крім того, фруктові пюре використовуються як начинка або основа для приготування десертів та морозива.

Сучасні споживачі все більше уваги приділяють натуральності та екологічності продуктів, що спонукає виробників зосереджуватися на якості та зниженні кількості штучних консервантів і добавок. Зростаюча увага до здорового харчування підштовхує ринок до створення продуктів із низьким вмістом цукру або із застосуванням натуральних замінників, таких як стевія або фруктоза. Споживачі схильні обирати продукти з меншим вмістом штучних барвників і ароматизаторів, що стимулює виробників переглядати рецептури і використовувати високоякісні інгредієнти для задоволення попиту [23].

Цукор відіграє критичну роль у виробництві цих продуктів, оскільки він пригнічує ріст бактерій і мікроорганізмів, завдяки чому продукти залишаються стабільними тривалий час. Високий вміст цукру створює осмотичний тиск, який зневоднює клітини мікроорганізмів, що робить середовище непридатним для їхнього росту і розмноження. Така властивість цукру дозволяє зменшити кількість штучних консервантів, роблячи продукт безпечним для зберігання і зберігаючи його натуральний смак.

▪ **Варення.** Варення є одним із найпопулярніших видів консервів із цукром, де цілі фрукти або ягоди зберігають свою форму. Під час приготування їх кип'ятять у цукровому сиропі, що дозволяє зберегти природний смак і текстуру. Варення має не лише насичений смак, але й

підходить для використання як десерт або начинка. У країнах Європи та в Україні варення особливо популярне серед старших поколінь, які асоціюють його з домашніми заготовками, і часто використовують як компонент для святкових страв, наприклад, у випічці чи млинцях.

▪ **Джеми** створюються з подрібнених фруктів, що перетворює їх на більш однорідну, пастоподібну масу. Це зручний продукт для використання як начинка для пирогів, тортів або як доповнення до ранкових тостів. Залежно від методу обробки і пропорцій інгредієнтів, джеми можуть мати різну текстуру – від дуже гладкої до злегка зернистої. У світі популярні джеми з полуниці, малини, чорниці, а також екзотичні варіанти, як-от джеми з маракуї чи манго, що відрізняються інтенсивним кольором та ароматом.

▪ **Конфітюри** є особливо густими, майже желеподібними консервами, які виготовляють за допомогою пектину або желатину. Вони мають щільну текстуру і стабільну форму, що робить їх популярними в кулінарії для додавання до сирів, як соус до м'ясних страв або як прикраса для десертів. Конфітюри часто виробляють з ягід із природно високим вмістом пектину, таких як айва, чорна смородина, що дозволяє зберігати природну густоту без додавання великої кількості загусників.

▪ **Цукати** виготовляються шляхом занурення фруктів у цукровий сироп і подальшого їх висушування. Така технологія дозволяє зберегти форму, колір і смак фруктів, але водночас надає їм дуже солодкого, майже карамельного смаку. Цукати є популярним компонентом для випічки, особливо для хліба, пирогів та як прикраса для тортів. Також вони є чудовою закускою та мають тривалий термін зберігання.

▪ **Фруктові пюре та пасти** виготовляються шляхом подрібнення фруктів до пастоподібної консистенції і змішування їх із цукром. Цей вид консервації часто використовують як начинку або основний інгредієнт для приготування десертів, морозива, напоїв та інших кондитерських виробів. Завдяки високому вмісту цукру та натуральним фруктовим кислотам пюре

довше зберігає свіжість і смак. Вони зручні для приготування десертів або напоїв, зокрема для дієтичних продуктів, оскільки пюре зберігає багато вітамінів та інших корисних речовин, властивих свіжим фруктам.

▪ **Солодкі фруктові соуси** є менш густими за варення та джеми і мають рідку або напіврідку консистенцію. Їх часто використовують як доповнення до млинців, вафель, йогурту, морозива чи як поливку для десертів. Солодкі соуси дозволяють створити унікальне поєднання текстур у страві, додаючи фруктовий смак і солодкість [24].

1.2. Інновації у виробництві фруктових консервів: склад, технології та тенденції

Фрукти і ягоди — це головна складова фруктових консервів, яка визначає смакові якості, колір і поживну цінність продукту. Серед найпопулярніших інгредієнтів використовують полуницю, малину, абрикоси, сливи, вишні, чорниці, агрус та яблука. Фрукти забезпечують вітаміни, антиоксиданти та природні фруктові кислоти, які додають смаку та знижують потребу в додаткових консервантах.

Вибір фруктів часто залежить від сезону, оскільки в літній період сировина є свіжою і має кращу текстуру та смак. Наприклад, полуницю, малину, чорницю та вишню збирають влітку, тоді як яблука та сливи доступні восени. Сезонність визначає, чи продукт буде виготовлений зі свіжих або заморожених плодів, що може впливати на його ціну та якість.

Фрукти та ягоди містять високий рівень вітамінів С, А, В, а також мінералів, таких як калій, кальцій і магній. Наприклад, абрикоси та вишні багаті на вітамін А, який важливий для здоров'я шкіри та очей, тоді як полуниця та чорниця містять вітамін С, що зміцнює імунну систему та підтримує антиоксидантний захист організму [25].

Природні кислоти, такі як лимонна, яблучна та аскорбінова, сприяють збереженню смаку та кольору фруктових консервів. Вони також працюють як природні консерванти, знижуючи рН продукту і перешкоджаючи розвитку мікроорганізмів.

Цукор — критичний інгредієнт у фруктових консервах, який одночасно виконує дві важливі функції: надає солодкий смак і працює як природний консервант, що забезпечує довготривале зберігання продукту.

Найчастіше використовують білий рафінований цукор, оскільки він забезпечує чистий, солодкий смак і не впливає на колір продукту. У деяких рецептурах застосовують тростинний цукор, який додає легкий карамельний присмак. У країнах Європи та США для певних продуктів може використовуватися коричневий цукор, що надає більш насиченого аромату.

Завдяки високій концентрації цукру у продуктах створюється середовище з низькою активністю води, *що пригнічує розвиток бактерій і грибків*. Це продовжує термін зберігання і дозволяє зберігати продукт при кімнатній температурі. Також допомагає створити правильну текстуру консервів, забезпечуючи густоту і однорідність. У деяких випадках він реагує з пектином, що міститься у фруктах, утворюючи щільну текстуру, як у джемах та конфітюрах.

Желатин і пектин є природними загусниками, які забезпечують продуктам зручну для споживання текстуру.

Желатин – білковий продукт, отриманий з тваринної сировини, що використовується для отримання щільної, гелеподібної текстури. Він часто застосовується у виробництві конфітюрів та густих джемів, де необхідна стійка консистенція.

Пектин – природним полісахаридом, що міститься у фруктах (особливо у яблуках і цитрусових). Його використовують для створення густої консистенції у джемах, оскільки він добре реагує з цукром та кислотою, утворюючи гель. Це дає змогу досягти потрібної текстури, не додаючи надмірної кількості цукру, що важливо для здорових або низькокалорійних продуктів. Пектин найчастіше видобувають із яблук та цитрусових, проте ягоди також містять високий рівень цього природного загусника. Завдяки цьому деякі джеми, особливо з чорниці, малини або

чорної смородини, можуть мати густу текстуру без додавання штучного пектину [26].

Кислоти відіграють важливу роль у збереженні природного кольору та свіжого смаку фруктів.

Лимонна кислота: Вона використовується для зниження рН продукту, що запобігає розвитку бактерій і зберігає природний колір фруктів. Лимонна кислота є ефективним регулятором кислотності, який допомагає запобігти потемнінню фруктів і посилює смак, роблячи його більш виразним.

Аскорбінова кислота (вітамін С): Цей антиоксидант захищає продукт від окислення, що дозволяє зберігати яскравий колір і свіжий смак протягом тривалого часу. Використання аскорбінової кислоти також має додаткову перевагу, оскільки вона підвищує харчову цінність продукту, збагачуючи його вітаміном С.

Фруктові кислоти: Крім доданих кислот, багато фруктів містять природні органічні кислоти (яблучна, винна, лимонна), що підсилюють смак продукту. Наприклад, яблучна кислота, яка міститься у яблуках і грушах, додає м'якої кислинки, яка ідеально поєднується з солодким смаком цукру [27].

На сьогодні споживачі все частіше звертають увагу на натуральні продукти без штучних консервантів і барвників. Це стимулює виробників створювати інноваційні продукти, що відповідають вимогам екологічності та натуральності. Наприклад, з'являються консерви, виготовлені з органічних фруктів, які не оброблялися пестицидами та іншими хімічними речовинами. Такі продукти мають попит не лише серед споживачів, що піклуються про здоров'я, а й серед тих, хто шукає продукти з мінімальним впливом на довкілля.

Однією з головних новинок на ринку є продукти з низьким вмістом цукру, що містять натуральні замінники, такі як *стевія*, *еритритол* або *фруктоза*. Ці продукти є ідеальним варіантом для споживачів, які прагнуть

знизити калорійність свого раціону або дотримуються дієти, що обмежує споживання цукру, наприклад, для діабетиків. Джеми і варення зі стевією або еритритолом, наприклад, дають змогу насолоджуватися улюбленими смаками без шкоди для здоров'я.

Додаючи такі інгредієнти, як насіння чіа, льон або інші суперфуди, виробники створюють нові категорії продуктів, що відповідають сучасним вимогам до функціонального харчування. Ці інгредієнти збагачують продукт додатковими вітамінами, мінералами, а також омега-3 жирними кислотами. Такі продукти не лише відрізняються унікальними смаковими властивостями, але й мають позитивний вплив на здоров'я, що робить їх привабливими для споживачів, орієнтованих на здоровий спосіб життя.

Фруктові джеми зі стевією або еритритом - інноваційні варіанти традиційних джемів, що мають значно меншу калорійність і доступні для людей із певними дієтичними обмеженнями. Такі продукти здобувають популярність серед споживачів, що шукають альтернативу класичним висококалорійним продуктам.

Органічні варення – продукти, виготовлені з екологічно чистих фруктів без додавання штучних консервантів та барвників. Виробники, що пропонують органічні варення, використовують мінімальну кількість оброблених інгредієнтів, що дозволяє зберегти натуральний смак і текстуру продукту.

Фруктові пюре та пасти для дітей: Такі продукти виготовляють з додатковими вітамінами та без додавання цукру або штучних підсолоджувачів. Вони орієнтовані на наймолодшу аудиторію, де батьки надають перевагу натуральним інгредієнтам та продуктам без консервантів.

Суперфуд-джеми з чіа або льоном представляють інноваційний продукт, який поєднує смак фруктів із поживною цінністю насіння чіа або льону. Це ідеальне доповнення до сніданків та десертів, яке не тільки забезпечує смак, але й позитивно впливає на здоров'я.

Попит на продукти з низьким вмістом цукру стимулює виробників використовувати натуральні замінники, які забезпечують солодкість, але при цьому знижують калорійність і глікемічний індекс продукту. Розглянемо найпопулярніші з них.

Стевія є одним із найбільш популярних замінників цукру. Це природний підсолоджувач, що отримується з рослини *Stevia rebaudiana*, і він у 200-300 разів солодший за звичайний цукор. Стевія не містить калорій, що робить її привабливим варіантом для зниження калорійності продуктів. Завдяки нульовому глікемічному індексу стевія підходить для людей із діабетом, оскільки не викликає підвищення рівня глюкози в крові. Проте деякі споживачі відзначають специфічний гіркий або металевий посмак, тому стевію часто комбінують з іншими замінниками для поліпшення смакових якостей [28].

Еритритол є натуральним підсолоджувачем з групи цукрових спиртів, що має 60-70% солодкості звичайного цукру і майже не містить калорій. Еритритол добре поєднується з фруктами та підходить для консервів, оскільки не залишає специфічного посмаку. У великих кількостях він може викликати легкий дискомфорт у шлунково-кишковому тракті, але загалом переноситься краще, ніж інші цукрові спирти [29].

Фруктоза є природним цукром, що міститься у фруктах і меді. Її глікемічний індекс нижчий, ніж у глюкози чи сахарози, що робить її кращим варіантом для людей, які прагнуть контролювати рівень цукру в крові. Фруктоза також є приблизно на 30% солодшою за цукор, тому її потрібно менше для досягнення потрібного рівня солодкості. Вона часто використовується у фруктових консервах завдяки своїй стабільності та властивості підсилювати фруктовий аромат. Однак надмірне вживання фруктози може призвести до підвищення рівня тригліцеридів у крові, що варто враховувати при виборі продукту [30].

Мед є традиційним натуральним підсолоджувачем, що складається з глюкози і фруктози. Він має значно нижчий глікемічний індекс порівняно з цукром і є джерелом антиоксидантів та мінералів. Мед надає консерваціям багатий аромат і колір, хоча через високу калорійність і алергенність не завжди підходить для низькокалорійних продуктів.

1.3. Сучасні методи обробки плодово-овочевої сировини

З метою вдосконалення якості та стабільності продуктів, а також для задоволення попиту на натуральні, корисні продукти, виробники фруктових консервів впроваджують інноваційні технології. Це дозволяє не тільки зберегти природні смакові та поживні властивості фруктів, але й зменшити використання консервантів і цукру. Ось деякі з перспективних технологій, що сьогодні активно застосовуються або знаходяться на етапі розробки:

Вакуумна обробка є однією з провідних технологій, яка дозволяє знизити температуру кипіння продукту, зберігаючи при цьому максимальну кількість вітамінів і натуральний колір фруктів. Оскільки висока температура може зруйнувати частину поживних речовин і вплинути на смак, вакуумна обробка дозволяє уникнути цих недоліків. Це забезпечує більш натуральний вигляд і смак продукту, що приваблює споживачів, які цінують якість і користь продуктів [31].

Ультразвукова обробка — це інноваційний метод, який дозволяє впливати на текстуру фруктів і зменшувати вміст цукру в кінцевому продукті. Ультразвук стимулює процеси екстракції природних цукрів і кислот із фруктів, що дозволяє досягти необхідного рівня солодкості з меншим додаванням рафінованого цукру. Окрім того, ультразвук сприяє зменшенню мікробіологічного забруднення, що збільшує термін зберігання продукту без використання штучних консервантів [32].

Холодна пастеризація або високотемпературна обробка під тиском (HPP) є альтернативою традиційній термічній обробці. Ця технологія полягає у використанні високого тиску для обробки продукту, що дозволяє

знищувати шкідливі мікроорганізми без впливу тепла. Це дає змогу зберегти смак і поживні властивості продукту, не змінюючи його текстури. Холодна пастеризація забезпечує тривалий термін зберігання продукту і дозволяє зберігати його у свіжому вигляді без використання додаткових консервантів [33].

Інноваційні технології також спрямовані на зниження загального вмісту цукру в консервованих продуктах, без втрати їхніх смакових властивостей. Розробки, що дозволяють екстрагувати природні цукри з фруктів або використовувати природні підсилювачі смаку, допомагають зберегти смак продукту навіть при зниженні кількості доданого цукру. Це відповідає зростаючому попиту на здорові продукти з низьким вмістом цукру.

Сучасні виробники прагнуть використовувати екологічні пакувальні матеріали, які мінімізують вплив на навколишнє середовище. Біорозкладна упаковка стає все більш популярною в харчовій промисловості, адже вона підходить для перероблення або природного розкладання. Виробники консервів із підвищеним вмістом цукру починають запроваджувати біорозкладну упаковку як частину стратегії сталого розвитку, що є важливим аспектом для споживачів, які дбають про екологію [34].

1.4 Характеристика та біологічна цінність перспективної сировини для виробництва консервів з підвищеним вмістом цукру

Сировина, яка використовується для виробництва цукатів та консервів, повинна не лише відповідати смаковим стандартам, але й мати високу біологічну цінність. Використання селери як нетрадиційної сировини для виготовлення цукатів обумовлено її багатим хімічним складом, а також позитивними впливами на здоров'я людини. Завдяки високому вмісту вітамінів, мінералів та антиоксидантів, селера стає перспективною сировиною для виготовлення продуктів здорового харчування.

1.4.1 Агробіологічні характеристики та хімічний склад селери

Трав'яниста рослина селера є двулетником, у висоту вона сягає близько 100 сантиметрів, корінь у нього потовщений. Протягом першого року росту кущів формується коренеплід, а також розетка, яка складається з блискучих перисто-розсічених листових пластин темно-зеленого забарвлення. А на другий рік росту відбувається формування пагонів, цвітіння починається в середині липня. Формуються парасольки складаються з квіток зеленувато-білого забарвлення [35].

Така культура є вологолюбною і морозостійкою, проростання насіння спостерігається вже при 3 градусах, при цьому дружні сходи з'являються при температурі 15 градусів. Молоденькі сіянці можуть витримати заморозки до мінус 5 градусів. Округлий, практично війчатий плід має ниткоподібні ребра на кожній з половин. На сьогодні культивується 3 різновиди селери: *листова, коренева і стеблова (ніжкава)*.

Хвороби та шкідники селери фото і назвами

При вирощуванні у відкритому ґрунті селеру може вразити такі хвороби:

Іржа

Ознаки даного захворювання можна виявити на початку літнього періоду. На поверхні нижньої сторони листя, ніжків і пагонів з'являються буро-червоні подушечки. З часом уражені частини кущика стають жовтими і засихають, при цьому вони втрачають свій смак. Щоб позбутися від хвороби, кущики необхідно обприскати розчином Фітоспорину-Му (на 1 л води 4-5 мг), при цьому на обробку 1 квадратного метра ділянки буде достатньо 100 мл суміші.

Огіркова мозаїка

Ця хвороба вірусної. Ознаки цієї хвороби напряму залежать від виду штаму, що вразив кущ: на верхній частині селери можуть з'явитися великі кільця, які сприяють його деформації, а також можуть утворитися дуже маленькі колечка, що уповільнюють ріст рослини. Всі хворі кущики

потрібно викопати як можна швидше і знищити. Оскільки дана хвороба не піддається лікуванню, то в цілях профілактики потрібно захистити культуру від її головних переносників: кліщів та попелиць.

Щоб не використовувати шкідливі хімічні засоби для обприскування хворих рослин, слід дотримуватися правил профілактики:

- обов'язково проводити передпосівну підготовку посівного матеріалу;
- дотримуватися правил сівозміни та агротехніки цієї культури;
- не допускати загущення посадок;
- в осінній час, коли буде зібрано весь урожай, з ділянки треба прибрати всі рослинні залишки, а також провести глибоку перекопування ґрунту [36].

Види і сорти селери

Вище вже говорилося про те, що у городників найбільшою популярністю має листову, кореневої і стеблової (ніжкава) селера.

Коренева селера



Рисунок 1.4. Коренева селера

Така селера, як правило, культивують з метою отримання кореня, який володіє лікарськими властивостями схожими з тими, що є у кореня женьшеню. Маса коренеплодів варіюється від 0,5 до 0,9 кілограма. Мінімальна тривалість періоду вегетації у цієї рослини — 120 діб, тому у

нього виділяють лише середньоранні, середні та пізні сорти. Найбільшою популярністю мають наступні середньоранні сорти:

Празький гігант. З моменту появи сіяньців і до повного визрівання коренеплодів проходить приблизно 120 діб. Великі коренеплоди мають реповидну форму. Їх запашний ніжний м'якуш має світле забарвлення і високі смакові якості.

Яблучний. Цей сорт відрізняється врожайністю і стійкістю до захворювань. Час дозрівання коренеплодів повністю залежить від погодних умов і буває 90-160 доби. Маса округлих коренеплодів 80-140 грамів. Насичена цукрами м'якуш забарвлений в сніжнобілий колір. Коренеплоди відрізняються гарною лежкістю.

