

Міністерство освіти і науки України  
Луцький національний технічний університет  
Факультет митної справи матеріалів та технологій  
Кафедра харчових технологій та хімії

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»  
УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ  
ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВОГО ВАРЕННЯ  
З БУРЯКА

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Крафтові харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи КХТм-21  
**Фінкевич Владислав  
Володимирович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:  
д.т.н., професор  
**Дударєв Ігор Миколайович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.  
д.т.н., професор  
Гарант освітньої програми:  
**Дударєв Ігор Миколайович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2025 року

# ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Крафтові харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ І.М. Дударев

11 лютого 2025 р.

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

### **Фінкевичу Владиславу Володимировичу**

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології виробництва крафтового варення з буряка.

Керівник роботи: д.т.н., професор Дударев Ігор Миколайович.

затвержені наказом вищого навчального закладу від 28 грудня 2024 р. № 887/01-07.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 19 грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: удосконалити технологію виробництва крафтового варення з буряка та розробити модельні композиції варення; в якості сировини використати: буряк столовий, цукор-пісок, лимон свіжий, горіхи волоські, спеції.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): провести аналітичний огляд виробництва варення та джему в Україні та світі; скласти програму досліджень та описати методики досліджень; проаналізувати та узагальнити результати досліджень фізико-хімічних і органолептичних показників сировини і продукту; розрахувати поживну та енергетичну цінність продукту; розробити рецептуру продукту; удосконалити технологію виробництва продукту; вибрати технологічне обладнання для виробництва продукту; оцінити показники безпечності продукту на основі принципів НАССР; визначити цільову аудиторію для нового продукту; розробити бізнес-модель проєкту виведення нового продукту на ринок та дорожню карту реалізації проєкту.

5. Перелік графічного матеріалу (1 аркуш формату А3): апаратурно-технологічна схема виробництва крафтового продукту.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Сидорук Т.Є., асистент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 11 лютого 2025 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз ринку варення та джемів в Україні та світі. Визначення сучасних тенденцій у виробництві варення.	11.02.25-01.04.25	
2	Аналіз сировини для виробництва крафтового продукту. Визначення мети та завдань досліджень.	02.04.25-01.05.25	
3	Складання програми експериментальних досліджень. Вибір методик та лабораторного обладнання для проведення досліджень.	02.05.25-20.05.25	
4	Проведення експериментальних досліджень, оброблення та оформлення їх результатів.	21.05.25-30.06.25	
5	Розрахунок поживної та енергетичної цінності продукту. Розроблення рецептури продукту. Удосконалення технології виробництва продукту.	21.08.25-01.10.25	
6	Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва продукту. Вибір технологічного обладнання для виробництва продукту.	02.10.25-20.10.25	
7	Оцінювання показників безпеки продукту на основі принципів НАССР.	21.10.25-01.11.25	
8	Визначення цільової аудиторії для нового продукту. Розроблення бізнес-моделі проекту виведення нового продукту на ринок та дорожньої карти реалізації проекту.	02.11.25-25.11.25	
9	Формування загальних висновків за результатами досліджень. Оформлення пояснювальної записки, виконання креслення та підготовки презентації.	26.11.25-10.12.25	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	11.12.25-18.12.25	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	19.12.25-22.12.25	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (Фінкевич В.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Дударев І.М.)

## АНОТАЦІЯ

Фінкевич В. В. Удосконалення технології виробництва крафтового варення з буряка. Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра ОПП «Крафтові харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2025.

Кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків.

У кваліфікаційній роботі магістра проаналізовано ринок варення в Україні та світі, визначено сучасні тенденції у сегменті крафтових овочево-фруктових продуктів та обґрунтовано перспективність виробництва варення зі столового буряка. Проведено аналіз фізико-хімічних показників буряка як основної сировини. Досліджено фізико-хімічні та органолептичні характеристики модельних композицій крафтового варення зі столового буряка та рослинних компонентів. Обчислено поживну та енергетичну цінність розробленої композиції варення. Складено кваліметричну модель для визначення комплексного показника якості крафтового варення зі столового буряка. Удосконалено технологію виробництва варення, розроблено рецептуру та техніко-технологічну карту. Створено апаратурно-технологічну схему виробництва та запропоновано раціональне планування виробничих приміщень. Оцінено показники безпеки крафтового варення зі столового буряка на основі принципів системи НАССР, визначено критичні контрольні точки технологічного процесу. Визначено цільову аудиторію продукту, розроблено бізнес-модель та дорожню карту виведення крафтового варення зі столового буряка на ринок.

Ключові слова: варення, буряк столовий, лимон, горіхи волоські, рецептура крафтового варення.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Удосконалення технології виробництва крафтового варення з буряка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Фінкевич В.В.					м	3	91
Перевір.	Дударев І.М.							
Н. контр.	Сидорук Т.С.							
Затверд.	Дударев І.М.						ЛНТУ, каф. ХТХ,	ФММТ гр. КХТм-21

## ANNOTATION

Finkevych V. V. Improvement of the Production Technology of Craft Beet Jam. Manuscript.

Master thesis of the education program «Craft Food Technologies» specialty 181 «Food Technology». Lutsk National Technical University. Lutsk, 2025.

The master thesis consists of an introduction, five chapters, conclusions, references and appendixes.

In the master thesis, the jam market in Ukraine and worldwide was analyzed, with modern trends in the segment of craft vegetable-and-fruit products identified and the prospects of producing beetroot jam substantiated. The physicochemical properties of beetroot as the primary raw material were examined. The physicochemical and organoleptic characteristics of craft beetroot jam with additional plant-based components were investigated. The nutritional and energy value of the developed jam composition was calculated. A qualimetric model was created to determine the comprehensive quality indicator of craft beetroot jam. The production technology was improved, and the recipe and techno-technological chart were developed. The process flow diagram for the production of beetroot jam was designed, along with recommendations for rational planning of production facilities. The safety indicators of craft beetroot jam were assessed according to HACCP principles, and critical control points of the technological process were identified. The target consumer audience was defined, and a business model and roadmap for bringing craft beetroot jam to the market were developed.

Key words: jam, table beetroot, lemon, walnuts, craft jam recipe.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ВАРЕННЯ.....	10
1.1 Аналіз ринку варення та джему у світі та Україні.....	10
1.2 Сучасні тенденції у виробництві варення.....	12
1.3 Аналіз сировини для виробництва варення.....	16
1.4 Визначення мети та завдань дослідження.....	21
2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	23
2.1 Програма досліджень.....	23
2.2 Лабораторне обладнання та умови для проведення досліджень....	25
2.3 Сировина та композиції крафтового варення з буряка.....	25
2.4 Методика визначення фізико-хімічних показників буряка.....	27
2.5 Методика визначення фізико-хімічних показників варення з буряка.....	29
2.6 Методика оцінювання органолептичних показників варення.....	32
2.7 Методика оцінювання показників вагомості варення з буряка....	33
2.8 Методика опитування споживачів щодо крафтового варення.....	33
2.9 Висновки до розділу 2.....	35
3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ..	37
3.1 Результати визначення фізико-хімічних показників буряка.....	37
3.2 Результати визначення фізико-хімічних показників варення з буряка.....	38
3.3 Результати оцінювання органолептичних показників варення з буряка.....	42
3.4 Результати оцінювання вагомості показників варення з буряка....	45
3.5 Висновки до розділу 3.....	47
4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	49
4.1 Розрахунок поживної та енергетичної цінності варення з буряка.....	49
4.2 Розроблення рецептури крафтового варення з буряка.....	55

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Удосконалена технологія крафтового варення з буряка.....	56
4.4 Технологічне обладнання для виробництва варення з буряка.....	59
4.5 Оцінювання показників безпечності варення з буряка на основі принципів НАССР.....	62
4.6 Висновки до розділу 4.....	63
<b>5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ НА РИНОК.....</b>	<b>65</b>
5.1 Визначення цільової аудиторії для крафтового варення з буряка.....	65
5.2 Бізнес-модель проєкту виведення крафтового варення на ринок.....	70
5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення крафтового варення з буряка на ринок.....	73
5.4 Висновки до розділу 5.....	75
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....</b>	<b>77</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>79</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>85</b>
ДОДАТОК А.....	86
ДОДАТОК Б.....	88
ДОДАТОК В.....	89
ДОДАТОК Г.....	90
ДОДАТОК Д.....	91

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості характеризуються зростанням інтересу споживачів до натуральних та функціональних продуктів харчування. Особливу увагу привертають крафтові продукти, що поєднують традиційні рецептури з новими технологічними підходами та орієнтовані на збереження природних властивостей сировини. У цьому контексті розроблення технології виготовлення крафтового варення з буряка з додаванням лимону та волоських горіхів є актуальним напрямом, що відповідає сучасним вимогам ринку та споживчих вподобань.