Грибовський. Тривалість періоду вегетації у такої селери від 120 до 150 діб. Форма коренеплодів округла, їх маса варіюється від 65 до 135 грамів. Світла запашна м'якушмає плями жовтого кольору. В їжу такі коренеплоди вживають свіжими, а ще сушеними.

Глобус. Великі коренеплоди мають округлу форму, їх маса варіюється від 150 до 300 грамів. Щільна і соковитий м'якуш білого кольору має досить дрібними порожнинами.

Діамант. Сорт відрізняється стійкістю до стрілкування, тривалість періоду вегетації приблизно 150 діб. Гладкі коренеплоди округлої форми мають середню масу близько 200 грамів. Після теплової обробки м'якуш зберігає свій білий окрас [39].



Рисунок 1.5. Коренева селера

Популярні сорти середнього строку досягання:

Албин. Такий сорт характеризується високою врожайністю, його коренеплоди дозрівають за 120 діб. Коренеплоди округлої форми в діаметрі досягають 12 сантиметрів. Соковита м'якушне має порожнеч і пофарбована в білий колір.

Єгор. Дозрівання плодів триває 170 діб. Округлі великі і гладкі коренеплоди важать близько 0,5 кілограма, вони пофарбовані в сіро-жовтий колір з пазеленню. Біла м'якушсолodka і запашна.

Осавул. Білувато-сірі великі коренеплоди округлої форми важать близько 300 грамів, їх дозрівання триває 150-160 доби. У коренеплодів корінці знаходяться в нижній їх частині.

Силач. У такого сорту коренеплоди мають округлу форму, а визрівають вони приблизно за 170 діб. Вони пофарбовані в жовтувато-білий колір і важать приблизно 0,4 кг м'якуш. Біла запашна і солodka.

Гігант. У даного високоврожайного сорту коренеплоди пофарбовані в блідо-бежевий колір, а важать вони близько 0,7 кілограма.

Популярністю у городників користуються наступні пізньостиглі сорти:

Аніта. Сорт відрізняється врожайністю і стійкістю до стрілкування. Коренеплоди повністю дозрівають за 160 діб, вони пофарбовані в блідо-бежевий колір і мають овальну або округлу форму, а їх маса приблизно 0,4 кілограма. Після теплової обробки сніжно-біла м'якушне втрачає свого забарвлення.

Максим. Дозрівання коренеплодів округлої форми триває близько 200 діб, їх маса може доходити до 0,5 кілограм. М'якуш має кремовим забарвленням і пікантним ніжним смаком [37].

Листова селера



Рисунок 1.6. Листова селера

Культивують листову селеру з метою отримання запашного листя, що містить в собі безліч вітамінів, яку збирають протягом усього літа. У даних різновидів не відбувається формування коренеплодів. Найбільшою популярністю мають наступні сорти:

Картулі. Середньоранній сорт грузинської селекції. На ніжках, темно-зеленого кольору розташовуються запашні листові пластини, які за літо відростають кілька разів. Листя вживають у їжу свіжими і сушеними.

Ніжний. У цього середньораннього сорту настання технічної стиглості відбувається через 105-110 доби з моменту появи сіянців. Листя можна їсти свіжою або сушеною.

Парус. Цей ранній сорт, відрізняється своєю врожайністю, дозріває всього за 85-90 діб. Листя смачна і дуже запашна.

Захар. Середнього терміну дозрівання сорт відрізняється дуже високою врожайністю. Протягом періоду вегетації він дає зелені в 2-3 рази більше в порівнянні з іншими видами листової селери. Ніжне листя досить запашне.

Бадьорість. Універсальний сорт середнього терміну дозрівання. Дозріває він за 65-70 діб. Блискучі сильно розсічене листові пластини досить запашні.

Самурай. Цей сорт середнього терміну дозрівання є найбільш популярним у городників серед усіх сортів листової селери. Листя куша

запашні, вони схожі з петрушкою кучерявою. Цей сорт досягає зрілості за 80-85 доби.

Спартанець. Сорт дозріває за 80-85 доби, великі запашні листові пластини пофарбовані в темно-зелений колір [38].



Рисунок 1.7. Селера стеблова (ніжкова)

Ніжкова селера цінується за м'ясисті ніжки, їх товщина доходить до 40-50 мм. У такий різновиди не формується коренеплодів. Популярні сорти ніжкової селери:

Малахіт. У такого середньораннього сорту соковиті, товсті і м'ясисті ніжки нарастають за 80 діб. Забарвлення листя темно-зелений.

Золотий. Такий середньоранній сорт зріє 150 діб. Особливість дуже смачних ніжків у тому, що вони можуть відбілюватися самостійно.

Танго. Дозрівання цього середньопізнього сорту триває 170-180 діб. Сильн озагнуті зелено-блакитні довгі ніжки особливі тим, що в них немає грубих волокон.

Тріумф. У такого середньопізнього сорту виростають м'ясисті і соковиті ніжки темно-зеленого забарвлення, в довжину вони можуть досягати 25-30 сантиметрів.

Корисні властивості селери

До складу коренеплодів, а також листя селери входять дуже цінні для людського організму речовини, наприклад: амінокислоти, каротин, нікотинова кислота, ефірні олії, бор, хлор, кальцій, залізо, марганець, магній, цинк, калій, селен, фосфор, сірка, вітаміни А, С, Е, К, В1, В2, В3, В5, В6 і клітковина.

Набір вітамінів, мінералів, білків і кислот в даній рослині унікальний, завдяки цьому селера сприяє забезпеченню стабільності клітин в організмі, а також уповільненню процесів старіння. Зелень даної культури застосовують під час терапії нервових розладів, що з'явилися з-за перевтоми, через те, що вона володіє седативним ефектом. Міститься в рослині ефірна олія сприяє стимуляції виділення шлункового соку. Листя селери сприяє нормалізації обмінних процесів в організмі, тому її рекомендується обов'язково включити в раціон діабетиків. Ще його рекомендується вживати в їжу людям, яким необхідно стимулювати водно-сольовий обмін в організмі. До складу куща входять кумарини, які допомагають усунути хворобливі відчуття в голові при мігрені. Воно відрізняється протизапальним ефектом, при цьому культура сприяє зменшенню набряків і усуненню болю в суглобах при артриті, подагрі і ревматизмі. Ще ця рослина має ранозагоювальну, протимікробну, протиалергічну, протизапальну і послаблюючу ефектом. Він тонізує організм і сприяє підвищенню фізичної і розумової працездатності. Селеровий сік сприяє очищенню крові і позбавлення від хвороб шкіри тим більше якщо його з'єднати із соком кропиви та кульбаби. Його застосовують при захворюваннях органів шлунково-кишкового тракту, при кропив'янці, діатезі і сечокам'яної хвороби. Селеру використовують також зовнішньо при наявності ран, запалень, виразок і опіків, для цього зелень подрібнюють за допомогою м'ясорубки і змішують з топленим коров'ячим маслом (1:1) [40].



Рисунок 1.8. Сік з селери

Засоби, виготовлені на основі селери, сприяють посиленню чоловічої статевої функції, усунення безсоння, нормалізації обмінних процесів і роботи печінки і нирок, позбавлення від різних болів, зниження ваги, а також застосовують для профілактики атеросклерозу. Під час терапії хвороб серця і судин застосовують селеровий корінь, завдяки йому зменшується кількість холестерину в крові, знижується тиск і нормалізується діяльність серцевого м'яза. До складу такої рослини входить дуже багато клітковини, яка сприяє поліпшенню перистальтики кишківник і позбавлення від закріпів. Застосування в їжу кореня цієї рослини рекомендовано чоловікам, які страждають хронічним простатитом, тому, що він сприяє значному поліпшенню роботи передміхурової залози шляхом поліпшення кровопостачання. Крім цього дана культура належить до числа найбільш потужних афродизіаків, які посилюють статевий потяг.

Лікарські властивості цієї культури полягають у наступному:

- сприяє позбавленню від захворювань серця і судин;
- робить імунну систему більш міцною і захищає організм від інфекцій;
- усуває тривогу і надає сприятливу дію на нервову систему;
- допомагає вилікувати гіпертонію, захворювання нирок і сечостатевої системи;
- сприяє стимуляції діяльності травної системи;

- прибирає гнильні процеси в кишечнику;
- при гастриті і виразці шлунка усуває запалення і больові відчуття;
- забезпечує більш легке засвоєння білків [41].

1.5 Сировина для консервів з підвищеним вмістом цукру та обґрунтування доцільності розробки цукатів з нетрадиційної сировини

Ринок цукатів в Україні характеризується значною різноманітністю продуктів, що виробляються як великими промисловими підприємствами, так і малими фермерськими господарствами. Більшість продукції на ринку виготовляється із традиційних видів фруктів та ягід, таких як яблука, груші, цитрусові, вишні та полуниці. Однак, в останні роки спостерігається збільшення інтересу до використання менш поширених сировин, таких як гарбуз, морква, батат та селера.

Серед основних тенденцій, які формують розвиток ринку, можна виділити:

- Збільшення попиту на натуральні та органічні продукти, що відповідають сучасним трендам здорового харчування.
- Підвищення інтересу до використання інноваційних технологій для збереження корисних властивостей продуктів при тривалому зберіганні.
- Зростання популярності локальних виробників, що пропонують унікальні нішеві продукти.

Перспективи ринку нетрадиційних цукатів

Розширення асортименту цукатів за рахунок нетрадиційних продуктів, таких як селера, є перспективним напрямом для виробників. Селера володіє високою біологічною цінністю та є джерелом багатьох корисних речовин, таких як вітаміни А, С, К, антиоксиданти та мінерали, що сприяє зміцненню імунної системи та загальному поліпшенню здоров'я. Завдяки цим властивостям цукати із селери можуть зайняти своє місце на

ринку як продукт, який поєднує в собі користь для здоров'я і смакову привабливість [43].

Варто зазначити, що використання нетрадиційних сировин потребує детального дослідження процесів обробки та консервації для збереження максимальної кількості корисних речовин. Важливим завданням є також розробка рецептур, які дозволять отримати цукати з приємним смаком та відповідною текстурою, що буде привабливим для споживачів.

Одним із ключових аспектів розробки нових продуктів харчової промисловості є вибір сировини. У випадку з консервами та цукатами з підвищеним вмістом цукру особливу увагу слід звернути на сировину, яка не тільки має приємні смакові властивості, але й володіє високою харчовою цінністю. Для виробництва цукатів традиційно використовуються фрукти та ягоди, такі як яблука, груші, цитрусові, полуниця тощо. Однак, у сучасних умовах зростає інтерес до використання нетрадиційної сировини для виготовлення цукатів.

Нетрадиційна сировина: селера як перспективний варіант

Селера є однією з найперспективніших культур для виготовлення нетрадиційних цукатів. Вона містить низку корисних речовин, таких як вітаміни А, С, К, мінерали (калій, кальцій, магній) та антиоксиданти, що робить її ідеальним інгредієнтом для продуктів, орієнтованих на здорове харчування. Крім того, селера має низьку калорійність, що робить її особливо привабливою для споживачів, які стежать за своїм раціоном [48].

Переваги використання селери у виробництві цукатів:

- Висока біологічна цінність:** Завдяки великій кількості вітамінів та мінералів селера сприяє зміцненню імунної системи та покращенню загального стану здоров'я.

- Антиоксидантні властивості:** Селера містить антиоксиданти, які допомагають боротися зі старінням клітин та знижують ризик виникнення багатьох хвороб.

•**Збереження поживних речовин:** У процесі виготовлення цукатів важливо зберегти якомога більше корисних компонентів, таких як вітаміни та мікроелементи, що містяться в селері.

•**Низька калорійність:** Використання селери як основи для виготовлення цукатів дозволяє отримати продукт із низьким вмістом калорій, що підвищує його привабливість для споживачів, які шукають корисні, але при цьому смачні продукти.

Зважаючи на тенденції ринку та зростання попиту на продукти здорового харчування, розробка цукатів із нетрадиційної сировини є перспективним напрямком. Використання селери дозволяє поєднати смакові якості та користь для здоров'я, що робить такі цукати конкурентоспроможними на ринку. Окрім цього, селера є доступною сировиною, яку легко вирощувати на території України, що знижує собівартість готового продукту .

Розробка нових технологій для виготовлення цукатів із селери дозволить:

- Урізноманітнити асортимент продукції на ринку цукатів.
- Відповісти на потреби споживачів, які прагнуть вживати натуральні та корисні продукти.
- Створити новий сегмент на ринку цукатів, орієнтований на продукти з низьким вмістом калорій та високою біологічною цінністю.

Таким чином, доцільність використання селери для виготовлення цукатів підтверджується її поживними властивостями, наявністю корисних речовин та відповідністю сучасним вимогам до продуктів здорового харчування.

1.6. Вивчення складу цукатів на основі селери

Досліджено вміст протеїну, жирів, клітковини, мікро- та макроелементів за складом.

У таблиці 1.1 наведено дані про хімічний склад та консистенцію сирови та термічно обробленої селери [18]:

Хімічний склад та консистенцію сирі та термічно обробленої селери

Показник	Сира селера (середнє ± похибка)	Термічно оброблена селера (середнє ± похибка)
Сухий залишок (г/100 г)	12,24 ± 0,04	9,34 ± 0,07
Загальна кислотність (ммоль/100 г)	2,43 ± 0,01	0,40 ± 0,01
pH	6,66 ± 0,04	7,38 ± 0,03
Загальні цукри (г/100 г)	2,70 ± 0,03	0,50 ± 0,01
Редукуючі цукри (г/100 г)	0,68 ± 0,02	0,25 ± 0,02
Нередукуючі цукри (г/100 г)	1,92 ± 0,02	0,24 ± 0,01
Аскорбінова кислота (мг/100 г)	6,00 ± 0,08	0,63 ± 0,02
Кальцій (мг/100 г)	73,94 ± 0,04	56,77 ± 0,04
Натрій (мг/100 г)	33,84 ± 0,03	17,24 ± 0,02
Калій (мг/100 г)	308,33 ± 0,03	118,70 ± 0,04
Фосфор (мг/100 г)	52,01 ± 0,03	33,08 ± 0,04
Консистенція (кг)	40,10 ± 0,07	38,30 ± 0,05

Щодо задоволення добової фізіологічної потреби організму людини у мікро- та макроелементах при вживанні дослідного зразка цукатів з селери дорослою людиною проведено порівняльний аналіз зі стандартними даними (табл. 1.).

Задоволення добової фізіологічної потреби у мінералах при споживанні 100 г цукатів з селери

Елемент	Вміст у цукатах (мг/100 г)	Добова норма (мг)	Відсоток задоволення добової потреби (%)
Кальцій	56,77	1000	5,68%
Натрій	17,24	2300	0,75%
Калій	118,7	3500	3,39%
Фосфор	33,08	700	4,72%

1.7 Конкурентна ситуація на ринку цукатів та консервів з підвищеним вмістом цукру в Україні



Рисунок 1.9. Логотип АРМОПРОМ-Д

Компанія «Армопром-Д» у Дніпрі відома своїми цукатами, які виготовляються за класичною італійською технологією. Окрім традиційних фруктів, вони також випускають цукати з буряка, гарбуза та ревеню, що є прикладами використання нетрадиційної сировини[6].



Рисунок 1.10. Цех у Маломиколаївці

Цех у Маломиколаївці (Дніпропетровська область) спеціалізується на виробництві цукатів із місцевих гарбузів. Це виробництво стало можливим завдяки підтримці від Посольства Нідерландів та програмі «Неймовірні села України». Продукція включає також інноваційні підходи з використання нетрадиційних сортів гарбузів [7].



Рисунок 1.11. Логотип ФРУТ БАНК-2021.

Фрут Банк (Полтавщина) – Виробляє цукати з кабачків, експериментуючи з різними видами нетрадиційної сировини [8].

Ринок консервів із високим вмістом цукру перебуває під впливом різних факторів, що впливають на собівартість, попит та загальну структуру виробництва. Ці чинники включають вартість сировини, зміну споживчих уподобань, законодавчі норми і можливості для експорту, що, в комплексі, визначають стабільність та конкурентоспроможність галузі.

1. Вплив цін на сировину (цукор і фрукти)

Ціни на основні інгредієнти, такі як цукор і фрукти, є ключовим фактором, що впливає на кінцеву вартість консервованих продуктів. Вартість цукру може коливатися через зміни у глобальних умовах попиту та пропозиції, а також через коливання курсу валют і державні регулювання. Наприклад, в Україні коливання цін на цукор у 2023 році впливали на собівартість виробництва і потребували корекції цінової політики виробників.

Фрукти, які використовуються для виготовлення джемів, варення та конфітурів, також мають сезонні коливання в ціні, що впливають на доступність і якість кінцевого продукту. У сезон збору урожаю ціни на фрукти є нижчими, що дозволяє виробникам економити на сировині, тоді як у міжсезонний період використання заморожених або імпортованих фруктів призводить до підвищення витрат.

2. Зростання інтересу до здорового харчування і його вплив на виробництво

Сучасні споживачі надають перевагу здоровим, натуральним продуктам із низьким вмістом цукру і без штучних консервантів, що формує новий попит на ринку консервів. Виробники адаптують свою продукцію, пропонуючи варення, джеми та конфітюри з натуральними заміниками цукру або продуктами з низьким вмістом калорій, щоб відповідати запитам споживачів. Попит на продукти без штучних консервантів і барвників також підштовхує галузь до впровадження технологій холодної пастеризації та ультразвукової обробки [45].

3. Законодавчі вимоги та стандарти якості

Закони, що регулюють харчову промисловість, мають вагомий вплив на виробництво і розповсюдження консервів. Зокрема, у ЄС та інших країнах встановлені суворі стандарти щодо безпеки харчових продуктів, контролю використання консервантів, маркування та допустимих рівнів цукру. Це вимагає від виробників не тільки відповідати вимогам якості, але й адаптувати продукцію до регіональних стандартів. Дотримання цих стандартів підвищує витрати на виробництво, оскільки вимагає більш ретельного контролю якості та інвестицій у сертифікацію продукції.

4. Експортні можливості та їхній вплив на галузь

Експорт фруктових консервів із підвищеним вмістом цукру є важливим напрямом для зростання ринку, особливо в Україні, де експортний потенціал харчової промисловості залишається високим. Продукти з натуральними інгредієнтами, виготовлені без штучних добавок, мають значний потенціал для експорту на європейський ринок, де зростає попит на якісні продукти. Експорт дає можливість виробникам розширити ринок збуту, але вимагає відповідності міжнародним стандартам, що підвищує вимоги до якості та безпеки продукції [47].

1.8 Висновки до розділу

У першому розділі було досліджено доцільність використання овочевої сировини, зокрема селери, для виробництва цукатів. Селера виявилася перспективною основною сировиною завдяки її унікальному

хімічному складу, що містить низький вміст калорій, високу концентрацію клітковини, вітамінів і мінералів, таких як калій, магній та кальцій. Вона також має характерний, але ненав'язливий смак, який дозволяє створювати універсальний продукт, що підходить як для солодких, так і для функціональних продуктів харчування.

Особливістю селери є її здатність зберігати текстуру після термічної обробки, що є важливою перевагою для виробництва цукатів. Крім того, селеру можна використовувати як локальну та економічно вигідну сировину, оскільки вона є доступною протягом усього року та легко піддається зберіганню. Це сприяє стабільності виробничого процесу незалежно від сезону.

Аналізи показали, що при обробці селери можна зберегти значну частину її біологічно активних компонентів, зокрема вітаміну С, завдяки оптимальним режимам бланшування та сушіння. Крім того, використання лимонної кислоти та цукру дозволяє підсилити природний смак селери, водночас забезпечуючи її довготривале зберігання.

Загальні тенденції на ринку свідчать про те, що споживачі поступово відмовляються від продуктів із високим вмістом цукру на користь здоровіших альтернатив. Молодше покоління споживачів все частіше обирає продукти з меншим вмістом цукру, натуральними інгредієнтами та екологічними упаковками. Старше покоління залишається вірним традиційним продуктам, що підтримує стабільний попит на варення та солодкі консерви. Ці відмінності між споживчими групами створюють для виробників як виклики, так і можливості.

Виробники повинні продовжувати впроваджувати новітні технології у виробництво, які дозволять зберігати смакові якості продукції при зниженні вмісту цукру.

Ринок консервованих продуктів із підвищеним вмістом цукру в Україні має значний потенціал для розвитку, незважаючи на зміни у вподобаннях споживачів. Виробники, які здатні адаптуватися до нових

вимог і впроваджувати інноваційні рішення, матимуть конкурентні переваги як на внутрішньому ринку, так і на міжнародних ринках. Стратегічні інвестиції в технології, екологічність і маркетинг допоможуть виробникам зберегти позиції та скористатися новими можливостями в галузі.

РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об’єкт дослідження — удосконалення технології виготовлення цукатів із нетрадиційної сировини, а саме з селери, для розширення асортименту корисних продуктів у консервах з підвищеним вмістом цукру.

Предмет дослідження — технологія виробництва цукатів із селери, що забезпечують оптимальне поєднання смакових, текстурних та поживних властивостей продукту, спрямованих на підвищення споживчої привабливості.

Матеріали дослідження — стебла селери, які використовуються для виробництва цукатів з підвищеним вмістом цукру.

Для виробництва необхідні такі інгредієнти:

- Селера свіжа згідно з ДСТУ 8596:2015 Селера молода свіжа. Технічні умови [17].
- Цукор. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови [14].
- Вода. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості [15].
- Кислота лимонна. ДСТУ 908:2006. Кислота лимонна, моногідрат, харчова [16].
- Стевія. ДСТУ 4929:2008 Стевія. Показники якості заготівельної сировини та методи їх визначання [19].

2.1. Схема проведення дослідження

Для забезпечення послідовності в роботі було розроблено загальний план, що включав аналітичний огляд літератури та дослідження органолептичних, фізичних і хімічних показників сировини.

Експериментальне дослідження проводилося в період 2024 року домашніх умовах. Роботу проводили в послідовності, представленій на блок-схемі (рис. 2.1).

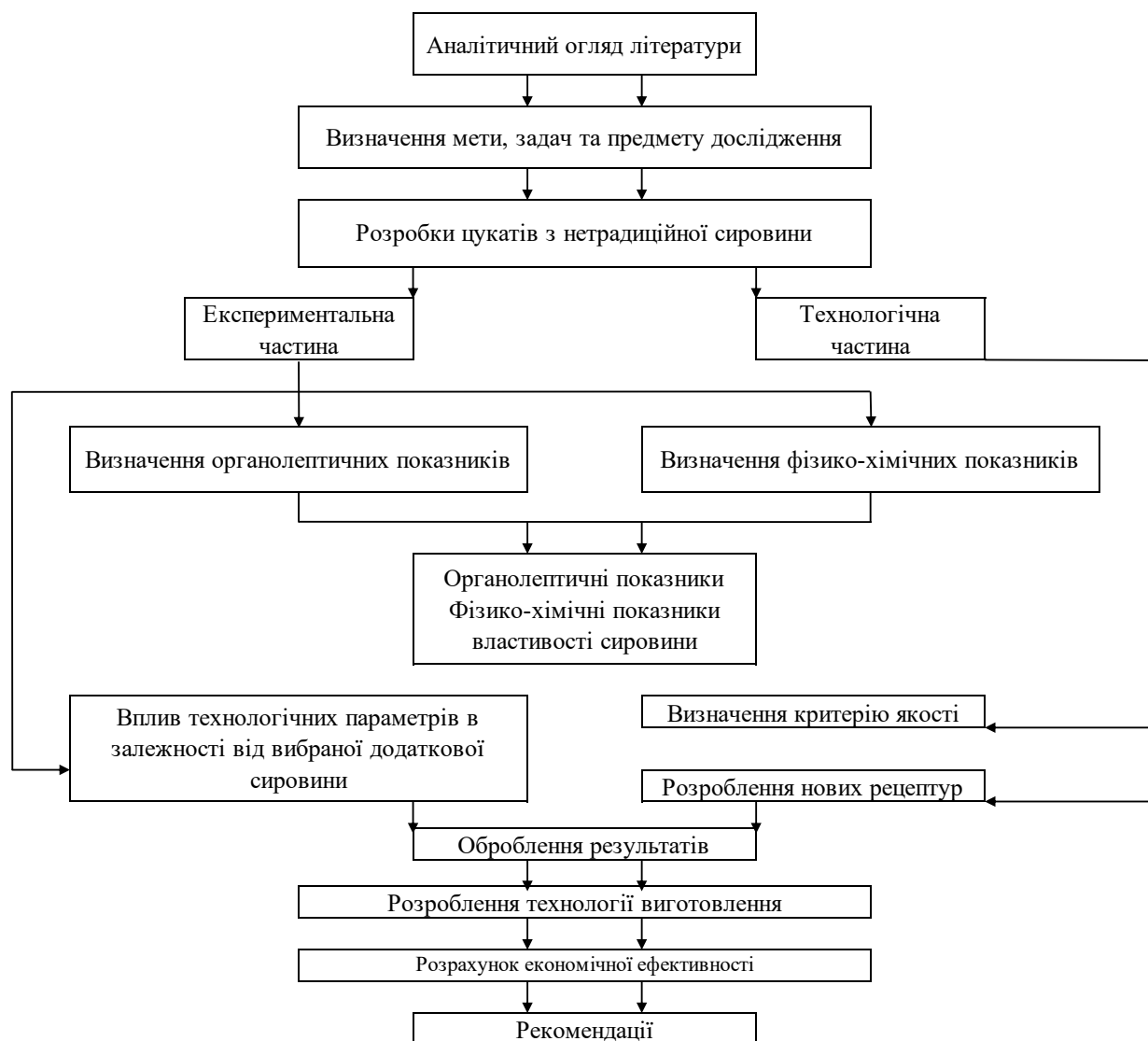


Рисунок 2.1. Блок – схема проведення дослідження

2.2. Методи досліджень

2.2.1. Визначення фізико – хімічних і органолептичних показників сировини на їх основі

Оцінку якості вихідної сировини та готової продукції проводили за органолептичними показниками.

Оцінку органолептичних показників сировини (селери) визначали за **ДСТУ 8596:2015**.

Визначення вмісту загальних та редукувальних цукрів згідно ДСТУ 4954:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів .

Для виготовлення дослідних зразків цукатів з селери використовували обладнання, зображене на рис. 2.2.

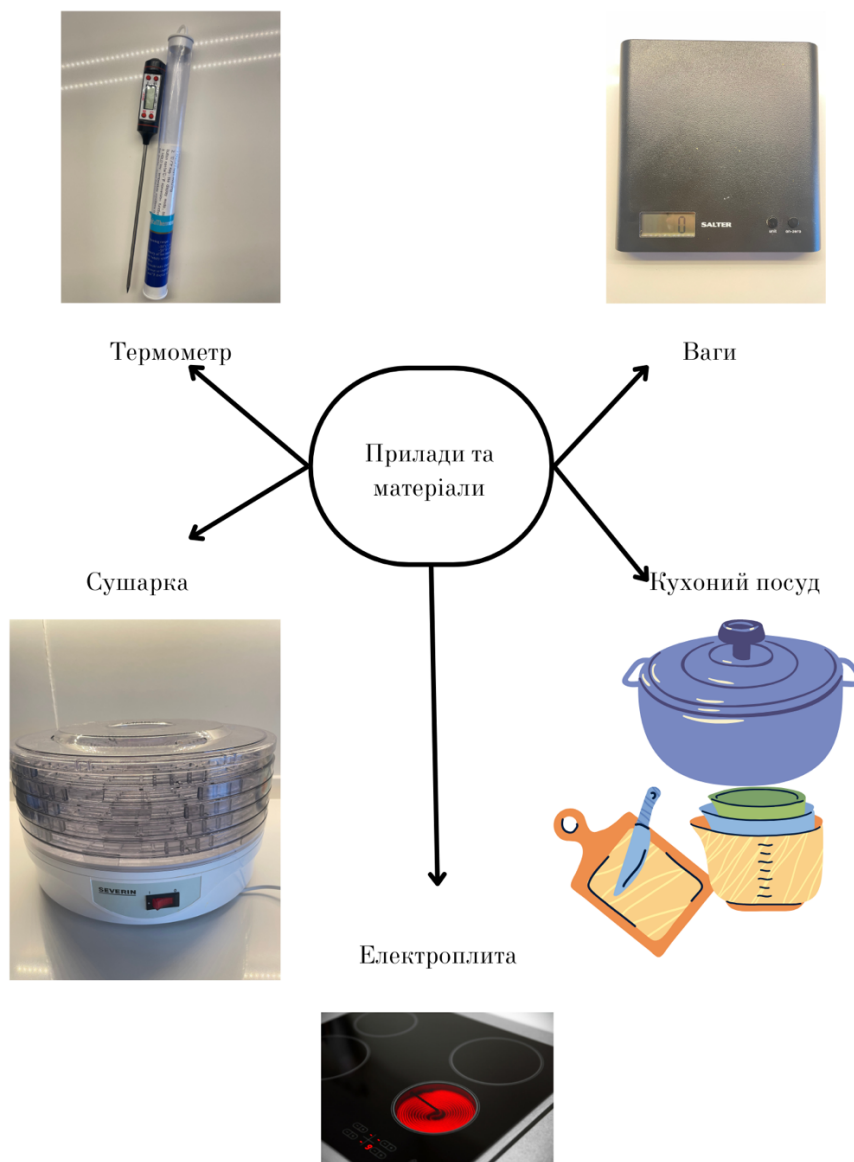


Рисунок 2.2 – Обладнання, використане у дослідженні

2.3 Методика виготовлення цукатів з селери

Виробництво дослідних зразків включало такі стадії: підготовка сировини (інспектування, очищення, миття, різання, дозування необхідних компонентів), подрібнення сировини, варіння, витримання 12 годин у 80-% цукровому сиропі, підігрівання до 100 °С, висушування шматочків (при температурі від 50 до 60 °С), охолодження та пересипання цукровою пудрою виробів.

2.4 Висновки до розділу

Оцінку якості селери та готових цукатів проводили за органолептичними показниками згідно з ДСТУ 8596:2015, а вміст загальних і редукуючих цукрів визначали за ДСТУ 4954:2008. Основною сировиною для цукатів була молода свіжа селера, яка відповідає встановленим вимогам щодо якості та безпеки, включаючи допустимі норми важких металів.

Процес виготовлення цукатів включав підготовку та подрібнення селери, витримання в 80%-му цукровому сиропі №1 – Цукати з селери із співвідношенням цукром 100%, №2 – Цукати з селери зі співвідношенням 50% цукру + 50% стевії, №3 – Цукати з селери зі співвідношенням 70% цукру + 30% стевії, №4 – Цукати з селери зі співвідношенням із 85% цукру + 15% стевії, №5 – попередньо морожена селера зі 100% стевією, підігрівання, висушування при 50-60°C, охолодження та пересипання цукровою пудрою. Згідно з ДСТУ 6075:2009, готові цукати повинні мати однорідний колір, щільну консистенцію, розмір 25×10 мм або кубики до 20 мм, бути солодкими і без сторонніх запахів. Оцінку якості проводили за зовнішнім виглядом, смаком, запахом, кольором та консистенцією.

РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Постановка задачі дослідження

Переважає використання субтропічних фруктів, таких як цитрусові та ананаси, у виробництві цукатів є звичним явищем для вітчизняного споживача. Однак, згідно з ДСТУ 6075:2009, перелік сировини для виготовлення цукатів є значно ширшим. Для виготовлення цукатів використовують не тільки традиційну фруктову сировину, як-от абрикоси, агрус, айву, аличу, вишні, груші, чорноплідну горобину, журавлину, кизил, ожину, персики, сливи, смородину, суницю, полуницю, черешні та яблука, але й овочеву сировину, зокрема буряки, кабачки, моркву, томати, гарбузи, а також шкірки дині та кавуна.

Найпоширенішим методом виготовлення овочевих цукатів є варіння в сиропі з подальшим сушінням. Проте термічна обробка за високих температур призводить до зниження вмісту корисних компонентів, особливо вітамінів. Овочеві цукати є не лише корисним, але й зручним продуктом для споживання та зберігання, що відповідає сучасним потребам споживачів, які шукають здорові перекуси, особливо у випадках обмежених можливостей для приготування їжі.

Основну увагу ми зосередили на використанні селери як сировини.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні завдання:

- Виготовити зразки цукатів з селери, а також дослідити вплив температури висушування на тривалість процесу;
- Виконати аналіз органолептичних властивостей зразків овочевих цукатів;
- дослідити харчову та біологічну цінність нових продуктів;
- розрахувати передбачувані техніко-економічні показники при впровадженні запропонованих цукатів у виробництво.

3.2 Вимоги до сировини та допоміжних матеріалів для виробництва цукатів з селери

Виробництво цукатів із селери вимагає відповідності сировини та допоміжних матеріалів встановленим стандартам якості. Згідно з нормативними документами, основними матеріалами для цього процесу є селера, цукор, лимонна кислота та вода. Нижче наведено вимоги до кожного компонента відповідно до ДСТУ.

Селера є основною сировиною для виготовлення цукатів. Її якість регламентується ДСТУ 8596:2015 «Селера молода свіжа. Технічні умови» [19]. Основні вимоги зазначені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Вимоги і норми до селери

Назва показника	Характеристика і норма
Стан та зовнішній вигляд	Свіжа, без пошкоджень, рівні стебла зеленого кольору.
Хімічний склад	Вміст нітратів у межах допустимих норм.
Органолептичні властивості	Характерний для селери смак і аромат без сторонніх запахів.

Цукор є основним компонентом для приготування сиропу. Його якість регламентується ДСТУ 4623-2006 "Цукор білий. Технічні умови" [14]. Основні вимоги зазначені в таблиці 3.2:

Таблиця 3.2

Вимоги і норми до цукру

Назва показника	Характеристика і норма
Фізичні властивості	Сипкий, білий, без грудок і домішок.
Хімічний склад	Масова частка сахарози $\geq 99,8\%$, вміст вологи $\leq 0,14\%$.
Органолептичні властивості	Нейтральний смак і запах, без сторонніх ароматів.

Санітарні норми	Відсутність пестицидів та шкідливих домішок.
-----------------	--

Вода виконує ключову роль у технологічних процесах виготовлення цукатів. Її якість регулюється ДСТУ 7525:2014 "Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості"[17]. Основні вимоги зазначені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Вимоги і норми до води

Назва показника	Характеристика і норма
Фізико-хімічні властивості	Прозора, без кольору, запаху чи присмаку, відповідає нормам кислотності та жорсткості.
Мікробіологічні показники	Відсутність патогенних мікроорганізмів.
Санітарні норми	Відсутність токсичних речовин, пестицидів і важких металів.

Лимонна кислота стабілізує смак і колір цукатів, її якість визначається ДСТУ 908:2006 "Кислота лимонна, моногідрат, харчова" [18]. Основні вимоги зазначені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Вимоги і норми до лимонної кислоти

Назва показника	Характеристика і норма
Фізичні властивості	Білий кристалічний порошок, легко розчинний у воді.
Хімічний склад	Масова частка основної речовини $\geq 99\%$.
Органолептичні властивості	Кислий смак, без сторонніх запахів.

Стевія використовується як натуральний підсолоджувач і частково замінює цукор у рецептурі, її якість визначається ДСТУ 4929:2008 Стевія. Показники якості заготівельної сировини та методи їх визначання [21]. Основні вимоги зазначені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Вимоги і норми до стевії

Назва показника	Характеристика і норма
Походження	Натуральний екстракт рослини стевії.
Фізичні властивості	Порошок або концентрат із високим рівнем чистоти.
Органолептичні властивості	Смак без гіркоти чи сторонніх присмаків.
Санітарні норми	Відсутність алергенів, токсичних речовин та шкідливих домішок.

3.3. Визначення оптимальних параметрів процесу попередньої обробки сировини

Особливістю виробництва сушеної продукції є необхідність попередньої теплової обробки. Перед сушінням овочеву сировину бланшують парою, водою, або у розчинах кислот чи цукру. Під час бланшування протягом 5хв. Оскільки метою роботи було удосконалення технології виготовлення цукатів з селери, ми провели дослідження як попередня термічна обробка, а саме замороження впливає на сировину.

3.3.1. Витримування у цукровому сиропі

Під час дослідження технології виготовлення цукатів з селери проводили витримування у сиропях з різним вмістом цукру та стевії. Розглядалися такі варіанти концентрацій: 1) цукор 100%, 2) цукор 50% та стевія 50%, 3) цукор 70% та стевія 30%, 4) цукор 85% та стевія 15%, 5) стевія 100%. Для підготовки сировини використовували попереднє заморожування та термічну обробку, що дозволило забезпечити рівномірність проникнення сиропу у тканини селери.

Під час експериментів вивчали вплив концентрації цукру та стевії на смакові характеристики, зміну вмісту редукуючих цукрів та загальної цукристості в селері. Результати досліджень представлено на рисунку 3.1. Було виявлено, що використання стевії як повної заміни цукру (100% стевії) забезпечує низьку калорійність продукту, проте призводить до

надмірної гіркоти та специфічного присмаку, що знижує органолептичні показники.

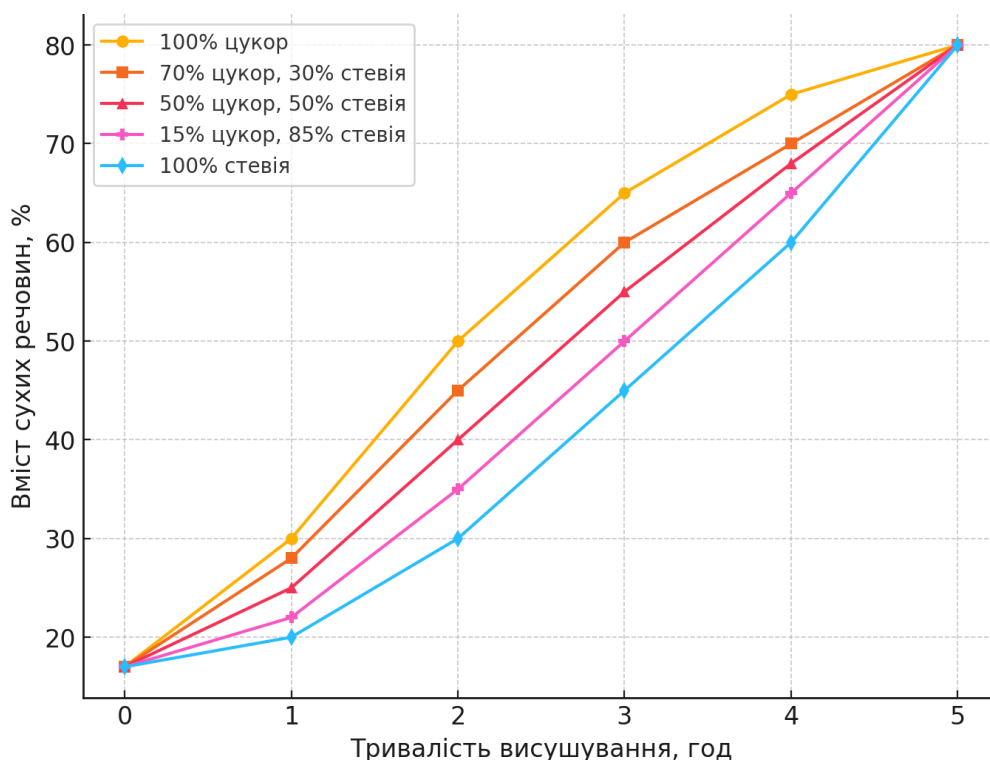


Рисунок 3.1. Зміна вмісту сухих речовин у селері під час витримування у цукровому сиропі різної концентрації

Оптимальним співвідношенням було визначено 70% цукру та 30% стевії і 85% цукру та 15% стевії, оскільки цей варіант забезпечує збалансований солодкий смак і не ускладнює подальший процес сушіння. Використання сиропу з концентрацією цукру 100% дозволяє досягти бажаного рівня солодкості, проте може призводити до ускладнень у процесі сушіння через карамелізацію вуглеводів. У разі співвідношення 50% цукру та 50% стевії кінцевий продукт мав достатній рівень солодкості, але текстура була менш щільною.