Буряк є доступною, поживною та багатою на біологічно активні речовини сировиною. Він містить вітаміни групи В, мінеральні речовини, пектини, органічні кислоти та природні антиоксиданти, зокрема бетанін, що зумовлює його інтенсивне забарвлення та високу антиоксидантну активність. Використання буряка як основи для варення дозволяє створити нетрадиційний продукт з підвищеною харчовою цінністю та унікальними органолептичними властивостями. Додавання лимону сприяє не лише покращенню смакових характеристик продукту, але й природній корекції кислотності, стабілізації кольору та підвищенню вмісту вітаміну С. Волоські горіхи збагачують варення білками, ненасиченими жирними кислотами, вітамінами та мінеральними речовинами, роблячи продукт більш функціональним і корисним для здоров'я. Поєднання цих компонентів дозволяє сформувати варення з унікальним смаком, текстурою та високою біологічною цінністю, що робить його перспективним для впровадження в асортимент крафтової продукції. Також розроблення технології виготовлення такого варення є важливим з позиції ефективного використання місцевої сировини.

**Мета проведення дослідження** – удосконалення технології крафтового варення зі столового буряка.

**Завдання дослідження:**

- розробити композиції крафтового варення зі столового буряка;

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- визначити фізико-хімічні показники буряка; визначити фізико-хімічні та оцінити органолептичні показники композицій варення зі столового буряка та інших рослинних компонентів;

- обчислити поживну цінність та калорійність варення з буряка;

- визначити комплексний показник якості варення з буряка;

- удосконалити технологію крафтового варення зі столового буряка;

- розробити рецептуру та техніко-технологічну карту виготовлення крафтового варення зі столового буряка;

- розробити апаратурно-технологічну схему виробництва крафтового варення зі столового буряка, вибрати необхідне обладнання та спланувати виробниче приміщення;

- оцінити показники безпеки крафтового варення зі столового буряка на основі принципів системи НАССР;

- визначити цільову аудиторію крафтового варення зі столового буряка та скласти бізнес-модель проєкту його виведення на ринок.

**Об'єкт дослідження** – технологія крафтового варення зі столового буряка.

**Предмет дослідження** – рецептурні композиції крафтового варення зі столового буряка, якісні та кількісні показники інгредієнтів та варення.

**Методи дослідження** – загальнонаукові, розрахункові, експертні, органолептичні, хімічні, фізичні та кваліметричні.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що:

- удосконалено технологію крафтового варення зі столового буряка;

- визначено фізико-хімічні показники варення з буряка;

- обчислено комплексний показник якості крафтового варення з буряка.

**Практичне значення одержаних результатів** – розроблена рецептура крафтового варення зі столового буряка з додаванням лимону та волоських горіхів, складені техніко-технологічна карта та технологічна схема виробництва варення, що рекомендовані до впровадження на крафтових виробництвах.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Кваліфікаційна робота магістра виконана згідно з НДР кафедри харчових

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технологій та хімії ЛНТУ на тему «Інновації в технологіях крафтових харчових продуктів», № д/р 0124U001906.

**Апробація результатів досліджень.** Основні положення і результати роботи були апробовані під час участі у VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Якість та безпечність товарів» (Луцьк, 2025 р.) та II Всеукраїнській науково-практичній інтернет конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства» (Луцьк, 2025 р.).

**Публікації.** За результатами кваліфікаційної роботи опубліковані тези:

1. Фінкевич В.В., Дударев І.М. Вимоги до якості та безпечності варення. Якість та безпечність товарів: матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції (м. Луцьк, 16 квітня 2025 року). Луцьк : ЛНТУ, 2025. С. 54-56.

2. Фінкевич В., Дударев І. Характеристика буряка як сировини для варення. Збірник тез доповідей II Всеукраїнської науково-практична інтернет конференція «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства» (Луцьк, 2025 р.). Луцьк : ЛНТУ, 2025. С. 98-99.

3. Фінкевич В., Кузьмін О., Дударев І. Інклюзивний інжиніринг у закладах ресторанного господарства. Збірник тез доповідей II Всеукраїнської науково-практична інтернет конференція «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства» (Луцьк, 2025 р.). Луцьк : ЛНТУ, 2025. С. 111-112.

**Структура роботи.** Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків та графічної частини.

Під час виконання кваліфікаційної роботи магістра було використано інструменти штучного інтелекту (ШІ) виключно для уточнення формулювань та опрацювання джерел інформації. Усі твердження, висновки та результати досліджень належать автору та ґрунтуються на власному аналізі, а отримані результати від генеративного ШІ були перевірені на достовірність та відповідність академічній доброчесності.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ВАРЕННЯ

## 1.1 Аналіз ринку варення та джему у світі та Україні

Значну частину сільськогосподарських угідь в Україні займають сади з плодово-ягідними насадженнями. Найбільш поширеними є яблуневі, персикові, абрикосові, вишневі та сливові дерева. З-поміж ягід провідні позиції стабільно утримують полуниця та суниця, що становлять основний обсяг виробництва [1]. У 2023 році в Україні скоротилися площі насаджень плодових і ягідних культур – до 187,1 тис. га, що на 3,3% менше, ніж роком раніше [2]. Попри зменшення площ, валовий збір зерняткових культур збільшився до 1,32 млн т, тобто на 3,3%. Насадження зерняткових культур зменшилися у 2023 році до 95,1 тис га, тобто на 2,4% [2]. Причому основну частину урожаю традиційно забезпечили яблука – 1,17 млн т, що більше на 3,9%, ніж у попередньому році. Водночас виробництво груш зменшилося на 144,8 тис т, тобто на 1% [2]. Кісточкові культури у 2023 році також продемонстрували спад: загальний урожай становив 445,4 тис т, що менше на 7,7%, ніж у попередньому році, а площі під ними зменшилися на 3,3% [2]. В ягідному секторі також спостерігалися негативні тенденції. У 2023 року урожай ягід становив 120,5 тис т, що на 2,2% менше, ніж у попередньому сезоні, а площі ягідників зменшилися до 18,4 тис га, тобто на 5,2% [2]. Зведені дані щодо валового збору кісточкових плодів та ягід в Україні в 2023 році, які є потенційною сировиною для виготовлення варення, джемів тощо, подано в таблиці 1.1.

Незважаючи на зменшення валового збору плодів та ягід значний попит в Україні спостерігається на продукцію (варення, джеми) з цієї сировини восени та взимку, коли пропозиція свіжих фруктів зменшується, а їхні смакові якості погіршуються. У цей період продажі джемів і варення традиційно збільшуються, а взимку реалізують майже вдвічі більше цієї продукції, ніж у літні місяці. Для цієї продукції характерним є й те, що експорт зазвичай перевищує імпорт, що свідчить про конкурентоспроможність українських виробників на міжнародному ринку [1].

Покупці вибирають варення, орієнтуючись на його склад, якість фруктової сировини та відсутність добавок. Для багатьох споживачів важливо, щоб така

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукція зберігала натуральний смак ягід і фруктів та не шкодила здоров'ю. Варення охоче купують родини з дітьми, поціновувачі натуральних солодоців, а також заклади ресторанного господарства, що використовують варення та джеми не лише як десерт, але й як інгредієнт для соусів, начинок та маринадів [1].

Таблиця 1.1 – Статистичні дані щодо валового збору кісточкових плодів та ягід в Україні в 2023 році [2]

Кісточкові плоди та ягоди	Валовий збір, тис т	Зміна валового збору порівняно з 2022 роком, %
Сливи	165,3	-2,0
Вишні	162,2	-10,0
Черешні	53,2	-8,5
Абрикоси	40,8	-18,0
Алича	12,3	-3,0
Персики	11,2	-12,3
Суниці та полуниці	53,4	-2,0
Малина	33,5	-
Смородина	22,8	-7,5
Агрис	7,1	-6,0
Лохина	2,3	+24,0

З-поміж найпопулярніших українських брендів варення та джемів можна виокремити «Верес», «Дари ланів», «Гайсин», «Пані Крістіна», «Еммі», «Holiday» тощо [1]. На ринку також широко представлена імпортна продукція та продукція крафтових виробників («Famberry», ТМ «Дунайський Аграрій», ТМ «Лас», ТМ «Tartufi», ТМ «DomElin», ТМ «Family Garden Kremenchuk», ТМ «Могорич», ТМ «Ягідний Двір», майстерні крафтових джемів та варення «Endorfine», «SmaQus», «Raspberry Harvest», «Дім Варення», «Portosha»), що користується значним попитом у споживачів.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Показники імпорту джемів та варення на внутрішній ринок, а також обсяги експорту цієї продукції на зовнішні ринки подано на рис. 1.1. Вони відображають динаміку зовнішньоторговельної діяльності галузі та дають змогу оцінити рівень залежності України від імпортних поставок. У довоєнний період (2021 рік) обсяги імпорту джемів, варення та спорідненої продукції в Україну досягли \$16,7 млн [3]. Найбільші партії продукції надходили з Польщі, Греції, Індії та Іспанії. Експорт українських джемів і варення у 2021 році становив \$7,3 млн. Основними напрямками постачання були Польща, Ізраїль та Молдова [3].

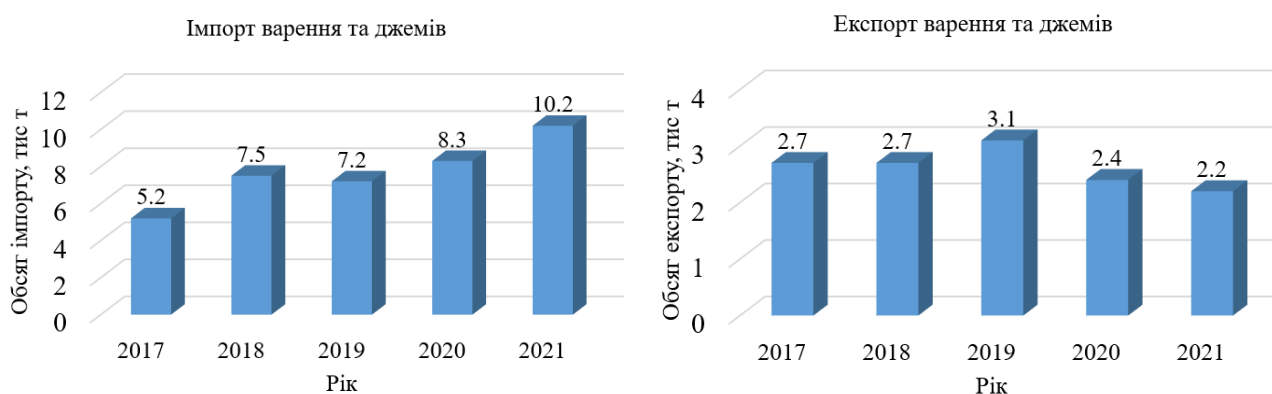


Рисунок 1.1 – Імпорт та експорт варення і джемів у довоєнний період в Україні (2017–2021 рр.) [3]

## 1.2 Сучасні тенденції у виробництві варення

Варення – це солодкий харчовий продукт, що виготовляють шляхом уварювання цілих або нарізаних плодів та ягід у цукровому, цукрово-паточному чи глюкозно-фруктозному сиропі. Для виготовлення варення можуть використовувати свіжі, швидкозаморожені чи сульфітовані плоди та ягоди, горіхи та іншу рослинну сировину. Також можуть додавати до рецептури харчові кислоти, прянощі та сорбінову кислоту. Під час приготування плоди зберігають свою форму, а сироп набуває насиченого ароматного смаку. Варення використовують як десерт, начинку для випічки, додають до млинців, каш, а також у кулінарії для приготування соусів і напоїв. За своїми органолептичними та

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фізико-хімічними показниками, а також показниками безпеки варення має відповідати ДСТУ 4899:2007 «Варення. Загальні технічні умови» [4]. Варення може бути стерилізованим чи нестерилізованим (з додаванням сорбінової кислоти). Варення буває трьох сортів: екстра (зі свіжих плодів та ягід), вищого сорту (зі швидкозаморожених плодів та ягід), першого сорту (з дикорослих плодів, з сульфатованих плодів та ягід, з додаванням сорбінової кислоти) [4]. Для виробництва варення також можуть використовувати консервовані плоди, фруктові соки, пюре, концентрати соків чи сушені фрукти. До варення додають цукор, декстрозу, інвертний цукор або глюкозний сироп, пектин, лимонну кислоту тощо. Виготовлення варення є одним з найбільш ефективних способів зберігання плодів та ягід [5]. Варення повинно містити приблизно 67–68% розчинних сухих речовин та щонайменше 45% фруктової м'якоті [6]. Водночас, згідно з вимогами Комісії Codex Alimentarius, у варенні має бути не менше ніж 65% розчинних сухих речовин [6]. Відповідно до ДСТУ 4899:2007 [4], масова частка плодів у варенні має становити 20–50%, а вміст розчинних сухих речовин – 60–73%.

Сучасне виробництво варення розвивається під впливом змін у харчових вподобаннях споживачів та технологічних інновацій. Один з основних трендів є орієнтування на натуральність продукту. Виробники відмовляються від використання штучних барвників, ароматизаторів та консервантів, натомість пропонують продукцію з натуральним складом та максимально природним смаком. Ще один тренд галузі – це використання нетрадиційної або екзотичної сировини у рецептурі варення. Популярним стає варення з манго, інжиру, цитрусових, лічі, а також поєднання ягід і фруктів з травами чи спеціями (наприклад, варення з полуниці з м'ятою або малина з чилі). Розроблено варення з апельсинової м'якоті, батату та ананаса [7], кавуна [8], пітахайї з додаванням меду [9], банану та папая [10], томатів [11] тощо. Усе частіше виробники, зокрема крафтові, пропонують продукти преміум-категорії, де акцент робиться на ручному приготуванні, використанні локальної сировини та унікальних рецептурах.

Збільшується також попит на варення з пониженим вмістом цукру, що відповідає актуальним тенденціям здорового харчування та контролю споживання

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

калорій. Науковці пропонують підходи щодо повної або часткової заміни сахарози на некалорійні підсолоджувачі чи інші види цукрів (наприклад, фруктозу, ізомальтулозу, сукралозу, сорбітол, стевіозиди) у рецептурі варення [12]. Насправді вилучення сахарози з рецептури змінює не лише солодкість та смакові характеристики варення, але й його фізико-хімічні властивості та термін зберігання. Тому подібні заміни зазвичай потребують додаткових технологічних рішень, зокрема внесення харчових добавок, консервантів тощо [12]. Варення, у складі якого використовують альтернативні підсолоджувачі, повинно мати текстурні, реологічні та органолептичні властивості подібні до традиційних продуктів. Дослідження показали [13], що підвищення концентрації сахарози є основним фактором, який збільшує вміст розчинних сухих речовин та загальну кількість цукрів у варенні. Пектин позитивно впливає на текстурні характеристики, зокрема підвищує твердість та клейкість продукту, однак зі збільшенням його кількості когезійність варення зменшується. Найкращі фізико-хімічні показники варення були отримані за вмісту цукру 36,5%, пектину 0,277% та стевії 0,30% [13]. Водночас, варення з високим вмістом цукру має кращу оцінку загальної сприйнятності порівняно з варенням, підсолодженими стевією [14]. Отже, у деяких випадках можлива лише часткова заміна сахарози, оскільки повне її усунення спричиняє втрати необхідних технологічних властивостей.

Варення може бути частиною збалансованого раціону, оскільки містить антиоксиданти, зокрема вітаміни С та А, що мають важливу роль у профілактиці низки захворювань [15]. Високий вміст цукру та пектину з низьким ступенем етерифікації дозволяє зберігати біологічно активні сполуки під час термічного оброблення варення, зменшуючи небажані реакції. Зміни вмісту біологічно активних сполук можуть продовжуватися і під час зберігання варення, причому умови зберігання, особливо температура та тривалість, мають істотний вплив. Чим менша температура зберігання варення, тим краще зберігаються біологічно активні компоненти у ньому [16].

Процеси оброблення та нагрівання сировини під час виготовлення варення зазвичай зменшують вміст загальних фенольних сполук, антиоксидантну

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

активність у перерахунку на вітамін С та загальний вміст антоціанів. Водночас результати досліджень показали, що після перероблення фруктів у варення зберігається понад 73% загальних фенольних сполук і понад 65% антиоксидантної активності [17]. Дослідження зміни властивостей варення з полуниці, вишні, абрикоса, інжиру та апельсина протягом зберігання показало, що під час зберігання загальні фенольні сполуки зменшилися лише в абрикосовому, інжировому та апельсиновому варенні. Після 5 місяців зберігання антоціани та рН зменшилися лише в абрикосовому та інжировому варенні [18].