Таким чином, дослідження показало, що концентрація сиропу та співвідношення цукру до стевії мають вирішальний вплив на якість цукатів з селери. Попереднє заморожування значно покращує текстуру кінцевого продукту, а термічна обробка сприяє рівномірному просочуванню сиропом.

3.3.2 Вплив теплової обробки: заморожування та бланшування на сировину

Заморожування та бланшування є важливими етапами підготовки селери до подальшого перероблення. Ці методи суттєво впливають на структуру, смак, поживні властивості та здатність селери до поглинання цукрових сиропів, забезпечуючи високу якість кінцевого продукту.



Рисунок 3.2 Вплив попереднього заморожування на сировину.

Заморожування сприяє утворенню кристалів льоду в клітинах селери, що порушує їхню структуру. Цей процес створює мікроканали, які полегшують проникнення цукрового сиропу під час подальшого процесу. Завдяки цьому солодкість у кінцевому продукті розподіляється рівномірно, а час, необхідний для насичення сировини сиропом, скорочується. Крім того, заморожування допомагає зберігати текстуру селери, роблячи її більш гнучкою та придатною для подальшої обробки, не руйнуючи загальну структуру.

Ще однією перевагою заморожування є здатність зберігати поживні властивості сировини. Вітаміни, такі як С, та інші антиоксиданти залишаються стабільними під час зберігання в замороженому вигляді. Це дозволяє використовувати заморожену сировину навіть через тривалий час після її збору, забезпечуючи виробництво протягом усього року незалежно

від сезону. Заморожування також уповільнює ферментативну активність, що запобігає зміні кольору та текстури свіжої селери.

Бланшування є додатковим етапом теплової обробки, який зазвичай виконується перед заморожуванням. Процес короткочасного нагрівання у киплячій воді або парі спрямований на деактивацію ферментів, які викликають потемніння та погіршують якість сировини. Завдяки бланшуванню селеру можна обробляти без втрати її яскравого кольору, що є важливим для привабливості готового продукту. Окрім цього, тепла обробка частково зменшує жорсткість клітинних стінок, що полегшує подальше проникнення цукрового сиропу.

У поєднанні заморожування та бланшування надають сировині оптимальних властивостей для подальшого перероблення. Заморожування сприяє проникненню сиропу завдяки пошкодженню клітин, тоді як бланшування забезпечує збереження кольору та стійкість текстури. Обидва процеси доповнюють один одного, зберігаючи поживні речовини, такі як калій і кальцій, які залишаються практично незмінними під час обробки.

Заморожування також має економічні переваги, оскільки дозволяє зберігати сировину тривалий час і використовувати її за потреби. Це зменшує сезонні обмеження, пов'язані з виробництвом, і знижує ризики втрат через псування. Використання замороженої селери у виробництві цукатів забезпечує стабільність якості та дає змогу краще планувати виробничі процеси.

Отже, заморожування та бланшування є ключовими етапами, що не лише покращують якість селери для процесу, а й сприяють збереженню її поживних та сенсорних властивостей. Поєднання цих методів дозволяє отримувати стабільний продукт із привабливим зовнішнім виглядом, високою харчовою цінністю та відмінними органолептичними характеристиками.

3.4. Розроблення рецептур цукатів із селери

У процесі дослідження було розроблено кілька рецептур цукатів із селери з використанням різних співвідношень цукру та стевії. Це дозволило створити продукти з різною солодкістю та калорійністю, враховуючи сучасні вимоги до здорового харчування.

Для виготовлення цукатів шматочки селери попередньо витримували у сиропі з різними співвідношеннями цукру та стевії. Було використано такі пропорції:

№1 – Цукати з співвідношенням із цукром 100%,

№2 – Цукати з співвідношенням із 50% цукру + 50% стевії,

№3 – Цукати з співвідношенням із 70% цукру + 30% стевії,

№4 – Цукати з співвідношенням із 85% цукру + 15% стевії,

№5 – Цукати з співвідношенням із 100% стевії

Після витримування в сиропі шматочки сушили методом конвективного сушіння за температурою 55–65 °С для досягнення рівномірної текстури та збереження смакових властивостей.

Результати дослідження показали, що використання сиропу з високим вмістом цукру (85–100%) забезпечує більш насичений смак і класичну текстуру цукатів, однак підвищує калорійність продукту. Додавання стевії у пропорціях 30–50% знижує калорійність готових цукатів, водночас зберігаючи природний смак селери. Використання виключно стевії (100%) створює продукт із низькою калорійністю, однак має специфічний смак, що підходить не всім споживачам.

Отримані зразки були досліджені за органолептичними та фізико-хімічними показниками, які представлені в рисунках 3.3 - 3.7 та таблиці 3.9.



Рисунок 3.3 Цукати з селери зі співвідношенням 85% цукру, 15% стевії



Рисунок 3.4 Цукати з селери зі співвідношенням 70% цукру, 30% стевії



Рисунок 3.5 Цукати з селери зі співвідношенням 50% цукру, 50% стевії



Рисунок 3.6 Цукати з селери зі 100% стевії



Рисунок 3.7 Цукати з селери зі 100% цукру

Таблиця 3.6

Органолептичні та фізико-хімічні показники цукатів з селери

Найменування показника	Органолептичні показники				
	Цукати 100% цукру	Цукати 70% цукру, 30% стевії	Цукати 50% цукру, 50% стевії	Цукати 85% цукру, 15% стевії	Цукати 100% стевії
Зовнішній вигляд	Однорідна, хрустка	Однорідна	Однорідна, хрустка	Однорідна, хрустка	Непривабливий
Смак та запах	Солодкий, специфічний	Солодкуваті	Притаманий гіркуватий	Солодкуватий	Солодкий, специфічний
Колір	Блідно-зелений	Яскраво-зелений	Блідно-зелений	Блідно-зелений	Білий
Консистенція	Однорідна, хрустка	Однорідна	Однорідна, В'язка	Однорідна, хрустка	Крихтка

Отримані зразки показали, що оптимальними за органолептичними властивостями є цукати з пропорціями 70% цукру та 30% стевії або 85% цукру та 15% стевії. Ці рецептури забезпечують збалансований смак і гарний зовнішній вигляд продукту. Використання стевії у більш високих пропорціях дозволяє значно знизити калорійність, але потребує ретельного підбору співвідношень для уникнення специфічного посмаку.

Таким чином, розроблені рецептури дозволяють створювати як класичні, так і низькокалорійні варіанти цукатів із селери, що відповідають сучасним вимогам до здорового харчування та споживчих уподобань.

Як видно з таблиць 3.9 отримані зразки мають високі органолептичні показники та високу харчову цінність. Всі вони відповідають вимогам НТД на аналогічні продукти.

3.5 Методика визначення показників якості дослідних зразків цукатів

Згідно з ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Технічні умови» цукати із селери не повинні злипатися, часточки повинні бути розміром 25 мм × 10 мм або кубики з розміром ребра не більше 20 мм, смак повинен бути солодким, властивим сировині, не мати сторонніх присмаків та запахів, колір повинен бути однорідним, властивим кольору сировини після термічного оброблення, консистенція повинна бути щільною, але не сухою, без наявності грудочок цукру, який викристалізувався.

Органолептичні показники, визначали методом сенсорного аналізу за 5-ти бальною шкалою за методикою Делфі.

В оцінюванні органолептичних показників брали участь 5 експертів. Визначали такі органолептичні показники: смак (P₁), аромат (P₂), колір (P₃), консистенцію (P₄), зовнішній вигляд (P₅).

Для визначення комплексного показника якості (K₀) визначали коефіцієнти вагомості (M_i) табл.3.7 – 3.8 кожного показника з урахуванням

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

Дослідні зразки відповідали вимогам ДСТУ 6075:2009 «Цукати. Технічні умови», за зовнішнім виглядом, смаком та консистенцією.

Таблиця 3.7

Аналіз оцінок дослідних зразків цукатів відповідно до стандарту

Номер експерта	Коефіцієнти вагомості M _i показників властивостей					
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	M _i
1	0,35	0,25	0,10	0,15	0,15	1,00
2	0,30	0,30	0,20	0,10	0,10	1,00
3	0,35	0,25	0,15	0,15	0,10	1,00
4	0,40	0,20	0,10	0,10	0,20	1,00

5	0,30	0,30	0,10	0,05	0,25	1,00
Середнє значення	0,34	0,26	0,13	0,11	0,16	1,00

Розподіл оцінок відповідно до органолептичних характеристик

Таблиця 3.8

Оцінка якості органолептичних показників

Назва показника	Коефіцієнт вагомості	Цукати з селери
Смак	0,34	5
Аромат	0,26	5
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 цукатів з селери: 0,92.

Органолептичні показники, визначали методом сенсорного аналізу за 5-ти бальною шкалою за методикою Делфі.

В оцінюванні органолептичних показників брали участь 5 експертів. Визначали такі органолептичні показники: смак (P_1), аромат (P_2), колір (P_3), На рисунку 3.8 зображено профілограму бальної оцінки.

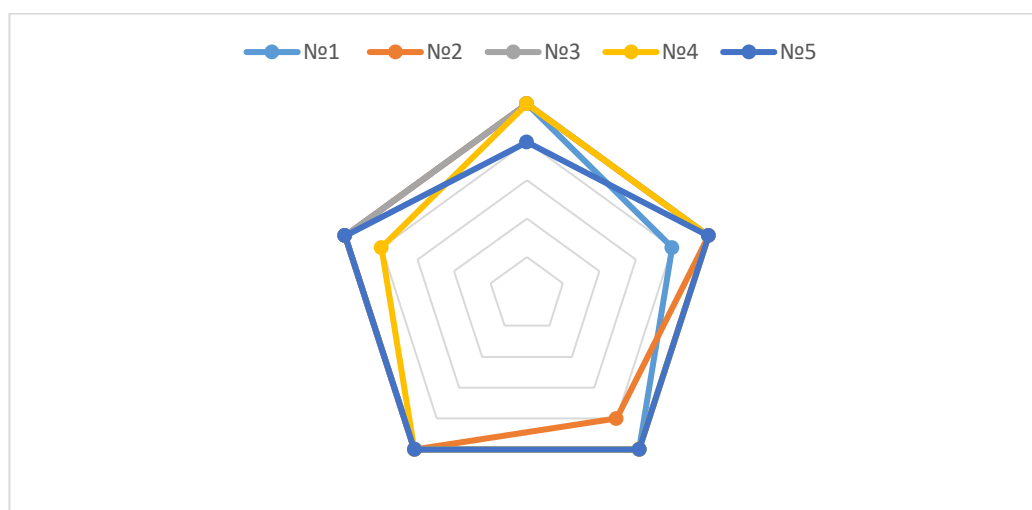


Рисунок 3.8 Органолептична оцінка якості зразків цукатів з селери: №1 – Цукати з селери з цукром 100%, №2 – Цукати з селери з

співвідношенням із 50% цукру + 50% стевії, №3 – Цукати з співвідношенням із 70% цукру + 30% стевії, №4 – Цукати з співвідношенням із 85% цукру + 15% стевії, №5 – Цукати з співвідношенням із 100% стевії

3.6. Розрахунок харчової та енергетичної цінності готового продукту

Таблиця 3.9

Кількість білків, жирів та вуглеводів в 100г цукатів

Співвідношення цукру та стевії	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)
100% цукру	9,0	2,7	60,3
85% цукру + 15% стевії	9,0	2,7	57,56
70% цукру + 30% стевії	9,0	2,7	54,81
50% цукру + 50% стевії	9,0	2,7	50,85
100% стевії	9,0	2,7	45,0

Енергетична цінність розраховується за формулою :

$$E_{\text{ц}} = (4 \times \text{Білки (г)}) + (9 \times \text{Жири (г)}) + (3,75 \times \text{Вуглеводи (г)})$$

Розрахунок для кожного співвідношення цукру та стевії:

1. Цукати з селери з цукром 100%:

$$E_{\text{ц}} = (4 \times 9) + (9 \times 2,7) + (3,75 \times 60,3)$$

$$E_{\text{ц}} = 36 + 24,3 + 226,13 = 286,43 \text{ ккал}$$

2. Цукати з співвідношенням із 85% цукру + 15% стевії:

$$E_{\text{ц}} = (4 \times 9) + (9 \times 2,7) + (3,75 \times 57,56)$$

$$E_{\text{ц}} = 36 + 24,3 + 215,85 = 276,15 \text{ ккал}$$

3. Цукати з співвідношенням із 70% цукру + 30% стевії:

$$E_{\text{ц}} = (4 \times 9) + (9 \times 2,7) + (3,75 \times 54,81)$$

$$E_{\text{ц}} = 36 + 24,3 + 205,54 = 265,84 \text{ ккал}$$

4. Цукати з селери з співвідношенням із 50% цукру + 50% стевії:

$$E_{\text{ц}} = (4 \times 9) + (9 \times 2,7) + (3,75 \times 50,85)$$

$$E_{\text{ц}} = 36 + 24,3 + 190,69 = 250,99 \text{ ккал}$$

5. Цукати з селери з 100% стевії:

$$E_{ц}=(4 \times 9)+(9 \times 2,7)+(3,75 \times 45)$$

$$E_{ц}=36+24,3+168,75=229,05 \text{ ккал}$$

Таблиця 3.10

Кількість енергетичної цінності

Співвідношення цукру та стевії	Енергетична цінність (ккал)
100% цукру	286,43
85% цукру + 15% стевії	286,43
70% цукру + 30% стевії	265,84
50% цукру + 50% стевії	250,99
100% стевії	229,05

Знаходимо, яка кількість цукатів відповідає 300 ккал, складаємо пропорцію:

$$\text{в } 100 \text{ г} - 273,25 \text{ ккал (солоні)}$$

$$\text{в } X \text{ г} - 300 \text{ ккал}$$

Розрахунки для кожного співвідношення цукру та стевії:

1. Цукати з селери з цукром 100% ($E_{ц} = 286,43$ ккал):

$$X=300 \times 100 / 286,43=104,68 \text{ г}$$

2. Цукати з співвідношенням із 85% цукру + 15% стевії ($E_{ц} = 276,15$ ккал):

$$X=300 \times 100 / 276,15=108,65 \text{ г}$$

3. Цукати з співвідношенням із 70% цукру + 30% стевії ($E_{ц} = 265,84$ ккал):

$$X=300 \times 100 / 265,84=112,89 \text{ г}$$

4. Цукати з селери з співвідношенням із 50% цукру + 50% стевії ($E_{ц} = 250,99$ ккал):

$$X=300 \times 100 / 250,99=119,52 \text{ г}$$

5. Цукати з селери з 100% стевії ($E_{ц} = 229,05$ ккал):

$$X=300 \times 100 / 229,05=130,98 \text{ г}$$

Таблиця 3.11

Кількість цукатів відповідає 300 ккал

Співвідношення цукру та стевії	Маса (г) для 300 ккал
100% цукру	104,68
85% цукру + 15% стевії	108,65
70% цукру + 30% стевії	112,89
50% цукру + 50% стевії	119,52
100% стевії	130,98

Для визначення кількості поживних речовин у масі цукатів, що відповідає 300 ккал, використовуємо пропорції для кожного компонента (білки, жири, вуглеводи).

Формула:

$Кількість\ речовини\ (г) = Маса\ для\ 300\ ккал(г) \times Вміст\ речовини\ у\ 100г(г) / 100$

1. Цукати з селери з цукром 100% (Маса для 300 ккал: 104,68 г):

Білки = $104,68 \times 9,0 / 100 = 9,42$ г

Жири = $104,68 \times 2,7 / 100 = 2,83$ г

Вуглеводи = $104,68 \times 60,3 / 100 = 63,06$ г

2. Цукати з співвідношенням із 85% цукру + 15% стевії (Маса для 300 ккал: 108,65 г):

Білки = $108,65 \times 9,0 / 100 = 9,78$ г

Жири = $108,65 \times 2,7 / 100 = 2,93$ г

Вуглеводи = $108,65 \times 57,56 / 100 = 62,45$ г

3. Цукати з співвідношенням із 70% цукру + 30% стевії (Маса для 300 ккал: 112,89 г):

Білки = $112,89 \times 9,0 / 100 = 10,16$ г

Жири = $112,89 \times 2,7 / 100 = 3,05$ г

Вуглеводи = $112,89 \times 54,81 / 100 = 61,86$ г

4. Цукати з селери з співвідношенням із 50% цукру + 50% стевії (Маса для 300 ккал: 119,52 г):

$$\text{Білки} = 119,52 \times 9,0 / 100 = 10,76 \text{ г}$$

$$\text{Жири} = 119,52 \times 2,7 / 100 = 3,23 \text{ г}$$

$$\text{Вуглеводи} = 119,52 \times 50,85 / 100 = 60,77 \text{ г}$$

5. Цукати з селери з 100% стевії (Маса для 300 ккал: 130,98 г):

$$\text{Білки} = 130,98 \times 9,0 / 100 = 11,79 \text{ г}$$

$$\text{Жири} = 130,98 \times 2,7 / 100 = 3,54 \text{ г}$$

$$\text{Вуглеводи} = 130,98 \times 45,0 / 100 = 58,94 \text{ г}$$

Таблиця 3.12

Кількість поживних речовин

Співвідношення цукру та стевії	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)
100% цукру	9,42	2,83	63,06
85% цукру + 15% стевії	9,78	2,93	62,45
70% цукру + 30% стевії	10,16	3,05	61,86
50% цукру + 50% стевії	10,76	3,23	60,77
100% стевії	11,79	3,54	58,94

Визначення інтегрального скору білку (ІС білка)

Формула для розрахунку:

$$\text{ІС білка} = \text{Білки у цукатах (г)} / \text{Норма білків (г)} \times 100$$

Де: **Білки у цукатах (г)** — кількість білків у розрахованій масі продукту для 300 ккал (з таблиці попередніх розрахунків).

Норма білків (г) — фізіологічна норма білків для людини, прийнята як **9,5 г** на 100 г продукту.

Розрахунки для кожного співвідношення цукру та стевії:

1. Цукати з селери з цукром 100% (9,42 г білків):

$$\text{ІС білка} = 9,4 / 9,5 \times 100 = 99,16\%$$

2. Цукати з співвідношенням із 85% цукру + 15% стевії (9,78 г білків):

$$\text{ІС білка} = 9,7 / 9,5 \times 100 = 102,95\%$$

3. *Цукати з співвідношенням із 70% цукру + 30% стевії (10,16 г білків):*

$$\text{ІС білка} = 10,1 / 69,5 \times 100 = 106,95\%$$

4. *Цукати з селери з співвідношенням із 50% цукру + 50% стевії (10,76 г білків):*

$$\text{ІС білка} = 10,7 / 69,5 \times 100 = 113,26\%$$

5. *Цукати з селери з 100% стевії (11,79 г білків):*

$$\text{ІС білка} = 11,7 / 99,5 \times 100 = 124,11\%$$

Таблиця 3.13

Інтегральний скор білку

Співвідношення цукру та стевії	Білки (г)	ІС білку (%)
100% цукру	9,42	99,16
85% цукру + 15% стевії	9,78	102,95
70% цукру + 30% стевії	10,16	106,95
50% цукру + 50% стевії	10,76	113,26
100% стевії	11,79	124,11

Визначення інтегрального скору жирів (ІС жирів)

Формула для розрахунку:

$$\text{ІС жирів} = \text{Жири у цукатах (г)} / \text{Норма жирів (г)} \times 100$$

Де: **Жири у цукатах (г)** — кількість жирів у розрахованій масі продукту для 300 ккал (з таблиці попередніх розрахунків).

Норма жирів (г) — фізіологічна норма жирів, прийнята як **10 г** на 100 г продукту.

Розрахунки для кожного співвідношення цукру та стевії:

1. *Цукати з селери з цукром 100% (2,83 г жирів):*

$$\text{ІС жирів} = 2,83 / 10 \times 100 = 28,30\%$$

2. *Цукати з співвідношенням із 85% цукру + 15% стевії (2,93 г жирів):*

$$\text{ІС жирів} = 2,93/10 \times 100 = 29,30\%$$

3. Цукати з співвідношенням із 70% цукру + 30% стевії (3,05 г жирів):

$$\text{ІС жирів} = 3,05/10 \times 100 = 30,50\%$$

4. Цукати з селери з співвідношенням із 50% цукру + 50% стевії (3,23 г жирів):

$$\text{ІС жирів} = 3,23/10 \times 100 = 32,30\%$$

5. Цукати з селери з 100% стевії (3,54 г жирів):

$$\text{ІС жирів} = 3,54/10 \times 100 = 35,40\%$$

Таблиця 3.14

Інтегральний скор жирів

Співвідношення цукру та стевії	Жири (г)	ІС жирів (%)
100% цукру	2,83	28,30
85% цукру + 15% стевії	2,93	29,30
70% цукру + 30% стевії	3,05	30,50
50% цукру + 50% стевії	3,23	32,30
100% стевії	3,54	35,40

Визначення інтегрального скору вуглеводів (ІС вуглеводів)

Формула для розрахунку:

$$\text{ІС вуглеводів} = \frac{\text{Вуглеводи у цукатах (г)}}{\text{Норма вуглеводів (г)}} \times 100$$

Де: **Вуглеводи у цукатах (г)** — кількість вуглеводів у розрахованій масі продукту для 300 ккал (з таблиці попередніх розрахунків).

Норма вуглеводів (г) — фізіологічна норма вуглеводів для людини, прийнята як **40 г** на 100 г продукту.

Розрахунки для кожного співвідношення цукру та стевії:

1. Цукати з селери з цукром 100% (63,06 г вуглеводів):

$$\text{ІС вуглеводів} = 63,06/40 \times 100 = 157,65\%$$

2. Цукати з співвідношенням із 85% цукру + 15% стевії (62,45 г вуглеводів):

$$\text{ІС вуглеводів} = 62,45/40 \times 100 = 156,13\%$$

3. Цукати з співвідношенням із 70% цукру + 30% стевії (61,86 г вуглеводів):

$$\text{ІС вуглеводів} = 61,86/40 \times 100 = 154,65\%$$

4. Цукати з співвідношенням із 50% цукру + 50% стевії (60,77 г вуглеводів):

$$\text{ІС вуглеводів} = 60,77/40 \times 100 = 151,93\%$$

5. Цукати з 100% стевії (58,94 г вуглеводів):

$$\text{ІС вуглеводів} = 58,94/40 \times 100 = 147,35\%$$

Таблиця 3.15

Інтегральний скор вуглеводів

Співвідношення цукру та стевії	Вуглеводи (г)	ІС вуглеводів (%)
100% цукру	63,06	157,65
85% цукру + 15% стевії	62,45	156,13
70% цукру + 30% стевії	61,86	154,65
50% цукру + 50% стевії	60,77	151,93
100% стевії	58,94	147,35

3.7. Розрахунок амінокислотного скору

Вміст незамінних амінокислот в отриманих зразках наведено в таблиці 3.17

Таблиця 3.16

Вміст незамінних амінокислот в цукатах

Амінокислоти	Вміст а.к.в—ідеальному білку по шкалі ФАО/ВОЗ,г/100г	Вміст а.к.цукв, г/100г

Лізин	5,5	0,0585
Лейцин	7,0	0,062
Ізолейцин	4,0	0,038
Метіонін (+цистин)	3,5	0,0155
Фенілаланін (+тирозин)	6,0	0,0375
Треонін	4,0	0,0255
Валін	5,0	0,0605
Триптофан	1,0	0,01

Розрахунки для кожної амінокислоти:

Валін:

Вміст у 100 г білка: $X=0,0605/10 \times 100=0,605$ г

$AKC_{\text{валін}}=0,605/5,0 \times 100=12,1$ %

Ізолейцин:

Вміст у 100 г білка: $X=0,038/10 \times 100=0,38$ г

$AKC_{\text{ізолейцин}}=0,38/4,0 \times 100=9,5$ %

Лейцин:

Вміст у 100 г білка: $X=0,062/10 \times 100=0,62$ г

$AKC_{\text{лейцин}}=0,62/7,0 \times 100=8,86$ %

Лізин:

Вміст у 100 г білка: $X=0,0585/10 \times 100=0,585$ г

$AKC_{\text{лізін}}=0,585/5,5 \times 100=10,64$ %

Метіонін (+цистин):

Вміст у 100 г білка: $X=0,0155/10 \times 100=0,155$ г

$AKC_{\text{метіонін}}=0,155/3,5 \times 100=4,43$ %

Треонін:

Вміст у 100 г білка: $X=0,0255/10 \times 100=0,255$ г

$AKC_{\text{треонін}}=0,255/4,0 \times 100=6,38$ %

Триптофан:

Вміст у 100 г білка: $X=0,0110 \times 100=0,1$ г

$AKC_{\text{триптофан}}=0,1/1,0 \times 100=10$ %

Фенілаланін (+тирозин):

Вміст у 100 г білка: $X=0,0375/10 \times 100=0,375$ г

$AKC_{\text{фенілаланін}}=0,375/6,0 \times 100=6,25$ %

Таблиця 3.17

Вміст незамінних амінокислот

Амінокислоти	Вміст а.к.в—ідеально мул білку по шкалі ФАО/ВОЗ,г/100 г	Вміст а.к. цукатів, г/100г	Вміст а.к. у 100 г білка (г)	АКС, %
Лізін	5,5	0,0585	0,585	10,64
Лейцин	7,0	0,062	0,62	8,86
Ізолейцин	4,0	0,038	0,38	9,5
Метіонін (+цистин)	3,5	0,0155	0,155	4,43
Фенілаланін (+тирозин)	6,0	0,0375	0,375	6,25
Треонін	4,0	0,0255	0,255	6,38
Валін	5,0	0,0605	0,605	12,1
Триптофан	1,0	0,01	0,1	10

3.8. Принципово-технологічна схеми виробництва цукатів

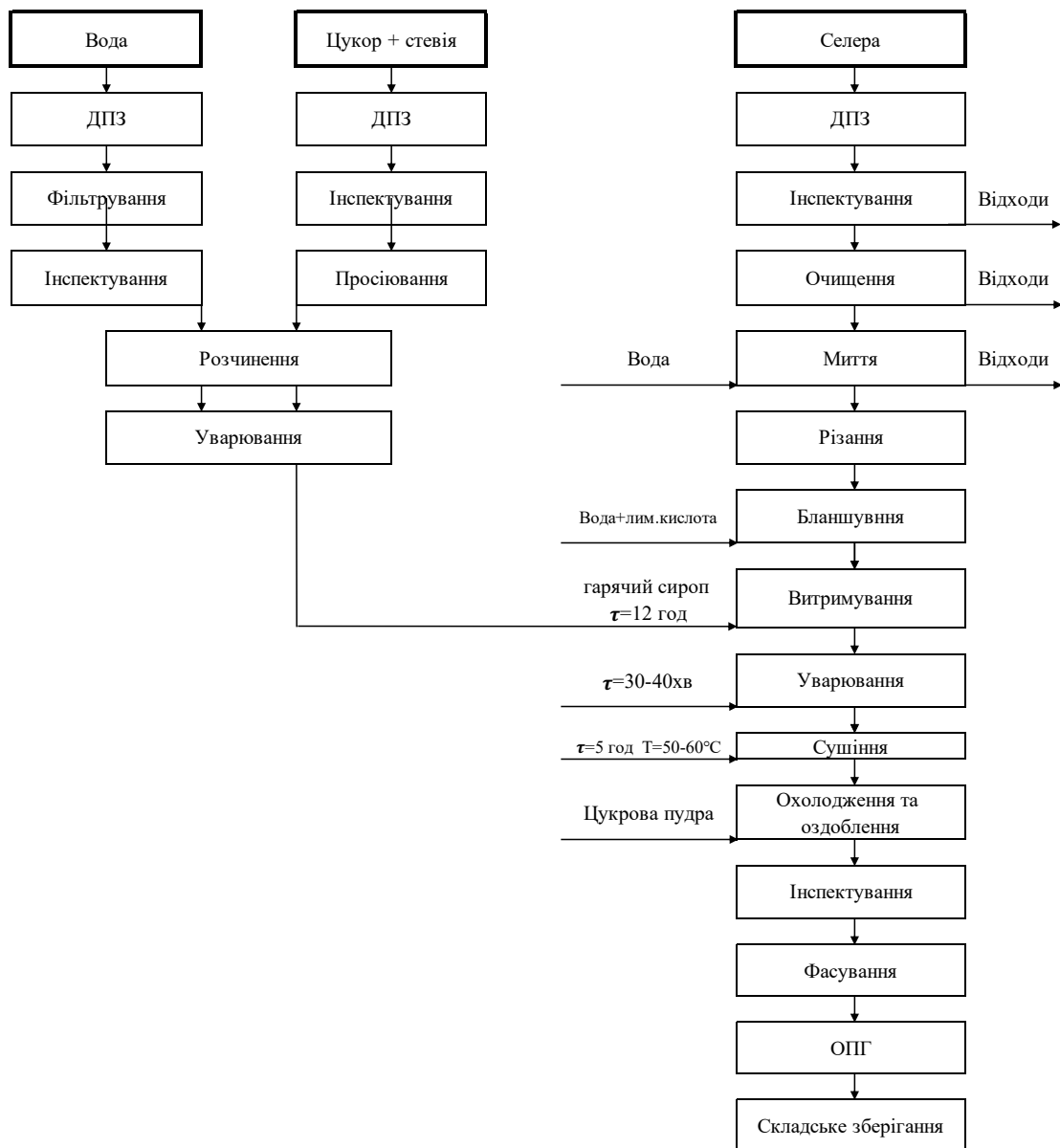


Рисунок 3.9. Принципово-технологічна схеми виробництва цукатів з селери

3.9 Опис технологічної схеми виробництва цукатів з селери

ДПЗ. Селеру доставляють на сировинний майданчик у контейнерах масою до 250 кг. Зберігаються на сировинному майданчику не більше 36 год. За допомогою контейнеро-перекидача КУП-1000П сировину подають на конвеєр А9-К2-1.5,0 для подальшого сортування.

Інспектування. Очищення. Сировину перевіряють на якість на конвеєрі А9-К2-1,5, де відбирають уражені шкідниками, хворобами, гнилі

та недозрілі плоди. Відрізання плодоніжки і залишки зав'язі з прилеглої частини проводять на інспекційному конвеєрі на якому встановлено пристрій типу Тример.

Миття. Селеру миють у двох послідовно встановлених барабанній мийній машині типу А9-КМ2 та вентиляторній мийній машині типу А9КМБ-4.

Різання. Сировину нарізають на універсальній овочевій машині, шматочки товщиною 10-15 мм.

Бланшування. Охолодження. Нарізані овочі піддаються обробленню гарячою водою у ковшовому бланшувальному апараті А9-КБГ (арк., поз.). Режим бланшування: температура води 60-80°C. Термін 30-60 с. Після бланшування проводиться інтенсивне охолодження.

Змішування. Відбувається інспектування та видалення шматочків, не правильно порізаних. Після інспекції нарізана селера.

Витримування. Витримування селери проводиться для зміни клітинної структури продукту та надання смакових якостей продукту, полегшуючи його подальшу обробку.

Селера змішується з гарячим сиропом цукру (залежно від рецептури: 100% цукор, суміш цукру зі стевією або 100% стевія). Знаходиться у сиропі протягом 12 годин для повного проникнення сиропу у сировину.

Уварювання. проводиться у вакуум-випарному апараті МЗС-320 до заданої кількості сухих речовин готового продукту та попадає у приймальний збірник МЗС-422.

Сушіння. Сушіння проводять комбінованим способом: спочатку сушать в полі НВЧ до вмісту вологи 30%, а потім досушують конвективним способом до вмісту вологи не більше 10%.

Охолодження.Проводять на стелажах, або за допомогою обдуву повітрям. Через 3-4 хвилини цукати охолоджуються і стають хрусткими.

Інспектування. Охолоджені цукати інспектують на конвеєрі, де видаляють злегка підгорілі та поламані екземпляри.

Фасування. Фасування цукатів в поліетиленові пакети. Упаковка повинна бути герметично закритою або з використанням азоту, який подовжує термін придатності.

Зберігання. Цукати повинні зберігатися в чистих, добре вентильованих приміщеннях і захищених від прямих сонячних променів, при температурі не вище 20 ° С і відносній вологості повітря не більше 75%. Ящики встановлюють штабелями на стелажі і піддони на висоті не більше восьми ящиків. Відстань між штабелями, а також штабелями і стінами повинно бути не менше 0,7 м. Відстань від джерел тепла, водопровідних і каналізаційних труба повинна бути не менше 1 м. Не допускається провітрювати складські приміщення в сиру погоду і відразу після дощу.

Термін зберігання продукції однаковий і варіюється в залежності від якості упаковки від двох до шести місяців.

Підготовка цукру та стевії

ДПЗ. Цукор та стевія поступають на завод в мішках по 50 кг. У відділ приготування маринадної заливки мішки подаються за допомогою електрокари.

Інспектування. Мішки інспектуються на цілісність. Сировину – на наявність сторонніх домішок.

Просіювання. Допоміжну сировину пропускають через просіювач ПБ-1,5 з магнітним уловлювачем. Далі за допомогою шнекового елеватора УГШ поступає на бункерні ваги, звідки відважується необхідна кількість цукру на приготування цукрового сиропу концентрацією 15%.

Розчинення. Попередньо підготовлений цукор/стевію завантажують у реактор, доводять до кипіння і розчинення.

Уварювання. Кип'ятять протягом 2-3 хвилин.

Фільтрування здійснюють через фільтрувальну тканину, яка встановлена на вхідному патрубку збірник-мірника МЗС-42, який встановлено у сироповарильному відділенні. Зі збірника-мірника готовий

розчин насосом перекачується у буферну ємність типу МЗС-210 яка встановлена біля фасувальної дільниці на площадці висотою 2,5 м.

3.10 Висновки до розділу

У розділі 3 було проведено дослідження технологічних процесів, що впливають на якість цукатів із селери, починаючи від підготовки сировини до оцінки фізико-хімічних та органолептичних характеристик готового продукту.

Досліджено вплив теплової обробки, зокрема заморожування та бланшування, які дозволяють покращити проникність сиропу та зберегти поживні речовини. Заморожування забезпечує довготривале збереження сировини без втрати її якості, а бланшування сприяє збереженню кольору та текстури селери. Комбінація цих методів була визнана ефективною для підготовки сировини.

Конвективне сушіння продемонструвало свою практичність та економічність, однак виявлено його недоліки, зокрема можливість зниження якості кінцевого продукту.

Окрему увагу приділено дослідженню впливу різної концентрації цукру та замінників (стевії) на якість продукту. Встановлено, що поєднання цукру зі стевією у певних пропорціях дозволяє знизити калорійність готових цукатів, не погіршуючи їх органолептичних властивостей. Оптимальними визнані співвідношення цукру до стевії 70:30 та 85:15, які забезпечують збалансований смак і зберігають текстуру продукту.

За результатами сушіння та подальшої оцінки отримано високоякісні цукати із селери з однорідною консистенцією, приємним солодким смаком та насиченим кольором. Проведений аналіз показав, що правильно підібрані режими сушіння та попередньої обробки дозволяють мінімізувати втрати поживних речовин, зокрема вітаміну С, та забезпечити високу харчову цінність готового продукту.

Отже, проведені дослідження підтвердили доцільність використання селери як основної сировини для виготовлення цукатів. Правильний вибір технологічних операцій дозволяє досягти високих стандартів якості та відповідати сучасним вимогам до корисного та екологічного харчування.

РОЗДІЛ IV. РОЗРОБКА НАССР-ПЛАНУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКАТІВ З СЕЛЕРИ

4.1.Короткі відомості про принципи НАССР та системи управління безпечністю харчової продукції, побудовані на їх основі

Система НАССР - «Аналіз ризиків і критичних контрольних точок» (Hazard Analysis and Critical Control Points) є системою оцінки і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини, технологічних процесів і готової продукції, яка повинна забезпечити високу якість і безпеку харчових продуктів. Аналіз ризиків і точок критичного контролю НАССР – це застережлива система безпеки, яка використовується в харчовій промисловості як гарантія збереження продуктів. Ця система визначає систематичний підхід до аналізу обробки продуктів харчування, розпізнавання будь-яких можливих ризиків хімічного, фізичного і біологічного походження і їх контролю.

Ці 7 принципів системи НАССР розміщені у постанові (ЄС) № 852/2004 Європейського парламенту та Ради від 29 квітня 2004 року про гігієну харчових продуктів.

Застосування цих принципів на практиці створює необхідні умови для гарантованого випуску безпечної продукції.

I. Аналіз небезпечних чинників, пов'язаних з виробництвом харчових продуктів, проводиться на всіх стадіях життєвого циклу продукту, починаючи з розведення або вирощування і до кінцевого споживання, охоплюючи стадії обробки, перероблення, зберігання, транспортування та реалізації. Крім цього, виявляються умови виникнення небезпечних чинників і вживаються заходи щодо їх контролю на всіх стадіях.

Система НАССР виділяє три види небезпечних факторів, які можуть вплинути на безпеку продукції: біологічні, хімічні та фізичні.

II. Визначення критичних контрольних точок (точок, де найвища ймовірність виникнення потенційної небезпеки) необхідне для

усунення/мінімізації впливу небезпечних факторів або можливості їх появи.

Система НАССР відносить до контрольних критичних точок насамперед ті технологічні операції, які здійснюються для усунення небезпечного фактора чи зниження його до допустимого рівня. Наприклад, при виробництві питного молока контрольною критичною точкою є його пастеризація, мета якої - знищення патогенних мікроорганізмів.

Критична контрольна точка в системі НАССР — це не лише перевірка технологічного процесу, а контроль з метою управління безпекою продуктів.

III. Визначення критичних меж має за мету розділення допустимих показників параметру від недопустимих. Критичних меж слід дотримуватися для того, щоб упевнитися, що критична точка перебуває під контролем.

Критичні межі визначаються для того технологічного параметру, який відповідає за усунення небезпечного фактору в ККТ. Наприклад, на стадії пастеризації молока таким параметром є температура. При пастеризації молока критичними межами температури пастеризації можуть бути 85°C (нижня межа) і 95°C (верхня межа).