Варення також є джерелом енергії, тому може слугувати доступним джерелом калорій та вуглеводів у раціоні. Водночас, воно містить дуже низький рівень жирних кислот [19]. Якість варення значною мірою залежить від використаного гелеутворювача, що використовують для регулювання текстури, підвищення в'язкості та стабілізування продукту. Найчастіше як гелеутворювач використовують пектин. Як альтернативу використовують інші харчові гідроколоїди, зокрема карбоксиметилцелюлозу та крохмаль сагу, що є широко доступним, відносно дешевим та має «чисту етикетку» (натуральна речовина) [20]. Крохмаль сагу має високий вміст амілози (24–31%) та високу температуру желатинізування, що подібна до кукурудзяного крохмалю. Також його профіль в'язкості при нагріванні нагадує профілі крохмалів тапіоки та картоплі [20]. Проте додавання альтернативного гелеутворювача повинно забезпечувати текстурні та органолептичні властивості, подібні до традиційного варення. Варення використовують для начинки у випічці, тому у нього додають крохмаль для запобігання розтікання та плавленню начинки до моменту вживання [20].

Значний вплив на ринок мають еко- та органічні тренди. Збільшується частка органічного варення, виготовленого з органічних плодів та ягід. Водночас активно розвиваються технології, що дозволяють краще зберегти смак і корисні властивості плодів, зокрема вакуумне уварювання та м'які режими термічного оброблення. Ринок варення та джемів стає більш різноманітним, орієнтованим на якість, інновації та індивідуальні потреби споживачів, що стимулює появу нових форматів і рецептів у цій галузі.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 1.3 Аналіз сировини для виробництва варення

Використання столового буряка як основи для варення – це інноваційний підхід, що поєднує традиційний овоч з сучасними гастрономічними тенденціями. Буряк має природну солодкість, насичено-червоний колір та високу харчову цінність, що робить його перспективною альтернативою плодам та ягодам у рецептурі варення.

Столовий буряк є цінним джерелом біологічно активних речовин [21]. Він містить значну кількість фолієвої кислоти, а також беталаїнових пігментів, що відомі своїми сильними антиоксидантними властивостями [22]. Вуглеводний склад коренеплодів представлено переважно сахарозою, її вміст становить 18,88–29,26 г/кг. Загальний вміст цукрів коливається в межах 21,03–31,58 г/кг, зокрема вміст глюкози (0,28–0,95 г/кг) та фруктози (1,10–1,55 г/кг) є відносно невеликим [23]. У хімічному складі буряка ідентифіковано кілька органічних кислот: фумарову кислоту (0,21–0,58 мг/кг), яблучну (1,63–2,39 г/кг), шикімову (13,76–36,75 г/кг), лимонну (218,41–322,01 мг/кг) [23]. Вміст фенольних сполук у сортах червоного буряка зазвичай становить 0,51–0,68 мг/г [23].

Поживний склад столового буряка характеризується високою часткою води – близько 87,4%. Також у ньому містяться білки – 1,35%, жири – 0,3% та вуглеводи – 7,59%. У столовому буряку міститься 1,9% сирової клітковини, а золи – 1,4% [24]. Столовий буряк має низьку калорійність – приблизно 45 ккал на 100 г коренеплодів [25].

Столовий буряк є багатим джерелом вітамінів, серед яких аскорбінова кислота, ретиноїди, токофероли, вітамін К та широкий спектр вітамінів групи В, зокрема вітаміни В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub> та навіть ціанокобаламін (вітамін В<sub>12</sub>). Крім того, буряк містить значну кількість антиоксидантних сполук, зокрема каротиноїди, флавоноїди, сесквітерпеноїди, тритерпени та кумарини. До складу коренеплодів столового буряка також входять алкалоїди та комплекс амінокислот, серед яких валін, гістидин, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, цистин, фенілаланін та інші [26].

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дані щодо вмісту вітамінів, мінеральних та інших речовин у столовому буряку подано в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Вміст вітамінів та мінеральних речовин у буряку [24, 26]

Речовина	Вміст у 100 г	Речовина	Вміст у 100 г
Кальцій, мг	12,2	Фолієва кислота, мкг	109,0
Натрій, мг	72,6	Бетаїн, мкг	128,7
Калій, мг	30,1	Лікопен, мкг	30,0
Манган, мг	0,79	$\alpha$ -каротин, мкг	22,0
Залізо, мг	0,75	Вітамін С, мг	7,2
Цинк, мг	0,21	Ніацин, мг	0,33
Мідь, мг	0,09	Вітамін В <sub>6</sub> , мг	0,07

Згідно з даними [24], коренеплоди столового буряка характеризуються такими середніми фізичними показниками: маса – близько 180 г, довжина – приблизно 16,25 см, діаметр – близько 5,43 см. Найбільш поширеними є округла та видовжена форма коренеплодів буряка, однак її варіації можуть суттєво відрізнятися залежно від конкретного сорту коренеплоду. Буряк столовий за показниками якості та безпечності має відповідати вимогам ДСТУ 7033:2009 «Буряк столовий свіжий. Технічні умови» [27]. Зокрема, коренеплоди мають бути першого сорту (помиті та очищені сухим способом від ґрунту, однорідні за формою та забарвленням). Коренеплоди буряка мають бути свіжими, цілими, незів'ялими, нетріснутими, без механічних пошкоджень та ознак ураження хворобами. М'якуш має бути соковитим, темно-червоного кольору, без стороннього запаху та присмаку. Залишкові кількості пестицидів, токсичних елементів та радіонуклідів у свіжому столовому буряку не повинні перевищувати встановлені максимально допустимі рівні згідно з ДСТУ 7033:2009 [27]. Вміст нітратів та нітритів у свіжому буряку становить, відповідно, 553,5 мг NaNO<sub>3</sub>/кг та 2,29 мг NaNO<sub>2</sub>/кг [28].

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Колір вважають одним з основних показників якості коренеплоду столового буряка. Згідно з ДСТУ 7033:2009 [27] допустима частка коренеплодів з вузькими рожевими кільцями не може перевищувати 10%. Специфічний відтінок буряка зумовлений вмістом пігментів беталаїнів, до яких належать червоно-фіолетові бетанінові сполуки (бетаціаніни) та жовті бетаксантинові пігменти (бетаксантини) [28]. Ці пігменти можуть руйнуватися під дією різних факторів, що виникають під час кулінарного оброблення коренеплодів: температури, кисню, рівня рН, ферментів, водної активності тощо. Внаслідок цього можуть спостерігатися суттєві втрати барвників і зміна оригінального кольору під час приготування [28]. Ці зміни залежить від початкового вмісту червоних та жовтих пігментів, причому червоні бетаціанінові пігменти під час теплового оброблення руйнуються швидше, ніж жовті бетаксантинові пігменти. Під час варіння у великій кількості води інтенсивність кольору буряка зменшується порівняно з сирим продуктом. Найменша інтенсивність забарвлення спостерігається у коренеплодів, приготовлених у пароварці під тиском у воді. Навпаки, варіння у невеликій кількості води спричиняє підвищення інтенсивності кольору порівняно з сирими коренеплодами. Найбільша інтенсивність забарвлення спостерігається у буряка, що приготовлений у пароварці під тиском на пару та у мікрохвильовій печі [28].

Термічне оброблення (варіння, обсмажування) коренеплодів столового буряка також впливає на їх смак та інші органолептичні властивості. Дослідження показали [29], що сирій буряк має «земляний» аромат та соковитість. Водночас варіння буряка позитивно впливає на його смак, а обсмажування – на інтенсивність кольору та хрусткість. Однак варіння коренеплодів у воді спричиняє вимивання розчинних компонентів клітин у відвар, а також спричиняє руйнування антиоксидантів [30].

Важливим рецептурним компонентом варення є цукор, оскільки він виконує не лише смакову, а й технологічну та захисну функції. Цукор забезпечує характерну солодкість варенню, балансує природну кислотність плодів або овочів і допомагає розкривати їхній аромат. У взаємодії з компонентами сировини він формує більш насичений, гармонійний смаковий профіль. За високої концентрації

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

цукор діє як консервант. Завдяки ефекту зменшення водної активності він продовжує термін зберігання варення та запобігає його псуванню. Цукор сприяє загущенню варення, він також визначає в'язкість, блиск та густину готового продукту. Цукор допомагає стабілізувати пігменти плодів та овочів під час термічного оброблення, зменшуючи їхнє руйнування. Це особливо важливо для варення з буряка, де важливе збереження беталаїнових пігментів. Цукор також впливає на інтенсивність процесів карамелізування під час варіння, що збагачує смакові та ароматичні характеристики варення. Він сприяє рівномірному уварюванню маси, забезпечуючи стабільність консистенції протягом усього терміну зберігання. Завдяки гігроскопічним властивостям цукор допомагає утримувати вологу в продукті, запобігаючи його пересушуванню або кристалізуванню. Цукор за показниками якості та безпечності має відповідати ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови» [31].