Граничні значення мають задовольняти вимоги чинних нормативно-правових актів в Україні або підтверджуватися науковими даними. Офіційні контрольні органи надають потрібну для встановлення граничних значень інформацію, виходячи з відомих харчових небезпек і результатів аналізу ризику.

IV. Розроблення системи моніторингу дає змогу забезпечити контроль у критичних точках технологічного процесу за допомогою запланованого випробування або спостереження.

Моніторинг у системі НАССР здійснюється вимірюванням технологічного параметру в ККТ і порівнянням отриманих даних з

критичними межами. Система моніторингу повинна давати своєчасну і достовірну інформацію про вимірюваний параметр.

Існує кілька способів моніторингу граничних меж ККТ. Моніторинг може здійснюватися на неперервній (100%) основі або для окремих партій продукції. Перший спосіб дає динамічну картину виконання, другий — уявлення про весь продукт шляхом моніторингу окремих проб.

Для кожної критичної межі мають бути визначені п'ять ключових аспектів, які надають інформацію про те:

- що підлягає моніторингу?
- де здійснюватиметься моніторинг?
- як буде здійснюватися моніторинг критичних меж та запобіжних заходів?
- коли (частота моніторингу)?
- хто буде здійснювати моніторинг?

V. Розроблення та застосування коригувальних дій здійснюється для кожної критичної контрольної точки на той випадок, якщо система моніторингу покаже, що вимірюваний технологічний параметр вийшов за критичні межі.

Наприклад, якщо термометр у пастеризаторі молока показує, що температура процесу пастеризації менша нижньої межі (85°C), то необхідно завчасно визначити, які коригувальні дії здійснювати, щоб усунути причини відхилення процесу від норми і повернути температуру пастеризації всередину критичних меж.

Настанови Codex Alimentarius щодо застосування системи HACCP визначають відхилення як "невідповідність граничному значенню". Мають бути запроваджені процедури для ідентифікації, ізолювання та оцінки продуктів, коли критичні межі в ККТ порушуються.

Процедури коригувальних дій є необхідними для визначення причини виникнення і запобігання повторному відхиленню, для

подальшого відстеження шляхом моніторингу і повторної оцінки, для забезпечення впевненості в ефективності вжитих заходів.

Дані реєструють у протоколах, що дає можливість перевірити, як виробник контролює відхилення і виконує ефективні коригувальні дії.

VI. Розроблення процедур перевірки дає змогу впевнитися в ефективності функціонування системи.

Метою перевірок є виявлення помилок, які мають місце при розробці й запровадженні системи НАССР на конкретному підприємстві. Перевірка включає:

- підтвердження плану НАССР;
- внутрішні аудити системи НАССР;
- калібрування обладнання;
- цільовий відбір та випробування проб.

Підтвердження передбачає забезпечення плану, який ґрунтується на сучасних перевірених наукових даних та наявній інформації, а також взаємопов'язаний з конкретним продуктом і процесом.

Внутрішні аудити як частина перевірки здійснюються для порівняння фактичної практики і процедур плану НАССР. Це систематичні та незалежні перевірки, які передбачають спостереження на місці, опитування працівників та аналіз протоколів для визначення впровадження в систему НАССР процедур і дій плану. Внутрішні аудити здійснюються незалежними особами, які не залучені до впровадження системи НАССР.

Калібрування передбачає перевірку приладів чи технічного обладнання на відповідність еталону для забезпечення потрібної точності й вірогідності моніторингу.

Цільовий відбір та випробування передбачають періодичний відбір проб продукту та їхнє дослідження для перевірки відповідності критичним межам. Для оцінки ефективності плану НАССР важливе значення мають мікробіологічні дослідження.

Перевірка має здійснюватися відповідно до плану-графіка та щоразу, коли є передумови:

- результати спостережень на місці, що вказують на можливість порушення критичних меж в ККТ;
- результати аналізу протоколів, що вказують на непослідовність моніторингу;
- претензії споживачів або бракування продукції замовниками;
- нові наукові дані.

Дані перевірок заносять у протоколи, де зазначають методи, дату, відповідальних працівників, організації, виявлені порушення і вжиті заходи.

VII. Документування процедур і реєстрація даних, необхідних для функціонування системи, слугують доказовою базою того, що процес виробництва перебував під контролем.

Система документування НАССР складається з документів, які були створені при розробці і впровадженні системи на підприємстві. Головним документом є план НАССР з переліком ККТ, вимірюваних параметрів технологічного процесу та їх критичних меж. У ньому також представлені коригувальні дії, план перевірок і перелік записів, які свідчать про те, що процес виробництва перебував під контролем і продукція є безпечною.

В Україні вимоги до розроблення та впровадження систем менеджменту безпеки харчових продуктів на основі принципів НАССР викладено в ДСТУ 4161-2003 "Системи менеджменту безпеки харчових продуктів. Вимоги та ДСТУ ISO 22000:2007 "Системи менеджменту безпеки харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі".

Українське агентство з безпеки харчових продуктів та захисту споживачів здійснює управління впровадженням систем менеджменту безпеки харчових продуктів відповідно до наказу Міністерства аграрної політики та продовольства (№ 590 від 1 жовтня 2012 року зі

змiнами) "Про затвердження вимог щодо розроблення, впровадження та застосування постійних процедур, що базуються на принципах системи менеджменту безпеки харчових продуктів (НАССР)".

В Україні розроблено комп'ютерну програму НАССР-TRADING, яка дає змогу застосовувати постійні процедури системи в цифровому вигляді, без використання паперових записів.

Програма, яка є необхідною умовою для системи НАССР, має охоплювати такі процеси:

1) правильне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення;

2) вимоги до стану приміщень, обладнання, ремонту, обслуговування та калібрування обладнання, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та фальсифікації;

3) вимоги до розташування та стану комунікацій, включно з вентиляцією, водопостачанням, електро- та газопостачанням, освітленням тощо.

4) безпека води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для обробки харчових продуктів, предметів і матеріалів, що контактують з їжею.

5) чистота поверхонь (процедури очищення, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних, побутових та інших поверхонь).

6) здоров'я та гігієна співробітників.

7) захист продукції від сторонніх домішок, поводження з відходами виробництва і сміттям, їх збирання та видалення з території підприємства.

8) боротьба зі шкідниками, ідентифікація видів, запобігання спалахам і засоби профілактики та боротьби з ними;

9) зберігання і використання небезпечних речовин

10) зберігання та використання небезпечних сполук і речовин;

11) специфікації (вимоги) до сировини та контроль постачальників;

12) зберігання і транспортування.

13) контроль технічних процесів.

14)маркування харчових продуктів та інформування споживачів.

4.2. Аналіз ризиків при виробництві продукту

Таблиця 4.1

Визначення категорії небезпечних чинників та присвоєння кодів в рамках системи ХАССП

Код	Категорія небезпечного чинника	Опис небезпечних чинників
Б 1	Біологічний	Бактеріальне забруднення, наявність патогенних бактерій, наприклад, Salmonella, Bacillus, Staphylococcus
Б 2	мікробіологічний	Ріст бактерій, включаючи утворення токсинів
Б 3	мікробіологічний	Повторне бактеріальне забруднення, наприклад, через недостатньо чисте обладнання
Б 4	мікробіологічний	Вживання патогенних бактерій, наприклад Salmonella, Staphylococcus через неналежну обробку
Б 5	мікробіологічний	Споротворні бактерії, наявність, вживання, наприклад, Clostridium botulinum, різновиди Bacillus, особливо для термічних процесів
Х 1	Хімічний	Хімічне забруднення, наприклад мастилами, миючими та дезінфікуючими засобами
Х 2	Хімічний	Залишки хімічних речовин, наприклад, пестициди, афлатоксини, важкі метали, мікотоксини, меламін, нітрати, сульфіти тощо
Ф 1	Фізичний	Сторонні предмети(каміння, скло, деревина, метали, особисті речі, зламане обладнання тощо, що потрапляє через пошкоджені сита)

Аналіз ризиків при виробництві цукатів з селери

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

	Хімічний: при порушенні способів вирощування сировини , забрудненням важкими металами	Забруднення сировини важкими металами, пестицидами	В готовому продукті не більше норм зазначених в ДСТУ 3845-99	2	2	4	Даний ризик може виникнути при забрудненні сировини із зовнішнього середовища	Дотримання умов вирощування сировини, супровідні документи на продукції, незалежні дослідження.
	Фізичний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
Миття	Біологічний: можливий розвиток цвілі, дріжджів, що може призводити до вступу і накопичення в організмі людини токсичних речовин (наприклад, мікотоксини цвілі), що в свою чергу викликає дисбактеріоз, порушення обміну речовин, розлад функцій шлунково-кишкового тракту і негативно впливає на імунну та видільну системи (нирки і печінку).	Недотримання технології, скорочення часу очищення сировини	Не допускається в готовому продукті	2	3	6	Даний ризик може виникнути при недостатньому очищенні сировини, скороченні кроку промивки	Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання
	Фізичний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
	Хімічний (залишки пестицидів)	Недотримання технології, скорочення часу очищення сировини	Не допускається в готовому продукті	2	3	6	Даний ризик може виникнути при недостатньому очищенні сировини, скороченні кроку промивки	Використання чистої води, регулярна перевірка обладнання для миття, дотримання технологічних норм

Різання	Біологічний: повторне зараження	Порушення гігієнічних норм, не дотримання технології	Не допускається в готовому продукті	3	2	6	Ризик виникає через використання порушення гігієни	Дотримання прийнятих технологій. Своєчасний контроль виконання
	Фізичний (можливе забруднення шматочками металу або скла)	Використання неякісного обладнання	Не допускається в готовому продукті				Ризик виникає через використання неякісного обладнання	Регулярне обслуговування обладнання
	Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
Бланшування	Біологічний (виживання мікроорганізмів)	Не дотримання температурних режимів, обробки сировини	Не допускається в готовому продукті	1	1	1	Ризик низький через теплову обробку	Контроль температури, дотримання технологічних параметрів
	Фізичний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
	Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
Уварювання	Біологічний (виживання мікроорганізмів)	Не дотримання температурних режимів,	Не допускається в готовому продукті	2	2	4	Ризик середній через можливість утворення шкідливих речовин при неправильному приготуванні сиропу	Контроль температури,
	Фізичний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	

	Хімічний (можливе утворення шкідливих речовин при неправильному використанні сиропу)	Не дотримання технології приготування сиропу	Не допускається в готовому продукті	2	2	4	Ризик середній через можливість утворення шкідливих речовин при неправильному приготуванні сиропу	Контроль якості сиропу. Дотримання технологічних норм.
Відділення плодів від сиропу	Біологічний (можливе-повторне зараження мікроорганізмами цвілі, дріжджів)	Порушення гігієнічних норм	Не допускається в готовому продукті	2	2	4	Ризик виникає через порушення гігієнічних норм.	Дотримання гігієнічних норм, використання чистого обладнання.
	Фізичний (можливе забруднення сторонніми частками)	Порушення гігієнічних норм	Не допускається в готовому продукті	2	2	4	Ризик виникає через порушення гігієнічних норм.	Дотримання гігієнічних норм, використання чистого обладнання.
	Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
Обсипання цукром	Біологічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
	Фізичний (забруднення цукру сторонніми частками)	Забруднення цукру	Не допускається в готовому продукті	2	1	2	Ризик виникає через порушення гігієнічних норм.	Дотримання гігієнічних норм, використання чистого обладнання.
	Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
Сушіння	Біологічний (виживання мікроорганізмів)	Недотримання режимів сушіння	Не допускається в готовому продукті	2	2	4	Ризик виникає через недотримання режимів сушіння	Контроль режимів сушіння, дотримання санітарних норм
	Фізичний (можливе забруднення сторонніми частками)	Недотримання режимів сушіння	Не допускається в готовому продукті	2	2	4	Ризик виникає через недотримання режимів сушіння	Контроль режимів сушіння, дотримання санітарних норм
	Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	

Фасування	Біологічний (забруднення мікроорганізмами (цвіль, дріжджі, бактерії).)	Порушення гігієнічних норм під час фасування.	Не допускається в готовому продукті	1	1	1	Ризик високий через можливість порушення умов фасування	Контроль чистоти на робочих місцях та дотримання гігієнічних норм працівниками.
	Фізичний (Забруднення сторонніми частками (метал, скло, пластик))	Використання неякісної або забрудненої тари.	Не допускається в готовому продукті	1	2	1	Ризик високий через можливість порушення умов фасування	Проведення регулярних інспекцій умов фасування.
	Хімічний (Забруднення хімічними речовинами (залишки миючих засобів, пестициди))	Недотримання умов чистоти на виробництві.	Не допускається в готовому продукті	1	2	1	Ризик високий через можливість порушення умов фасування	Використання стерильної та якісної тари.
Складське зберігання	Біологічний (розмноження мікроорганізмів)	Потрапляння сонячних променів, завищена температура зберігання,		2	2	4	На даному етапі впливу на продукт немає	
	Фізичний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	
	Хімічний (на даному етапі виникнення цієї небезпеки не очікується)						На даному етапі впливу на продукт немає	

Таблиця 4.3

4.3 Результати визначення ККТ та ОПП цукатів з селери

Етап	Ризик	Причина/Обґрунтування ризику	Серйозність	из	Контроль/Попер еджувальні дії	Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання В1 – В5	
						В1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до В2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор	В2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати

1	2	3	4	5	усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до В3.							Обґрунтування рішення
					В3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийняттого рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? Так: переходьте до В4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до В1							
					В4: чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? Так: переходьте до В5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП							
					В5: чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю а ККТ. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПП.							
					В1	В2	В3	В4	В5	КТ/ККТ/ОПП/ модифікація процесу		
6	7	8	9	10	11	12						
ДПЗ	Б/Х	Даний ризик може виникнути при забрудненні сировини із зовнішнього середовища	3	Дотримання умов вирощування сировини, супровідні документи на продукції, незалежні дослідження	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ № 1	Дотримання умов вирощування сировини, супровідні документи на продукцію незалежні дослідження.	
Миття	Б/Х	Не дотримання технології догляду за технічним обладнанням.	2	Використання чистої води, перевірка обладнання	Так	Так	Так	Ні	Ні	ОПП №1	Виконання санітарних норм на виробництві і для працівників Дотримання позмінного режиму роботи і відпочинок працівників	

Різання	Б/Ф	Даний ризик може виникнути при порушення гігієни, можливе забруднення сторонніми частками	3	Регулярне обслуговування обладнання, дотрима.	Так	Так	Так	Ні	Ні	ОПІ №2	Дотримання правил постачання сировини, , проведення перевірки умов зберігання продукції під частранспортування.
Бланшування	Б	Даний ризик можливий при Недотриманні температурного режиму	1	Контроль температури	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ №2	Дотримання правил експлуатації обладнання.
Уварювання	Б/Х	При порушення технологічних режимів приготування сиропу	2	Контроль якості сиропу, дотримання технології	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ №3	Дотримання правил експлуатації обладнання.
Відділення плодів від сиропу	Б/Ф	Порушення гігієнічних норм	3	Дотримання гігієнічних норм	Так	Ні	Ні	Ні	Так	ОПІ №3	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи для змішування і подачі сировини в нього.
Обсипання цукром	Ф	Забруднення цукру	1	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи дозатора	Так	Так	Так	Ні		ОПІ №4	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи для змішування і подачі сировини в нього.

Сушіння	Б	Даний ризик можливий при недотриманні правил режимів сушіння	2	Контроль режимів сушіння	Так	Так	Так	Так	Ні	ККТ№4	Важливо контролювати умови сушіння для запобігання біологічних ризиків, необхідність встановлення критичних меж
Фасування	Б/Х/Ф	Даний ризик можливий при недотриманні правил технічного обслуговування	3	Перевірка якості закупорювання тари	Так	Так	Так	Ні		ОПП №5	Своєчасне обслуговування і перевірка роботи фасувального апарату. Перевірка якості фільтрації
Зберігання	Б	При недотриманні рекомендацій щодо температури зберігання продукту.	1	Контроль за дотриманням температурного режиму та показників відносної вологості повітря	Так	Так	Так	Ні		ОПП №6	Контроль за дотриманням температурного режиму та показників відносної вологості повітря: t не більше – 25 С W не більше 75% Уникаючи потрапляння сонячного світла

Таблиця.4.4

4.4 Процедури моніторингу та коригувальні дії для обраних ККТ виробництва цукатів з селери

КТК №_ /стадія Процедура моніторинг у процесу	Небезпечний(-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Критична межа	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність/ Протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, що використовують ся для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

ККТ №1 ДПЗ	Біологічний, хімічний ризик може виникнути при забрудненні сировини із зовнішнього середовища	Температура зберігання не вище 25°C.	Контроль за дотриманням правил транспортування, зберігання сировини.	Органолептична оцінка. Фізико-хімічні показники	Кожна партія	Оператор лінії	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/ технологом
ККТ №2 Бланшування	Контроль за дотриманням Режимів бланшування (температура, час)	Температура і час бланшування відповідно до технологічного процесу	Контроль температури та часу бланшування	Перед запуском обладнання в роботу проведення технічної оцінки коректності роботи	Кожна партія	Спеціаліст з обслуговування обладнання, працівник виробничого цеху	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом
ККТ №3 Уварювання	Біологічний та хімічний ризик. Контроль за дотриманням Режимів бланшування (температура, час)	Температура і час бланшування відповідно до технологічного процесу	Контроль температури та часу уварювання	Перед запуском обладнання в роботу проведення технічної оцінки коректності роботи	Кожна партія	Оператор виробничої лінії	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом.
ККТ №4 Сушіння	Біологічний фактор. можливий при недотриманні правил режимів сушіння Розвиток мікроорганізмів	Температура і вологість під час сушіння відповідно до технологічного процесу	Контроль температури та вологості	Термометр, гігрометр	Постійно	Оператор сушарки	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом.