Лимони є цінним джерелом флавоноїдів, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, ефірних олій, органічних кислот і каротиноїдів [32]. Лимон є важливим інгредієнтом у технології приготування бурякового варення, оскільки виконує кілька функціональних та сенсорних завдань. Насамперед, лимонний сік регулює кислотність продукту, що є критично важливим для стабільності беталаїнових пігментів буряка. У кислому середовищі червоні та жовті пігменти зберігають інтенсивність кольору значно краще, завдяки чому варення набуває більш яскравого, насиченого забарвлення. Кислотність лимона також підсилює желювальні властивості пектину, що міститься в буряку у невеликій кількості. Це сприяє формуванню бажаної густоти та стабільної текстури готового продукту. Крім технологічних переваг, лимон забезпечує смакову гармонію. Зокрема, його легка кислинка балансує природну солодкість буряка та цукру, роблячи смак варення більш свіжим і виразним. Цитрусова нотка також допомагає нейтралізувати легкий «земляний» присмак, характерний для буряка, що підвищує загальну споживчу привабливість продукту. Додатково лимон проявляє природні антиоксидантні властивості, що сповільнює окисні процеси під час варіння й зберігання продукту, зменшуючи втрати кольору, аромату та вітамінів.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лимонна цедра є цінним ароматичним компонентом, що значно збагачує смакові та функціональні властивості бурякового варення. Цедра містить високу концентрацію ефірних олій. Вона надає варенню виразного цитрусового аромату. Крім ароматичної ролі, лимонна цедра містить природні антиоксиданти – флавоноїди, вітамін С, гесперидин та інші біологічно активні сполуки. Додавання цедри також може впливати на текстуру продукту, оскільки її мікроскопічні частинки сприяють формуванню густішої, більш структурованої маси та підсилюють загальне відчуття натуральності продукту. Вміст поживних та мінеральних речовин у лимонній цедрі подано в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Вміст поживних та мінеральних речовин у лимонній цедрі [33]

Речовина	Вміст у 100 г	Речовина	Вміст у 100 г
Кальцій, мг	8452,5	Цинк, мг	13,9
Натрій, мг	755,5	Білки, %	9,4
Калій, мг	8600,0	Клітковина, %	15,2
Фосфор, мг	6656,0	Зола, %	6,3
Залізо, мг	147,7	Жири, %	5,0

Додавання волоських горіхів до бурякового варення збагачує продукт корисними речовинами та покращує його смакові характеристики. Волоські горіхи містять значну кількість рослинних білків, корисних жирних кислот (зокрема омега-3 та омега-6), антиоксидантів, вітамінів групи В, токоферолів, поліфенолів та мінеральних речовин. Завдяки цьому вони підвищують біологічну цінність варення, роблячи його функціональним продуктом. Волоський горіх додає варенню приємну горіхову нотку, що гармонійно поєднується з природною солодкістю буряка. Його хрустка текстура створює контраст з ніжною консистенцією варення, покращуючи споживчі властивості продукту та формуючи більш складний смаковий профіль. Волоські горіхи сприяють покращенню густини продукту.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Біохімічний склад волоського горіха такий: вміст білків – 13,6–22,3%, жирів – 56,4–70,6%, золи – 2%. Важливим є те, що білок волоського горіха має високу біологічну цінність завдяки низькому співвідношенню лізин/аргінін і легко засвоюється, що робить горіхи важливим продуктом у раціоні вегетаріанців [34]. Крім основних амінокислот, волоські горіхи містять незамінні жирні кислоти, що робить їх функціональною їжею. Жир волоських горіхів містить 72% поліненасичених жирних кислот (з яких лінолева – 59%,  $\alpha$ -ліноленова – 13%), 18% мононенасичених жирних кислот (олеїнова) та 10% насичених жирних кислот. Волоські горіхи також містять значну кількість жиророзчинних вітамінів А та Е, водорозчинних вітамінів (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, фолієва кислота, пантотенова кислота, ніацин, вітамін С) та мінеральних речовин. Вміст клітковини у горіхах – 6,7 г/100 г [34]. Дані щодо вмісту вітамінів та мінеральних речовин у волоських горіхах подано в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Вміст вітамінів і мінеральних речовин у волоських горіхах [34]

Речовина	Вміст у 100 г	Речовина	Вміст у 100 г
Кальцій, мг	98,0	Тіамін, мг	33,0
Натрій, мг	2,0	Рибофлавін, мг	9,0
Калій, мг	441,0	Ніацин, мг	9,0
Фосфор, мг	380,0	Вітамін С, мг	1,7
Залізо, мг	2,9	Вітамін А (IU)	20,0

#### 1.4 Визначення мети та завдань дослідження

Аналізу ринку крафтового варення та джемів в Україні та світі, а також тенденції на ринку варення і властивості його основних рецептурних компонентів дозволили сформулювати мету та завдання досліджень.

Мета дослідження – удосконалення технології крафтового варення зі столового буряка.

Завдання дослідження:

- розробити композиції крафтового варення зі столового буряка;
- визначити фізико-хімічні показники буряка; визначити фізико-хімічні та оцінити органолептичні показники композицій варення зі столового буряка та інших рослинних компонентів;
- обчислити поживну цінність та калорійність варення з буряка;
- визначити комплексний показник якості варення з буряка;
- удосконалити технологію крафтового варення зі столового буряка;
- розробити рецептуру та техніко-технологічну карту виготовлення крафтового варення зі столового буряка;
- розробити апаратурно-технологічну схему виробництва крафтового варення зі столового буряка, вибрати необхідне обладнання та спланувати виробниче приміщення;
- оцінити показники безпеки крафтового варення зі столового буряка на основі принципів системи HACCP;
- визначити цільову аудиторію крафтового варення зі столового буряка та скласти бізнес-модель проєкту його виведення на ринок.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Програма досліджень

Програму досліджень (рис. 2.1) склали на основі аналізу наукових джерел, інформації від крафтових виробників варення та урахуваючи мету дослідження. Основні етапи програми досліджень крафтового варення зі столового буряка:

1. Аналіз наукових джерел, інформації від крафтових виробників варення та статистичної інформації щодо виробництва варення зі столового буряка, інновацій у його виробництві та досліджень основної сировини такого варення (буряка, цукру, лимона та волоських горіхів).

2. Вибір методик і лабораторного обладнання для дослідження основних фізико-хімічних показників буряка та фізико-хімічних й органолептичних показників варення зі столового буряка.

3. Обчислення поживної цінності та калорійності композицій варення зі столового буряка.

4. Обчислення комплексного показника якості крафтового варення зі столового буряка.

5. Удосконалення технології крафтового варення зі столового буряка.

6. Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва крафтового варення зі столового буряка.

7. Оцінювання показників безпеки крафтового варення зі столового буряка на основі принципів НАССР.

8. Вибір обладнання та інвентарю для виробництва крафтового варення зі столового буряка, планування виробничого приміщення.

9. Визначення цільової аудиторії для крафтового варення зі столового буряка та складання бізнес-моделі для організації його виробництва.

Дослідження, що представлені в магістерській роботі, виконували в рамках науково-дослідної роботи «Інновації в технологіях крафтових харчових продуктів», № д/р 0124U001906.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