Таблиця 4.5

4.5 Процедури моніторингу та корегувальні дії для обраних ОПШ під час виробництва цукатів з селери

КТК № /стадія Процедура моніторинг у процесу	Небезпечний (і) чинник(и), який(і) має бути скеровано програмою	Захід(-оди) керування	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність/ Протоколи
			Вимірюванн я або спостережен ня	Прилади, використову вані для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцін ює результати	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПП №1 Миття	Біологічний (дріжджі, цвіль)	Контроль якості миття	Візуальна перевірка	-	В потоці	Оператор лінії	Журнал контролю миття	Відбракування неякісної сировини
ОПП №2 Різання	Фізичний (сторонні частки)	Контроль справності обладнання	Візуальна перевірка	-	Перед запуском	Спеціаліст з обслуговування обладнання	Журнал контролю різання	Проведення вибіркового контролю проб; завідувач лабораторії якості/головний технолог
ОПП №3 Відділення плодів від сиропу	Біологічний (розвиток мікроорганізмів)	Контроль температури та часу відділення	Вимірювання температури і часу	Термометр, таймер	Кожна партія	Оператор виробничої лінії	Журнал контролю параметрів	Проведення відбору контрольних проб; завідувач лабораторії якості/технолог
ОПП №4 Обсипання цукром	Фізичний (сторонні частки)	Контроль чистоти обладнання	Візуальна перевірка	-	Кожна партія	Спеціаліст з обслуговування обладнання	Журнал контролю обсипання	Проведення вибіркового контролю проб; завідувач лабораторії якості/технолог
ОПП №5 Фасування	Біологічний (забруднення мікроорганізмами), фізичний (сторонні частки), хімічний (залишки миючих засобів)	Контроль чистоти на робочих місцях, перевірка тари	Візуальна перевірка, хімічний аналіз	Вага, хімічні реагенти	Кожна партія	Оператор виробничої лінії	Журнал контролю фасування	Проведення відбору контрольних проб; завідувач лабораторії якості/технолог
ОПП №6 Зберігання	Біологічний (розвиток мікроорганізмів), фізичний (сторонні частки)	Контроль умов зберігання	Вимірювання температури та вологості	Термометр, гігрометр	Постійно	Оператор складу	Журнал контролю умов зберігання	Проведення відбору контрольних проб; завідувач лабораторії якості/технолог

Таблиця 4.6

4.6 НАССР план для виробництва цукатів з селери

ККТ/ ОПП	Категорія небезпечного чинника	Етап виробничого процесу	Небезпечний чинник	Заходи керування	Критичні межі	Моніторинг					Корекції та КД	Протоколи	Верифікація
						Параметр (що?)	Місце (де?)	Метод (як?)	Періодичність (коли?)	Відповідальний (хто?)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ККТ №1	Б/Х	ДПЗ	Забруднення сировини із зовнішнього середовища (біологічний, хімічний)	Дотримання умов вирощування сировини, супровідні документи на продукцію, незалежні дослідження	Температура зберігання не вище 25°C	Температура зберігання	Склад	Органолептична оцінка, фізико-хімічні показники	Кожна партія	Оператор лінії	Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом, при необхідності повторна очистка	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна перевірка готового продукту
ОПП №1	Б/Х	Миття	Недотримання технології догляду за обладнанням (біологічний, хімічний)	Використання чистої води, перевірка обладнання	Якість миття	Чистота сировини після миття	Мийний відділ	Візуальна перевірка	Кожна партія	Оператор лінії	Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом, при необхідності повторна інспекція	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна перевірка готового продукту
ОПП №2	Б/Ф	Різання	Фізичний фактор Недотримання технічного обслуговування, забруднення сторонніми частками	Регулярне обслуговування обладнання, дотримання гігієни	-	Чистота обладнання	Цех різання	Візуальна перевірка	Перед запуском, кожна партія	Спеціаліст з обслуговування обладнання	Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом, при необхідності повторна інспекція	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Дотримання правил постачання сировини, проведення перевірки умов зберігання продукції під час транспортування
ККТ №2	Б	Бланшування	Недотримання температурного режиму	Контроль температури	Температура і час бланшування відповідно до технологічного процесу	Температура і час бланшування	Бланшувальний цех	Вимірювання температури і часу	Кожна партія	Оператор лінії	Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом, при необхідності повторна пастеризація	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна перевірка готового продукту

ККТ№3	Б/Х	Уварювання	Порушення технологічних режимів приготування сиропу	Контроль якості сиропу, дотримання технології	Температура і час уварювання відповідно до технологічного процесу	Температура час уварювання	Уварювальний цех	Вимірювання температури і часу	Кожна партія	Оператор виробничої лінії	Зупинка виробничого процесу, проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/головним технологом	Журнал контролю роботи виробничого вузла Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна перевірка готового продукту
ОПП№3	Б/Ф	Відділення плодів від сиропу	Біологічний і фізичний ризик можливий при недотриманні правил технічного обслуговування	Перед запуском обладнання в роботу проведення технічної оцінки коректності роботи. своєчасні ремонти та зміни зношених частин за потреби.	Контроль цілості фільтрів	Наявність металевої стружки		Технічна оцінка стану обладнання	Постійно, перед початком роботи	Оператор дільниці/Черговий технік	Зупинка виробничого процесу, відокремлення продукції з невідповідністю задля подальших досліджень. Проведення ремонтних та технічних робіт, зміна зношених частин обладнання.	Журнал контролю роботи виробничого вузла/Журнал виконання технічних робіт Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна та перевірка якості готового продукту
ОПП № 4	Ф	Обсипання цукром	Потрапляння металевої стружки в продукт при неналежному стані фасувальної машини	Перед запуском обладнання в роботу проведення технічної оцінки коректності роботи. своєчасні ремонти та зміни зношених частин за потреби.	Відсутність металевої стружки в продукті.	Наявність металевої стружки	Фасувальна машина	Технічна оцінка стану обладнання	Постійно, перед початком роботи	Оператор дільниці/Черговий технік	Зупинка виробничого процесу, відокремлення продукції з невідповідністю задля подальших досліджень. Проведення ремонтних та технічних робіт, зміна зношених частин обладнання.	Журнал контролю роботи виробничого вузла/Журнал виконання технічних робіт Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна та перевірка якості готового продукту
ККТ№4	Б/Ф	Сушіння	Біологічний і фізичний ризик можливий при недотриманні правил технічного обслуговування	Перед запуском обладнання в роботу проведення технічної оцінки коректності роботи. своєчасні ремонти та зміни зношених частин за потреби.	Контроль цілості фільтрів	Наявність металевої стружки	Сушильна камера	Технічна оцінка стану обладнання Вимірювання температури і вологості	Постійно, перед початком роботи	Оператор дільниці/Черговий технік	Зупинка виробничого процесу, відокремлення продукції з невідповідністю задля подальших досліджень. Проведення ремонтних та технічних робіт, зміна зношених частин обладнання.	Журнал контролю роботи виробничого вузла/Журнал виконання технічних робіт Журнал коригувальних записів	Мікробіологічна та перевірка якості готового продукту
ОПП№5	Б/Х/Ф	Фасування	Забруднення мікроорганізмами,	Контроль чистоти на робочих	Якість закупорювання тари	Чистота тари, правильність	Цех фасування	Візуальна перевірка	Кожна партія	Оператор виробничої лінії	Зупинка виробничого процесу, відокремлення продукції з	Журнал контролю роботи виробничого	Мікробіологічна та перевірка якості готового продукту

			фізичне забруднення хімічне забруднення	місцях, перевірка тари		закупорюван ня		, хімічний аналіз			невідповідністю задля подальших досліджень. Проведення ремонтних та технічних робіт, зміна зношених частин обладнання.	вузла/Журнал виконання технічних робіт Журнал коригувальних записів	
ОПП№6	Б	Зберігання	Розвиток мікроорганізмів	Контроль умов зберігання	Температура та вологість відповідно до стандартів	Температура вологість	Склад	Вимірюв ання температ ури і вологості	Постійно	Оператор складу	Корекція умов зберігання, переміщення продукції	Журнал контролю умов зберігання	Проведення відбору контрольних проб завідувачем лабораторії якості/технологом

4.7 Висновки до розділу

Застосування HACCP у рамках системи менеджменту якості, що відповідає ISO 9001, може призвести до створення ефективнішої системи безпеки харчових продуктів, ніж ISO 9001 або HACCP окремо, що призведе до підвищення задоволеності клієнтів і поліпшення організаційних показників. Прикладом може слугувати використання HACCP для виявлення небезпек і контролю ризиків, пов'язаних із планами якості та профілактичними заходами, які вимагає ISO 9001. Після визначення критичних точок принципи ISO 9001 можна використати для їхнього контролю та моніторингу; процедури проведення розслідувань HACCP можна легко задокументувати в рамках системи менеджменту якості; система HACCP швидко стає популярною, визнаною в усьому світі та широко використовуваною у виробництві. Причина, через яку системи HACCP стали настільки популярні, визнані в усьому світі та широко використовуються у виробництві, полягає в тому, що вони пропонують безліч беззаперечних економічних переваг тим, хто їх використовує:

- Підвищення потенціалу для виходу на нові ринки, зокрема міжнародні, або розширення наявних ринків збуту;
- Підвищення конкурентоспроможності своєї продукції;
- Скорочення претензій завдяки постійній якості продукції; і
- Підвищення довіри споживачів до продукту;

РОЗДІЛ V. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИРОБНИЦТВА ЦУКАТІВ З СЕЛЕРИ

Продуктові розрахунки

У даній роботі запропоновано технологію виготовлення цукатів з селери. Сировиною для виготовлення даного продукту є селера, сезон переробки якої становить 2 місяці – липень – серпень.

Селера переробляється на лінії послідовно встановлених технологічних машин.

Вихідні дані:

Продуктивність ліній по готовому продукту:

«Цукати з селери» – 0,36 т/год;

Кількість змін за сезон – 45/88 зміни.

Режим роботи – 2 змінний робочий день і п'ятиденний робочий тиждень, зміна триває 8 годин.

Фасування у вакуумну упаковку.

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

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

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 5.1

Таблиця 5.1

Найменування сировини	Місяць								
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III
Селера	1 ←	30 →							

На основі графіка надходження сировини складається графік роботи цеху.

Таблиця 5.2

Графік роботи цеху

Змін	Лінія по виробництву цукатів з селери		За сезон
	VII	VIII	
I	1_31	1_30	45
II	1_30	1_29	43
Днів/змін	23/45	22/43	45/88

Таблиця 5.3

Виробнича програма овочевого цеху

Найменування продукту	Q, т/год.	Q, т/зм.	Місяць і число		За сезон, тонн
			VII	VIII	
Цукати з селери	0,36	2,86	128,5	122,8	251,3

5.2. Розрахунок норм витрат

Дані для розрахунку:

Продуктивність ліній по готовому продукту 360 кг/год, фасують у паперові пакети по 200 г.

Таблиця 5.4

Рецептура і норми витрат сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг цукатів з селери

Сировина	Рецептура у частинах	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг	СР
Селера	500	16	2801	17%
Сироп:	450			
Цукор (70%)	315	2	321,43	98%
Стевія (30%)	135	1	136,36	99%
Лимонна кислота	50	1	50,51	99%

$$НВ_{\text{селера}} = \frac{500 \times 100 \times 80}{17 \times (100 - 16)} = 2801 \text{ кг /Г}$$

$$НВ_{\text{цукор}} = \frac{315 \times 100}{(100 - 2,0)} = 321,43 \text{ кг/Г}$$

$$НВ_{\text{стевія}} = \frac{135 \times 100}{(100 - 1,0)} = 136,36 \text{ кг/Г}$$

$$НВ_{\text{лимонна кислота}} = \frac{50 \times 100}{(100 - 1,0)} = 50,51 \text{ кг/Г}$$

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
Селера	0,36	2801	2801	1000	7000	616
Цукор		321,43	321,43	114,75	803,25	71
Стевія		136,36	136,36	48,68	340,77	30
Лим.кисл		50,51	50,51	18,03	126,21	11

$$P = \frac{M}{НВ} = \frac{1000}{2801} = 0,36 \text{ т/год}$$

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	Цукати з селери	0,36	2	45	0,973	88	0,90	251,3

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	Цукати з селери	45	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	Цукати з селери	тон	251,3	107066,3	18724,97

5.4. Розрахунок обсягу капітальних витрат

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

Таблиця 5.9

Кошторисно-фінансовий розрахунок вартостіобладнання

№	Обладнання	К-сть	Вартість, тис.грн	
			Одиниці	Повна
1.	Сушарка	1	416	416
Всього				416
Невраховане обладнання (20%)				83,2
Вартість обладнання				499,2
Транспортні витрати(4%)				19,97
Заготівельно-складські витрати (1%)				4,99
Монтаж обладнання (10%)				49,92
Всього по обладнанню				574,08
Контрольно-вимірювальні пристрої				2.3
Спеціальні роботи				0.8
Балансова вартість				17.5
Внутрішньозаводський транспорт				6.7
Разом				601,38

5.5. Розрахунок статей витрат на виробництво. Калькуляція собівартості сушених цукатів

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

Випуск продукції – 295,68 тонн/рік.

5.6. 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.

Таблиця 5.10

Розрахунок витрат на сировину та основні матеріали

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 тону, кг	Ціна за одиницю продукції, грн.	Витрати	
				На 1 тону, грн	На весь обсяг, тис. грн.
1	2	3	4	5	6
				3*4	5*295,68
Селера	кг	2801	69	193277,3	48570,6
Цукор	кг	321,43	31	9642,9	2423,3
Стевія	кг	136,36	208	28363,6	7127,8
Лимн.кислот	кг	50,51	140	7070,7	1776,9
Разом				238355	59898,5

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

Тому на 1 тону:

$$238355 * 5,2 / 100\% = 12394,43 \text{ грн.}$$

на весь обсяг:

$$59898,5 * 5,2 / 100\% = 3114,7 \text{ тис. грн.}$$

Витрати сировини з урахуванням транспортно-заготівельних витрат складають:

на 1 тону:

$$238355 + 12394,43 = 250749 \text{ грн.}$$

на весь обсяг:

$$59898,5 + 3114,7 = 63013,2 \text{ тис. грн}$$

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

Тому: на 1 тону:

$$238355 * 1,5\% / 100\% = 3575,3 \text{ грн.}$$

на весь обсяг:

$$59898,5 * 1,5\% / 100\% = 898,5 \text{ тис. грн.}$$

Разом по статті:

на 1 тонну:

$$238355 + 3575,3 = \underline{241930} \text{ грн.}$$

на весь обсяг:

$$59898,5 + 898,5 = \underline{60797,0} \text{ тис. грн.}$$

5.7 Тара та допоміжні матеріали

Стаття "Тара та допоміжні матеріали" включає вартість допоміжних матеріалів, використаних під час виробництва продукту. У цій статті відображено вартість пакувальних матеріалів - пластикових волого- і пилозахисних пакетів по 0,2 кг. Вартість упаковки становить 2 100 грн. Розрахунок витрат витрат на тару та допоміжні матеріали наведений в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11

Розрахунок витрат на тару та допоміжні 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.
Етикетки	тис. шт.	1,1	175	192,5	48,4
Картон	кг	8,5	527	4479,5	1125,7
Полімерна тара	кг	3,3	198	653,4	164,2
Термочеки	тис. шт.	0,08	230	18,4	4,6
Разом				5343,8	1342,9

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

На 1 тонну:

$$5343,8 * 4,8 / 100 \% = 256,5 \text{ грн.}$$

На весь обсяг:

$$1342,9 * 4,8 / 100 \% = 64,5 \text{ тис. грн.}$$

Разом по статті:

На 1 тону:

$$5343,8 + 256,5 = \underline{5600,3} \text{ грн.}$$

На весь обсяг:

$$1342,9 + 64,5 = \underline{1407,4} \text{ тис. грн.}$$

5.8. 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 ³	0,62	9,95	6169	1550,3
Електроенергія	кВт*год	56	1,94	108,64	27,3
Вода	м ³	10,5	30,384	319,032	80,2
Разом				6596,67	1657,7

5.9. Заробітня 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 тону цукатів з селери становить 42,3 грн/тонн.

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:

$$42,3 * (3,3 + 13,3 + 4 + 65 + 7,8) / 100\% = 39,51 \text{ грн/т}$$

Разом по статті:

на 1 тону:

$$42,3 + 39,51 = \underline{81,8} \text{ грн}$$

на весь обсяг:

$$81,8 * 251,3 / 1000 = \underline{20,55} \text{ тис.грн}$$

5.10. 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 тону:

$$81,8 * 22 / 100\% = \underline{17,99} \text{ грн}$$

на весь обсяг:

$$17,99 * 251,3 / 1000 = \underline{4,32} \text{ тис.грн}$$

5.11. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання

Стаття «Витрати на утримання та експлуатацію обладнання» 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 пропорційною заробітній платі виробничих робітників.

Загальні витрати по статті складають:

На 1 тонну:

$$88,1 * 110 / 100 = \underline{96,91} \text{ грн}$$

На весь обсяг:

$$96,91 * 251,3 / 1000 = \underline{24,35} \text{ тис. грн}$$

5.12. Загальновиробничі витрати

Стаття «Загальновиробничі витрати» включає в себе амортизацію будівель і споруд цеху, 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.

Загальновиробничі витрати складають:

На 1 тонну:

$$42,3 * 90\% / 100 = \underline{38,07} \text{ грн}$$

На весь обсяг:

$$38,07 * 251,3 / 1000 = \underline{11,26} \text{ тис. грн}$$

Розрахунок виробничої собівартості

На 1 тонну:

$$241930 + 5600,3 + 6596,67 + 81,8 + 17,99 + 96,91 + 38,07 = \underline{254361,74} \text{ грн}$$

На весь обсяг:

$$60797 + 1407,4 + 1657,7 + 20,55 + 4,32 + 24,35 + 11,26 = \underline{63922,58} \text{ тис. грн}$$

До статті «Адміністративні витрати» відносяться витрати на обслуговування та управління підприємством.

Адміністративно-побутові витрати (15 % від виробничої собівартості):

На 1 тонну:

$$254361,74 * 15 / 100 = \underline{38154,3} \text{ грн}$$

На весь обсяг:

$$63922,58 * 15 / 100 = \underline{9588,4} \text{ тис. грн}$$

До статті «Витрати на збут» входять витрати пов'язані з реалізацією (збутом) продукції.

Витрати на збут (10% від виробничої собівартості):

На 1 тонну:

$$38154,3 * 15 / 100 = \underline{3815,4} \text{ грн}$$

На весь обсяг:

$$9588,4 * 15 / 100 = \underline{958,8} \text{ грн}$$

Калькуляція витрат на 1 т продукції представлено в табл. 5.13

Таблиця 5.13

Калькуляція витрат на виробництво «Цукатів з селери»

Статті витрат	На 1 тонну, грн.	На весь обсяг, тис. грн
Сировина та основні матеріали	241930	60797
Тара і допоміжні матеріали	5600,3	1407,4
Паливо та електроенергія	6596,67	1657,7
Заробітна плата виробничого персоналу	81,8	20,55
Відрахування на соціальні потреби	17,99	4,32
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	96,91	429,73
Загальновиробничі витрати	38,07	11,26
Виробнича собівартість	254361,74	63922,58
Адміністративні витрати	38154,3	9588,4
Витрати на збут	3815,4	958,8
Повні витрати	296331,4	74469,8

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

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

$$296331,4 * 11 / 100 = \underline{32596,5} \text{ грн}$$

Оптова ціна підприємства за 1 тонну цукатів:

$$32596,5 + 74469,8 = \underline{107066,3} \text{ грн /тонн}$$

5.13. Визначення основних показників економічної ефективності проекту

Нові капітальні витрати:

$$K_H(III) = K + 3_{o.k.}$$

де К – 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	60797	3	1823,9
Допоміжні матеріали	1407,4	8	112,6
Заробітна плата	20,55	4	0,8
Разом:			1937,3

Нові капітальні витрати:

$$III = 601,38 + 1937,3$$

$$III = \underline{2538,7} \text{ тис. грн}$$

Додатковий прибуток від реалізації продукту:

$$\Delta\Pi = Ц_{opt} \times Обсяг - Пр * Обсяг$$

$$\Delta\Pi = 107,1 * 251,3 - 32,6 * 251,3$$

$$\Delta\Pi = \underline{18724,97} \text{ тис. грн}$$

5.14. Термін економічного життя проекту

Додатковий чистий прибуток:

$$ЧП = \Delta\Pi - \Delta\Pi * 0,18$$

$$ЧП = 18724,97 - 18724,97 * 0,18$$

$$ЧП = \underline{15354,47} \text{ тис. грн}$$

Генеральний грошовий потік:

$$ГПП = ЧП + ДАВ$$

$$ГПП = 15354,47 + 0$$

$$ГПП = \underline{15354,47} \text{ тис. грн}$$

Чиста теперішня вартість:

$$ЧТВ = \sum TV_i - ПВІ$$

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

$$B_i = ГПП * a_i$$

де a_i - коефіцієнт приведення.

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

t – рік, дані за який приводяться до розрахунку.

$$a_i = 1 / (1+0,35)$$

$$a_i = \underline{0,7407}$$

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

$$a_i = \underline{0,5487}$$

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

$$a_i = \underline{0,4064}$$

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

$$a_i = \underline{0,3011}$$

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

$$a_i = \underline{0,223}$$

$$TV_1 = 15354,47 * 0,7407$$

$$TV_1 = \underline{11373,1} \text{ тис. грн}$$

$$TV_2 = 15354,47 * 0,5487$$

$$TB_2 = \underline{8425,1} \text{ тис. грн}$$

$$TB_3 = 15354,47 * 0,4064$$

$$TB_3 = \underline{6240,1} \text{ тис. грн}$$

$$TB_4 = 15354,47 * 0,3011$$

$$TB_4 = \underline{4623,2} \text{ тис. грн}$$

$$TB_5 = 15354,47 * 0,223$$

$$TB_5 = \underline{3424,1} \text{ тис. грн}$$

$$\sum TB_i = \underline{34085,4} \text{ тис. грн}$$

$$ЧТВ = 34085,4 - 1937,3$$

$$ЧТВ = \underline{32148,1} \text{ тис. грн}$$

Термін окупності:

$$T = ЧТВ / ГПП$$

$$T = 32148,1 / 15354,47$$

$$T = \underline{2,1} \text{ року.}$$

Коефіцієнт економічної ефективності:

$$E = 1/T$$

$$E = 1/2,1$$

$$E = \underline{0,478}$$

Гарантований період повернення інвестицій:

$$T_2 = ПВИ / ТВ_p$$

де $ТВ_p$ – середньорічна теперішня вартість, грн.

$$ТВ_p = \sum TB_i / N$$

$$ТВ_p = 34085,4 / 5$$

$$ТВ_p = \underline{6817,1} \text{ тис. грн}$$

$$T_2 = 1937,3 / 6817,1$$

$$\underline{T_2 = 0,284 < 5}$$

Індекс доходності:

$$ІД = ЧТВ / ПВИ$$

$$ID = 32148,1 / 1937,3$$

$$\underline{ID = 16,6 > 0}$$

Індекс прибутковості:

$$IP = TB_i / ПВІ$$

$$IP = 34085,4 / 1937,3$$

$$IP = 17,6 > 1$$

5.15. Висновки до розділу

У результаті проведеного економічного аналізу було розраховано основні показники виробництва цукатів з селери. Згідно з розробленою технологією, вихід продукції становить 0,36 т/год, що забезпечує загальний обсяг виробництва за сезон у 251,3 тонни готової продукції. Виробництво базується на двозмінному режимі роботи з п'ятиденним робочим тижнем та тривалістю зміни 8 годин.

Розрахунок виробничої собівартості продукції показав, що на 1 тонну цукатів припадає 254 361,74 грн, а загальні витрати на весь обсяг виробництва становлять 63 922,58 тис. грн. Основними складовими собівартості є сировина та основні матеріали, які на 1 тонну складають 241 930 грн, а на весь обсяг — 60 797 тис. грн. Витрати на тару та допоміжні матеріали становлять 5 600,3 грн на 1 тонну та 1 407,4 тис. грн на весь обсяг. Також було враховано витрати на паливо, електроенергію та воду (6 596,67 грн на 1 тонну), загальновиробничі витрати (38,07 грн на 1 тонну), а також витрати на утримання обладнання.

Адміністративно-побутові витрати, які становлять 15% від виробничої собівартості, склали 38 154,3 грн на 1 тонну та 9 588,4 тис. грн на весь обсяг. Витрати на збут були оцінені у 10% від виробничої собівартості: 3 815,4 грн на 1 тонну та 958,8 тис. грн на весь обсяг.

Важливим показником є оптова ціна продукції, яка розрахована з урахуванням рентабельності у 11%. Оптова ціна 1 тонни цукатів з селери становить 107 066,3 грн, а загальний обсяг реалізації оцінено у 18 724,97 тис. грн.

Проведено оцінку капітальних витрат на придбання та монтаж необхідного обладнання. Загальна вартість капітальних витрат становить 601,38 тис. грн, з урахуванням внутрішньозаводських та монтажних витрат.

Економічна ефективність проекту демонструє позитивну динаміку. Додатковий чистий прибуток від реалізації продукції становить 15 354,47 тис. грн. Чиста теперішня вартість проекту оцінена у 32 148,1 тис. грн, а термін окупності інвестицій складає 2,1 року, що свідчить про високу економічну доцільність проекту.

Таким чином, проведений економічний аналіз підтвердив ефективність виробництва цукатів з селери. Удосконалена технологія, оптимізація витрат та обґрунтована оптова ціна продукції дозволяють забезпечити стійку рентабельність та конкурентоспроможність підприємства на ринку.

РОЗДІЛ VI. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці в Україні – це широкий комплекс заходів, що включає санітарно-гігієнічні, правові, технічні та організаційні заходи, спрямовані на створення безпечних, здорових і високопродуктивних умов праці. У харчовій промисловості організацію цієї роботи забезпечують адміністративно-технічні працівники підприємства: директор та головний інженер – в межах всього підприємства, а начальники цехів, дільниць і лабораторій – на своїх ділянках [44].

Основні завдання керівництва охороною праці:

Створення безпечних умов праці під час виконання технологічних і виробничих операцій.

Забезпечення належного температурно-вологісного режиму та чистоти повітря у приміщеннях, де перебувають працівники.

Проведення заходів із безпеки праці, виробничої санітарії, механізації та автоматизації важких і небезпечних робіт.

Забезпечення працівників необхідним спецодягом та засобами індивідуального захисту [49].

Аналіз шкідливих і небезпечних чинників у виробництві

На консервному виробництві присутні такі небезпечні фактори, як шум, волога, тепловиділення та вібрація, що можуть негативно впливати на працівників. Шум утворюється від рухомих частин машин, тепловиділення – від вакуум-випарних апаратів, автоклавів, варильних котлів, а вологість супроводжує процеси через постійне використання води. Для зменшення вібрації на заводі під машини встановлюються спеціальні бетонні підлоги та віброізолюючі прокладки.

Санітарні умови праці

Санітарні норми вимагають підтримання оптимальних параметрів мікроклімату: температури, відносної вологості та швидкості повітряного потоку. Робочі місця оснащуються природним освітленням у денний час, а в темний час – газорозрядними лампами, що забезпечують необхідну

освітленість для виконання робіт середньої точності. Виробниче освітлення також включає аварійне та евакуаційне, які забезпечують видимість у разі надзвичайних ситуацій.

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

Побутові приміщення включають роздягальні, душові, туалети, санітарний пост. Вони розташовуються так, щоб потоки працівників не проходили через сирі зони та зони стерилізації. У роздягальнях передбачено шафи для зберігання особистого та робочого одягу, кількість душових розраховується відповідно до кількості працівників.

Пожежна безпека

Пожежна безпека на підприємстві організовується згідно з законодавством України та передбачає забезпечення виробничих приміщень первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, негорючі покривала, ящики з піском, відра з водою) і обладнанням для швидкої евакуації працівників. Основні приміщення обладнуються автоматичними системами пожежогасіння [46].

Електробезпека

Захист працівників від ураження електричним струмом забезпечується за допомогою заземлення, захисного відключення та захисних килимків. Усі ключові елементи електрообладнання мають бути захищені відповідно до Правил улаштування електроустановок (ПУЕ), а на території цеху розміщуються знаки безпеки.

Екологічні заходи

На підприємстві вживаються заходи для зниження впливу на довкілля, що включають очищення стічних вод та контроль за викидами в атмосферу. Підприємство дотримується санітарно-захисної зони та здійснює озеленення території для створення природного бар'єра від забруднень. Контроль екологічних аспектів веде Міністерство охорони навколишнього середовища України, яке перевіряє дотримання нормативів щодо викидів і скидів забруднюючих речовини [42].

РОЗДІЛ VI. ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У виконаній роботі детально проаналізовано та вдосконалено технологію виробництва цукатів із селери. Проведені дослідження охоплювали всі етапи виробництва – від вибору сировини до економічного обґрунтування витрат. Основна увага була приділена впровадженню сучасних технологій, які дозволяють досягти оптимальної якості готової продукції та підвищити ефективність виробництва.

Селера була обрана як основна сировина завдяки своїм унікальним властивостям, що включають високий вміст вітамінів, мінералів та антиоксидантів. Це робить її перспективним продуктом для створення високоякісної продукції, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування. У ході роботи були встановлені вимоги до сировини та допоміжних матеріалів відповідно до стандартів, зокрема ДСТУ 8596:2015, що гарантує відповідність готового продукту найвищим вимогам. Особлива увага була приділена використанню стевії як часткової заміни цукру, що дозволило значно знизити калорійність продукту без втрати його органолептичних властивостей.

Оптимізація технологічного процесу включала вдосконалення ключових етапів виробництва: очищення, різання, попередньої термічної обробки, замочування у сиропі та сушіння. Сушіння було структуровано на кілька етапів, що включають початкове випаровування вологи, інтенсивне видалення внутрішньої вологи, стабілізацію вмісту вологи та остаточне висушування. Це дозволило досягти рівномірної текстури продукту та відповідності вимогам стандартів. Використання сучасної сушильної камери знижує енерговитрати, забезпечує рівномірне висушування та зберігає біологічно активні компоненти селери.

Органолептичні дослідження підтвердили високу якість цукатів за критеріями зовнішнього вигляду, смаку, текстури та аромату. Використання правильного співвідношення стевії до цукру позитивно позначилося на

характеристиках продукту, зокрема зниженні гіркоти та калорійності, що є важливим для споживачів, які дотримуються здорового харчування.

В економічній частині роботи було проведено розрахунки витрат на сировину, допоміжні матеріали, енергетичні ресурси, оплату праці та загальні виробничі витрати. Зокрема, витрати на сировину, такі як селера, стевія, цукор та лимонна кислота, з урахуванням транспортно-заготівельних витрат склали 241 930 грн на тонну продукції. Вартість упаковки та допоміжних матеріалів становить 5600,3 грн на тонну. Витрати на енергоресурси розраховані з урахуванням актуальних цін, що дозволило знизити собівартість до 254 361,74 грн за тонну. Всі витрати були оновлені відповідно до ринкових умов на листопад 2024 року.

Проведені розрахунки підтвердили економічну доцільність виробництва. Оптова ціна 1 тонни продукції склала 107 066,3 грн, а річний прибуток – 15 354,47 тис. грн. Термін окупності проекту становить 2,1 року, а індекс дохідності (16,6) вказує на високу рентабельність виробництва.

На основі отриманих результатів сформульовано низку рекомендацій. Серед них – розширення асортименту продукції за рахунок використання інших овочів (гарбуз, кабачок) та впровадження автоматизованих систем моніторингу витрат, що дозволить оптимізувати виробничі процеси та знизити транспортно-заготівельні витрати. Особливу увагу варто приділити маркетинговій стратегії для популяризації продукту як екологічно чистого та корисного.

Отже, запропонована вдосконалена технологія виробництва цукатів із селери є перспективною, економічно вигідною та екологічно безпечною. Реалізація цього проекту дозволяє створити конкурентоспроможний продукт, що відповідає сучасним вимогам споживачів та забезпечує стабільний дохід підприємству.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. KHRYPYIUK, Viktoriia. Problems and prospects of ukraine's food industry. Green, Blue and Digital Economy Journal, 2020, 1.1: 37-42.
2. MARTINS, Marcia CT, et al. A new approach to assess lifetime dietary patterns finds lower consumption of animal foods with aging in a longitudinal analysis of a health-oriented Adventist population. *Nutrients*, 2017, 9.10: 1118
3. DINU, Toma Adrian, et al. The Romanian external trade in sugar and confectionery products. *AgroLife Scientific Journal*, 2012, 1.
4. MALHOTRA, S. K. Celery. In: *Handbook of herbs and spices*. Woodhead Publishing, 2006. p. 317-336
5. SOWBHAGYA, H. B. Chemistry, technology, and nutraceutical functions of celery (*Apium graveolens* L.): an overview. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2014, 54.3: 389-398.
6. HUSSAIN, Mahwish, et al. Celery. *Essentials of Medicinal and Aromatic Crops*, 2023, 1165-1190.
7. CANTON, Helen. Food and agriculture organization of the United Nations—FAO. In: *The Europa directory of international organizations 2021*. Routledge, 2021. p. 297-305.
8. KAWĘCKI, Norbert. Digital consumer trends as an example of consumerism in the world. *Nowoczesne Systemy Zarządzania*, 2023, 18.2: 63-71.
9. Фото цукатів від ФрутБанк. URL: <https://www.facebook.com/photo?fbid=265746889540733&set=pcb.265746952874060> (дата звернення 15.10.2024).
10. Аналіз ринку консервованих продуктів в Україні. 2024 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-konservirovannyh-produktov-v-ukraine-2024-god> (дата звернення 15.10.2024).
11. STAMBLER, Iliia. Elie Metchnikoff—The founder of longevity science and a founder of modern medicine: In honor of the 170th anniversary. *Advances in Gerontology*, 2015, 5: 201-208

12. Дар'я Євгенівна Філіпішина, Наталія Ярославівна Слободян, and Віталій Володимирович Шутюк. Сучасний підхід холодильного зберігання продуктів рослинного походження. Diss. 2022.
13. Солодке для всіх: Україна наближається до рекорду з експорту цукру за кордон. Фокус : веб-сайт. URL: <https://focus.ua/uk/economics/599506-solodke-dlya-vsih-ukrayina-nablizhayetsya-do-rekordu-z-eksportu-cukru-za-kordon> (дата звернення: 24.10.2024)
14. Сезон консервації: чому дорожчає цукор та які ціни будуть з осені. У новому сезоні цукру зварять багато, але збільшать цінник на 7 гривень за кіло. ІНФОРМАТОР UA: веб-сайт. URL: <https://informer.ua/uk/sezon-konservaciji-chomu-dorozhchaye-cukor-ta-yaki-cini-budut-z-oseni> (дата звернення: 24.10.2024)
15. Ринок джемів і конфітур України - Дослідження ринку від 0222 Agency (Київ, Вінниця, Одеса, Дніпро, Львів). URL: <https://0222.agency.ua/blog/1128-rynok-dzhemiv-i-konfitiur-ukrainy.html> (дата звернення: 24.10.2024)
16. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови.
17. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
18. ДСТУ 908:2006. Кислота лимонна, моногідрат, харчова.
19. ДСТУ 8596:2015 Селера молода свіжа. Технічні умови.
20. Вивчення складу цукатів на основі селери. URL: https://www.researchgate.net/publication/225405764_Effects_of_processing_on_nutritional_composition_and_quality_evaluation_of_candied_celeriac (дата звернення: 24.10.2024)
21. ДСТУ 4929:2008 Стевія. Показники якості заготівельної сировини та методи їх визначання
22. ROUND, John; WILLIAMS, Colin; RODGERS, Peter. The role of domestic food production in everyday life in post-Soviet Ukraine. Annals of the association of American Geographers, 2010, 100.5: 1197-1211.

23. MESÍAS, F. J.; MARTÍN, A.; HERNÁNDEZ, A. Consumers' growing appetite for natural foods: Perceptions towards the use of natural preservatives in fresh fruit. *Food Research International*, 2021, 150: 110749.
24. DA SILVA, Mauriane M., et al. Sweet-and-sour sauce of assai and unconventional food plants with functional properties: An innovation in fruit sauces. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 2021, 25: 100372.
25. KULAITIENĖ, Jurgita, et al. Concentrations of minerals, soluble solids, vitamin C, carotenoids and toxigenic elements in organic goji berries (*Lycium barbarum* L.) cultivated in Lithuania. *Biological Agriculture & Horticulture*, 2020, 36.2: 130-140.
26. HARTEL, Richard W., et al. Jellies, gummies and licorices. *Confectionery science and technology*, 2018, 329-359.
27. WALKER, Robert P.; FAMIANI, Franco. Organic acids in fruits: metabolism, functions and contents. *Horticultural reviews*, 2018, 45: 371-430.
28. Sukhmani, G., Yogesh, G., Shalini, A., Vikas, K., Anil, P., & Ashwani, K. (2018). Natural sweeteners: health benefits of stevia. *Foods and raw materials*, 6(2), 392-402.
29. GREMBECKA, Małgorzata. Sugar alcohols—their role in the modern world of sweeteners: a review. *European Food Research and Technology*, 2015, 241: 1-14.
30. QI, Xin; TESTER, Richard F. Fructose, galactose and glucose—In health and disease. *Clinical nutrition ESPEN*, 2019, 33: 18-28.
31. ФІЛІППШІНА, Д., & ШУТЮК, В. В. (2023). Перспективи використання їстівних покриттів для плодів і овочів (Doctoral dissertation).
32. ZINOVIADOU, Kyriaki G., et al. Fruit juice sonication: Implications on food safety and physicochemical and nutritional properties. *Food Research International*, 2015, 77: 743-752.
33. ФІЛІППШІНА, Д., СЛОБОДЯН, Н. Я., ШУТЮК, В. В., & ВАСИЛІВ, В. П. (2022). *Особливості холодильного зберігання продуктів рослинного походження* (Doctoral dissertation).

34. DAVIS, Georgina; SONG, J. H. Biodegradable packaging based on raw materials from crops and their impact on waste management. *Industrial crops and products*, 2006, 23.2: 147-161.
35. Bruznican, S., De Clercq, H., Eeckhaut, T., Van Huylenbroeck, J., & Geelen, D. (2020). Celery and celeriac: a critical view on present and future breeding. *Frontiers in Plant Science*, 10, 1699.
36. SMITH, Marion Ashton; MCCOLLOCH, Lacy Porter; FRIEDMAN, Bernard A. Market diseases of asparagus, onions, beans, peas, carrots, celery, and related vegetables. US Agricultural Research Service, Market Quality Research Division, 1966.
37. YANG, X.; QUIROS, C. Identification and classification of celery cultivars with RAPD markers. *Theoretical and Applied Genetics*, 1993, 86: 205-212.
38. БЕССАРАБ, О. С., & Філіпішина, Д. (2023). Каротиноїди в фруктових та овочевих соках (Doctoral dissertation).
39. SOWBHAGYA, H. B. Chemistry, technology, and nutraceutical functions of celery (*Apium graveolens* L.): an overview. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2014, 54.3: 389-398.
40. HORSCH, A. M., et al. The effect of pH and nitrite concentration on the antimicrobial impact of celery juice concentrate compared with conventional sodium nitrite on *Listeria monocytogenes*. *Meat science*, 2014, 96.1: 400-407.
41. RUIZ-DE ANDA, Daniela, et al. The impact of power ultrasound application on physicochemical, antioxidant, and microbiological properties of fresh orange and celery juice blend. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 2019, 13: 3140-3148.
42. ШЕПІДА, Ігор Миколайович. Оцінка впливу на довкілля стаціонарних джерел забруднення повітряного басейну при виробництві рослинних олій. 2022.
43. ZHAO, Dong, et al. Beneficial impacts of fermented celery (*Apium graveolens* L.) juice on obesity prevention and gut microbiota modulation in high-fat diet fed mice. *Food & Function*, 2021, 12.19: 9151-9164.

44. САКУН, М. М.; НАГОРНЮК, В. Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник. 2009.
45. EDWARDS-JONES, Gareth. Does eating local food reduce the environmental impact of food production and enhance consumer health?. Proceedings of the Nutrition Society, 2010, 69.4: 582-591.
46. ДМИТРИЄВ, С. Л. Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни “Пожежна безпека” для студентів денної форми навчання напряму підготовки 0922 (6.050702) «Електромеханіка» (№ 2002).
47. ДРОБОТ, В. І.; БОНДАРЕНКО, Ю. В.; КАПЛУНЕНКО, В. Г. 2.1. Інноваційні рішення при виробництві харчових продуктів із рослинної сировини. Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості, 60.
48. ILLES, Jennifer D. Blood pressure change after celery juice ingestion in a hypertensive elderly male. Journal of chiropractic medicine, 2021, 20.2: 90-94.
49. ЗАПОРОЖЕЦЬ, Олександр Іванович. **МОНІТОРИНГ І КЕРУВАННЯ РІВНЯМИ ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА.**