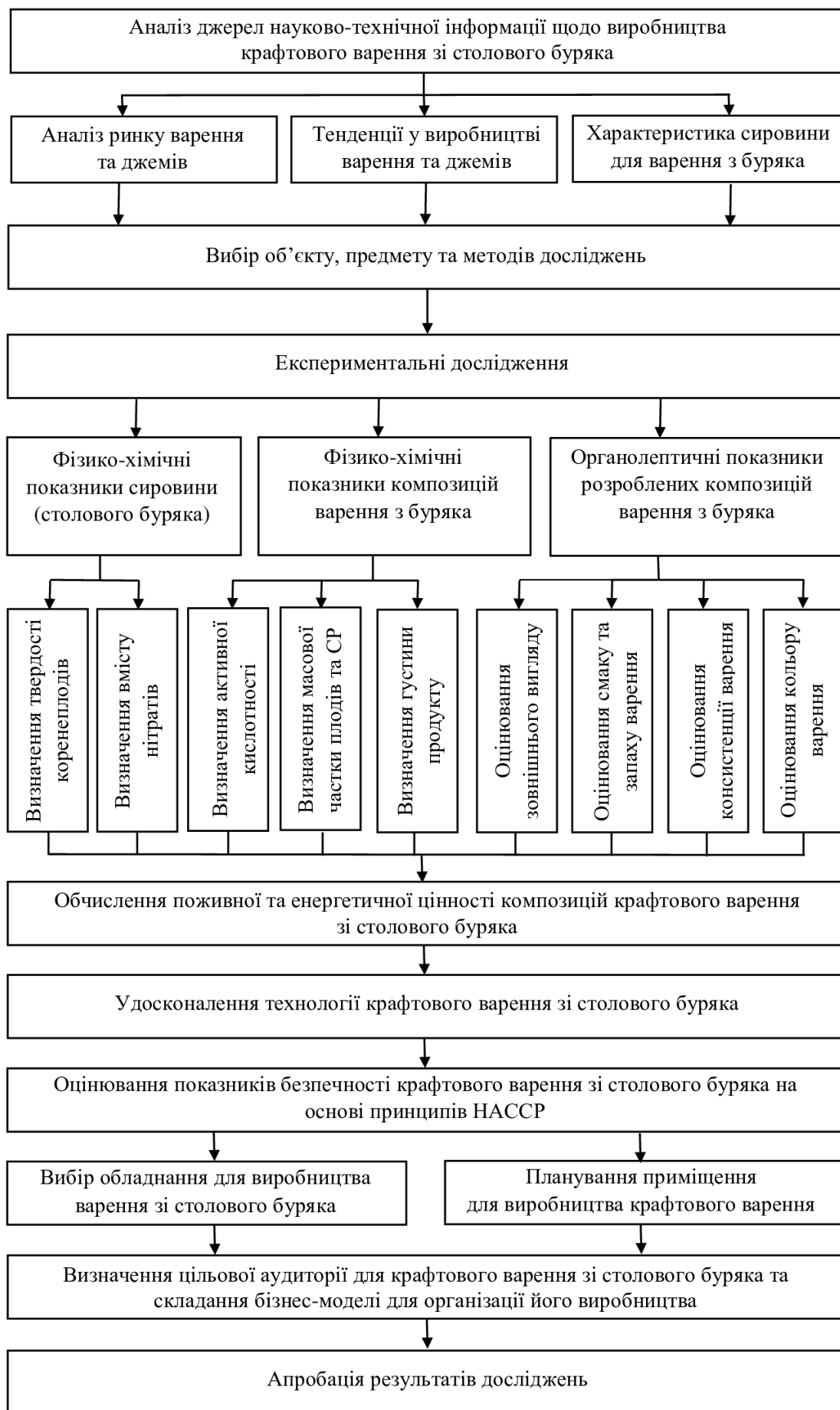


Рисунок 2.1 – Програма проведення досліджень крафтового варення з буряка

## 2.2 Лабораторне обладнання та умови для проведення досліджень

Експериментальні дослідження з визначення фізико-хімічних показників буряка столового та композицій крафтового варення з буряка проводили з використанням лабораторного обладнання:

- аналітична вага «Днепровес» (до 300,0 г, точність 0,001 г);
- піч муфельна СНОЛ;
- плита індукційна Rommelsbacher CT 3410/IN Induction;
- блендер Moulinex;
- ексикатор;
- рН-метр РН-161;
- нітратомір Н-405;
- пенетрометр GY-3;
- лабораторний та кухонний посуд, термометр тощо.

Приготування композицій варення з буряка та дослідження його показників проводили в лабораторії Луцького національного технічного університету.

## 2.3 Сировина та композиції крафтового варення з буряка

В якості сировини для приготування композицій крафтового варення з буряка використали: буряк столовий сорту «Бордо», цукор-пісок білий, лимон (сік, цедру), горіхи волоські, воду питну, гвоздику, корицю. Усю сировину купували в місцевому супермаркеті (м. Луцьк, Україна). Поживна та енергетична цінність основної сировини за даними виробників подана в таблиці 2.1.

Рецептура композицій крафтового варення з буряка подана в таблиці 2.2. У композиції варення KB1 містився буряк столовий, цукор, лимон, вода питна та спеції (кориця та гвоздика). Композиція варення KB2 містила окрім інгредієнтів композиції KB1 волоські горіхи (5 мас. %), а композиція KB3 містила 10 мас. % волоських горіхів.

					ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Поживна та енергетична цінність основної сировини для варення з буряка (за даними виробників)

Сировина для варення з буряка	Масова частка, мас. %			Енергетична цінність, ккал/100 г
	білки	жири	вуглеводи	
Буряк столовий варений	1,2	0,17	5,8	33,3
Цукор-пісок	-	-	99,5	401,0
Лимон свіжий	0,6	0,5	6,0	36,1
Горіхи волоські	15,7	63,4	18,5	718,0

Таблиця 2.2 – Композиції крафтового варення з буряка

Інгредієнти для варення з буряка	Масова частка інгредієнтів у композиціях варення з буряка, мас. %		
	КВ1	КВ2	КВ3
Буряк столовий варений	40,0	35,0	30,0
Цукор-пісок	32,0	32,0	32,0
Вода питна	16,0	16,0	16,0
Лимон свіжий (сік, цедра)	12,0	12,0	12,0
Горіхи волоські	-	5,0	10,0
Гвоздика змелена	0,001	0,001	0,001
Кориця мелена	0,001	0,001	0,001

Приготування композицій варення з буряка проходило таким чином. Столовий буряк після миття у проточній воді варили у воді протягом 1,5 год. Після цього воду зливали, буряк охолоджували та очищали від шкірки. Буряк нарізали дрібними шматочками та перекладали у місткість. У місткість також відповідно до рецептури додавали воду та цукор-пісок, суміш поступово доводили до кипіння на індукційній плиті, зменшували температуру до мінімуму та варили упродовж 40 хв постійно перемішуючи. Сухі волоські горіхи очищували від шкаралупи та подрібнювали за допомогою блендера Moulinex. Подрібнені горіхи (якщо

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

передбачено рецептурою композиції) додавали у місткість з варенням та продовжували варити до загущення маси. Коли варення майже готове (починає густіти, але ще не повністю готове) – додавали лимонну цедру. Її проварювання кілька хвилин дозволяло віддати аромат, але не гірчити. За 3–5 хв до завершення варіння додавали лимонний сік, щоб зберегти свіжість смаку та стабілізувати колір. Також за декілька хвилин до завершення варіння варення додавали спеції (гвоздику та корицю). Готові композиції варення охолоджували та зберігали в стерильних банках за температури 3–5°C до проведення досліджень (рис. 2.2).



KB1



KB2



KB3

Рисунок 2.2 – Композиції варення з буряка

## 2.4 Методика визначення фізико-хімічних показників буряка

### Методика визначення твердості коренеплодів

Визначення твердості коренеплодів буряка проводили за допомогою пенетрометра. За допомогою приладу вимірювали тиск, необхідний для занурення стандартного наконечника (плунжера) приладу в м'якоть буряка. Для проведення дослідження використовували пенетрометр з циліндричним наконечником діаметром 8 мм. Коренеплоди буряка відбирали свіжі (10 шт), без механічних пошкоджень, після чого їх промивали, обсушували та готували рівну поверхню

					ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для контакту з робочою частиною приладу. Знімали тонкий шар шкірки, щоб забезпечити доступ до однорідної м'якоті. Розрізали коренеплід навпіл та зрізали з бокової поверхні шар для формування плоскої поверхні (рис. 2.3). Дослідження проводили на свіжих та варених коренеплодах. Температура в приміщенні під час вимірювань становила 20°C.



Рисунок 2.3 – Підготовка зразка столового буряка та визначення твердості коренеплоду пенетрометром

Зразок коренеплоду під час вимірювання розташовували так, щоб він був нерухомим, а наконечник розташовували перпендикулярно до його поверхні. Занурення наконечника проводили рівномірно до обмежувача. У момент досягнення необхідної глибини фіксували показник тиску (у  $\text{кг}/\text{см}^2$ ), що відображався на шкалі приладу. Для кожного коренеплоду виконували вимірювання у різних зонах (з боку головки, в серцевині, у хвостовій частині), оскільки структура м'якоті неоднорідна. Отримані значення записували та обчислювали середнє значення показника. Також обчислювали стандартне відхилення та коефіцієнт варіації показника за методикою [35].

## **Визначення вмісту нітратів у коренеплодах буряка**

Дослідження проводили на свіжих коренеплодах. Коренеплоди буряка ретельно промивали проточною водою та видаляли поверхневі забруднення. Підготовлений буряк розрізали і відбирали середню частину коренеплоду, намагаючись уникати ділянок поблизу головки та хвостової частини, оскільки вміст нітратів у цих зонах може істотно відрізнятись. Відібрану порцію подрібнювали на дрібні шматочки. Отриману масу заливали дистильованою водою у співвідношенні 1:1, після чого ретельно перемішували та залишали для екстракції приблизно на 5–10 хв.

Електроди нітратоміра промивали дистильованою водою та обережно занурювали у приготовлений екстракт буряка, стежачи за тим, щоб робоча частина електрода була повністю покрита рідиною. Показання приладу знімали після стабілізування значення на екрані. Для підвищення точності вимірювання екстракт перемішували перед кожним визначенням і проводили три паралельні виміри, після чого обчислювали середній результат [35].

## **2.5 Методика визначення фізико-хімічних показників варення з буряка**

### **Методика визначення показника рН варення з буряка**

Визначення активної кислотності варення з буряка проводили шляхом потенціометричного вимірювання рН водного екстракту зразка відповідно до методики [11]. Для аналізу відбирали 10 г досліджуваної композиції варення та поміщали у хімічну склянку об'ємом 250 мл. До зразка додавали 30 мл дистильованої води, після чого суміш ретельно перемішували до повного розподілення розчинних компонентів. Об'єм отриманої суспензії доводили дистильованою водою до 100 мл (рис. 2.4).

Перед проведенням вимірювань рН-метр калібрували з використанням стандартних буферних розчинів зі значеннями рН 4,0; 7,0 та 11,0 [11]. Після калібрування електрод рН-метра промивали дистильованою водою, обережно занурювали у підготовлений зразок і фіксували показник рН після стабілізування

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

показів приладу. Аналіз проводили з триразовою повторюваністю, статистичне оброблення отриманих даних проводили за методикою [35].



KB1

KB2

KB3

Рисунок 2.4 – Підготовлення зразків варення до визначення рН

### Методика визначення масової частки плодів у варенні

Масову частку плодів (коренеплодів буряка) у варенні визначали розрахунковим методом. Зокрема, масова частка плодів у варенні – це відношення маси плодів до загальної маси готового продукту:

$$MЧ = t_{\text{плоди}} \cdot 100 / t_{\text{варення}}, \quad (2.1)$$

де  $MЧ$  – масова частка плодів (коренеплодів буряка) у варенні, %;

$t_{\text{плоди}}$  – маса плодів (коренеплодів буряка) у варенні, кг;

$t_{\text{варення}}$  – маса варення, кг.

### Методика визначення вмісту сухих речовин у варенні

Для визначення вмісту сухих речовин (СР) у варенні з буряка столового методом випарювання відбирали однорідний зразок продукту масою 15 г. Наважку розміщали у попередньо зваженій порцеляновій чаші та розподіляли рівномірним шаром для забезпечення рівномірного випаровування рідини. Чашу зі зразком поміщали у сушильну шафу, підтримуючи температуру  $105 \pm 2^\circ\text{C}$  та витримували до досягнення постійної маси. Після висушування чашу разом з

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

залишком охолоджували у десикаторі до кімнатної температури, після чого зважували на аналітичних вагах з точністю до 0,01 г. Масову частку сухих речовин у відсотках обчислювали як відношення маси висушеної речовини до початкової маси зразка за виразом [36]:

$$CP = m_{CP} \cdot 100 / m_{\text{зразка}}, \quad (2.2)$$

де  $CP$  – вміст сухих речовин у варенні з буряка, %;

$m_{CP}$  – маса наважки (без чаші) після висушування, г;

$m_{\text{зразка}}$  – маса зразка варення з буряка (без чаші) до висушування, г.

### Методика визначення густини варення з буряка

Визначення густини варення з буряка проводили шляхом обчислення відношення маси зразка варення до його об'єму. Для аналізу відбирали однорідний зразок варення з буряка, ретельно перемішували його для забезпечення рівномірного розподілу твердої та рідкої фаз. Зважували порожній мірний стакан на 100 мл. Після цього мірний стакан до мітки заповнювали варенням, струшували та визначали масу варення у стакані на аналітичних вагах з точністю до 0,01 г. Обчислювали масу варення у стакані за виразом:

$$m_{\text{варення}} = m_n - m_{\text{ст}}, \quad (2.3)$$

де  $m_{\text{варення}}$  – маса варення з буряка у стакані, г;

$m_n$  – маса стакана з варенням з буряка, г;

$m_{\text{ст}}$  – маса порожнього стакана, г.

Густину варення з буряка обчислювали за виразом [37]:

$$\rho_{\text{варення}} = m_{\text{варення}} / V_{\text{ст}}, \quad (2.4)$$

де  $\rho_{\text{варення}}$  – густина варення з буряка, кг/м<sup>3</sup>;

$m_{\text{варення}}$  – маса варення з буряка у стакані, кг;

$V_{\text{ст}}$  – об'єм стакана, г.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Досліди проводили у триразовій повторюваності для кожної композиції варення. Статистичне оброблення даних проводили за методикою [35].

## 2.6 Методика оцінювання органолептичних показників варення

Оцінювання органолептичних показників композицій варення з буряка проводили за допомогою сенсорного аналізу, що полягає у визначенні зовнішнього вигляду, смаку та запаху, консистенції та кольору продукту. Для цього відбирали однорідні зразки варення кімнатної температури та подавали їх для дегустування експертам у чистій, прозорій склянці, що дозволило оцінити колір та консистенцію варення. Зовнішній вигляд варення оцінювали за рівномірністю розподілу частинок буряка, цедри лимона та волоських горіхів, відсутністю сторонніх домішок, прозорістю сиропу та привабливістю продукту. Консистенцію визначали тактильно і візуально, звертаючи увагу на в'язкість, щільність та однорідність маси, здатність частинок залишатися в зваженому стані, а також за легкість розподілу на ложці.

Смак оцінювали шляхом дегустування варення, звертаючи увагу на збалансованість солодкості, кислоти, природний смак буряка й лимона та відсутність сторонніх або гірких присмаків. Запах визначали шляхом нюхання варення, оцінювання виразності природного аромату буряка та ароматичних добавок, відсутності сторонніх або неприємних запахів. Колір оцінювали візуально, визначаючи інтенсивність, рівномірність та відповідність очікуваному відтінку варення з буряка.

Органолептичні властивості варення з столового буряка порівнювали з характеристиками, що визначені для варення у ДСТУ 4899:2007 [4]. Для об'єктивізації оцінки органолептичні показники оцінювали за 9-ти бальною гедонічною шкалою [38]: 1 – надзвичайно погана якість; 2 – дуже погана якість; 3 – погана якість; 4 – нижче середньої якості; 5 – середня якість; 6 – вище середньої якості; 7 – хороша якість; 8 – дуже хороша якість; 9 – відмінна якість.

					ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість експертів, залучених до оцінювання, – 8 осіб, з якими перед оцінюванням був проведений відповідний інструктаж. Оцінювання проводили у добре освітленому приміщенні, без сторонніх запахів. Результати заносили у протокол сенсорного аналізу, зазначаючи балові оцінки та загальну органолептичну характеристику варення.

## **2.7 Методика оцінювання показників вагомості варення з буряка**

Оцінювання вагомості показників варення з буряка проводили з використанням методу експертних оцінок, який дозволяє встановити відносну важливість кожного показника у формуванні загальної якості продукту. До участі залучали групу експертів (8 осіб) – фахівців у галузі харчових технологій. Перед початком роботи експертам надавали перелік показників варення, які підлягали оцінюванню: органолептичні (зовнішній вигляд, консистенція, смак та запах, колір), фізико-хімічні (активна кислотність, густина, масова частка плодів, вміст сухих речовин), харчової повноцінності (вміст білків, жирів та вуглеводів, калорійність). Кожному експерту пропонували визначити, наскільки важливим є той чи інший показник для формування загальної якості варення. Для цього показники ранжували та проводили оброблення результатів відповідно до методики [35]. Також визначали коефіцієнт узгодженості думок експертів за методикою [35].

## **2.8 Методика опитування споживачів щодо крафтового варення**

Опитування проводили для оцінювання сприйняття споживачами органолептичних характеристик варення з буряка, а також готовності до придбання продукту. Опитування проводили з-поміж студентів та викладачів Луцького національного технічного університету (ЛНТУ) за добровільною згодою. Перед початком опитування респондентам пропонували невелику порцію

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

варення для дегустування. Опитувальник містив структуровані запитання з закритими варіантами відповідей, що дозволило провести статистичне оброблення результатів. Оброблення результатів передбачало підрахунок відсотка позитивних/негативних відповідей, середніх балів та побудову діаграм для візуалізації позиції споживачів.

Опитування цільової аудиторії щодо продукту проводили анонімно у вересні 2025 року (ЛНТУ, м. Луцьк, Україна) з використанням Google-Форми, яка містила запитання згідно з рекомендаціями [38]. Вибірка становила 266 осіб (довірчий інтервал  $\pm 6\%$ ; довірна ймовірність 95%).

Перелік запитань в анкеті для опитування щодо варення з буряка:

1. Ваша стать?

- а) жіноча;
- б) чоловіча.

2. Ваш вік?

- а) до 20 років;
- б) 21–25 років;
- в) 26–30 років;
- г) 31–40 років;
- д) 41–50 років;
- е) понад 50 років.

3. Чи сподобалося Вам варення з буряка?

- а) дуже сподобалося;
- б) скоріше сподобалося;
- в) нейтрально;
- г) скоріше не сподобалося;
- д) зовсім не сподобалося.

4. Чи сподобалося Вам поєднання буряка з лимоном і волоськими горіхами?

- а) дуже сподобалося;
- б) сподобалося;
- в) нейтрально;

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- г) не сподобалося;
- д) зовсім не сподобалося.

5. Наскільки ймовірно, що Ви придбаєте це варення для себе?

- а) дуже ймовірно;
- б) ймовірно;
- в) можливо;
- г) малоймовірно;
- д) не придбаю.

6. Які атрибути продукту для Вас є найважливішими при виборі варення?

(можна обрати кілька варіантів)

- а) смак;
- б) запах;
- в) консистенція;
- г) колір;
- д) натуральність інгредієнтів;
- е) ціна.

7. Як часто Ви купуєте варення?

- а) щотижня;
- б) 1–2 рази на місяць;
- в) кілька разів на рік (переважно взимку);
- г) зрідка;
- д) ніколи.

## 2.9 Висновки до розділу 2

1. Розроблено програму досліджень показників сировини та модельних композицій варення з столового буряка. Проаналізовано поживну та енергетичну цінність основних інгредієнтів варення. Розроблені рецептури композиції крафтового варення з столового буряка.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Вибране лабораторне та кухонне обладнання для приготування варення з буряка та дослідження основних його показників та показників сировини.

3. Вибрані методики для дослідження фізико-хімічних показників буряка столового та композицій варення з буряка, а також описано методику сенсорного аналізу композицій варення з буряка та оцінювання вагомості показників варення.

4. Розроблена анкета для опитування споживачів щодо розробленого варення з буряка.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3.1 Результати визначення фізико-хімічних показників буряка

#### Результати визначення твердості коренеплодів

Результати визначення твердості коренеплодів буряка столового подані на рис. 3.1. Аналіз результатів показує, що свіжі коренеплоди буряка мали більшу ніж утричі твердість порівняно з вареними коренеплодами буряка. Зокрема, твердість свіжих коренеплодів була 0,98–1,07 МПа, натомість варених коренеплодів – 0,30–0,33 МПа. Тиск руйнування варених коренеплодів буряка значно менший, ніж у свіжого буряка, через розм'якшення тканин під час термічного оброблення.

Твердість коренеплоду столового буряка нерівномірна й залежить від анатомічної будови. Найбільша твердість була у коренеплодів з боку головки, а найменша – у хвостовій частині. Зокрема, для свіжих коренеплодів твердість становила: у хвостовій частині –  $10,0 \pm 0,2$  кг/см<sup>2</sup>; в серцевині –  $10,3 \pm 0,3$  кг/см<sup>2</sup>; з боку головки –  $10,9 \pm 0,2$  кг/см<sup>2</sup>. Для варених коренеплодів твердість становила: у хвостовій частині –  $3,1 \pm 0,1$  кг/см<sup>2</sup>; в серцевині –  $3,3 \pm 0,2$  кг/см<sup>2</sup>; з боку головки –  $3,4 \pm 0,1$  кг/см<sup>2</sup>.

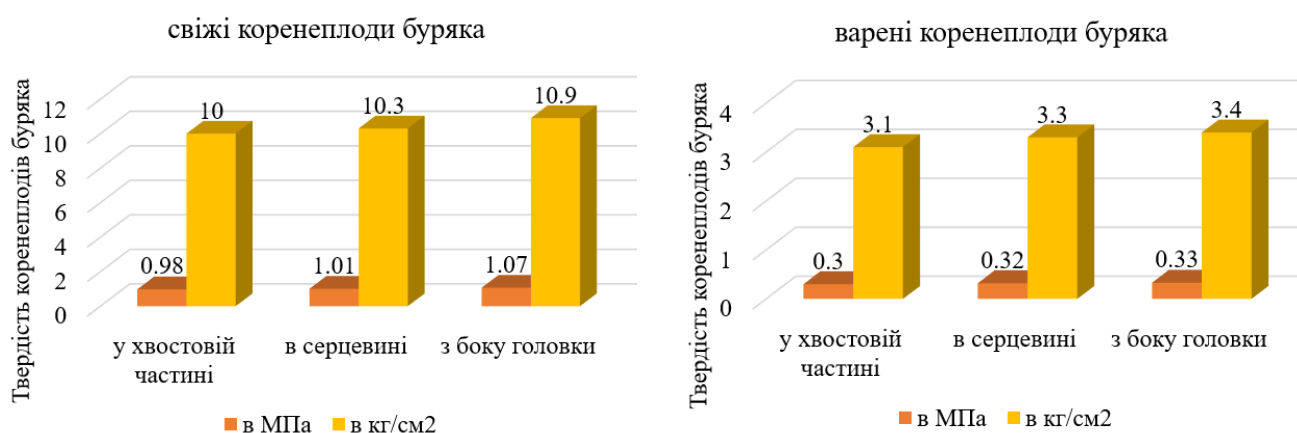


Рисунок 3.1 – Твердість коренеплодів столового буряка

## **Результати визначення вмісту нітратів у коренеплодах буряка**

Вміст нітратів у свіжому буряку може коливатися залежно від умов вирощування. Під час аналізу коренеплодів буряка, що використовували для приготування варення, було визначено вміст нітратів  $89,0 \pm 1,0$  мг/кг. Це значення менше за гранично допустиму норму (1400 мг/кг) для споживання людиною, що визначена для свіжого столового буряка у ДСТУ 7033:2009 [27]. Отже, отриманий результат свідчить про те, що досліджені коренеплоди є безпечними для вживання в їжу та не становлять ризику для здоров'я людини.

Отримане значення також вказує на те, що буряк вирощували у сприятливих умовах, без надмірного використання азотних добрив, і його можна безпечно використовувати як у свіжому вигляді, так і для приготування страв. Регулярний контроль вмісту нітратів допомагає забезпечити якість та безпечність овочевої продукції, а також підтримувати здоров'я споживачів.

## **3.2 Результати визначення фізико-хімічних показників варення з буряка**

### **Результати визначення показника рН варення з буряка**

На рис. 3.2 подані значення активної кислотності (рН) модельних композицій варення зі столового буряка, що змінювалася в межах 4,0–4,3. Аналіз даних показує, що додавання у рецептуру варення волоських горіхів спричинило збільшення значення рН продукту. Збільшення рН може відобразитися і на органолептичних характеристиках продукту, зокрема варення може набувати менш вираженого кислуватого смаку. Водночас помірне підвищення рН не виходить за межі технологічно безпечного діапазону, що дозволяє зберігати стабільність продукту та його мікробіологічну стійкість. Зміна кислотності також може впливати на інтенсивність забарвлення варення, оскільки рН середовища визначає стабільність пігментів столового буряка.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

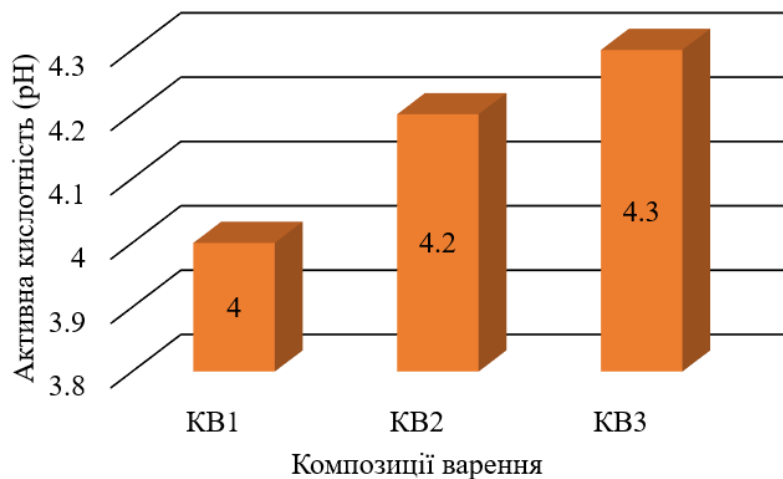


Рисунок 3.2 – Активна кислотність (рН) композицій варення з буряка

### Результати визначення масової частки плодів у варенні

На рис. 3.3 представлено результати визначення масової частки плодів (коренеплодів буряка) у варенні. Масова частка коренеплодів буряка у модельних композиціях варення становила: у KB1 – 57%, у KB2 – 50% та у KB3 – 43%. Згідно з ДСТУ 4899:2007 [4] масова частка плодів у варенні має становити не менше ніж 45%, відповідно, у композиції KB3 цей показник не забезпечувався.

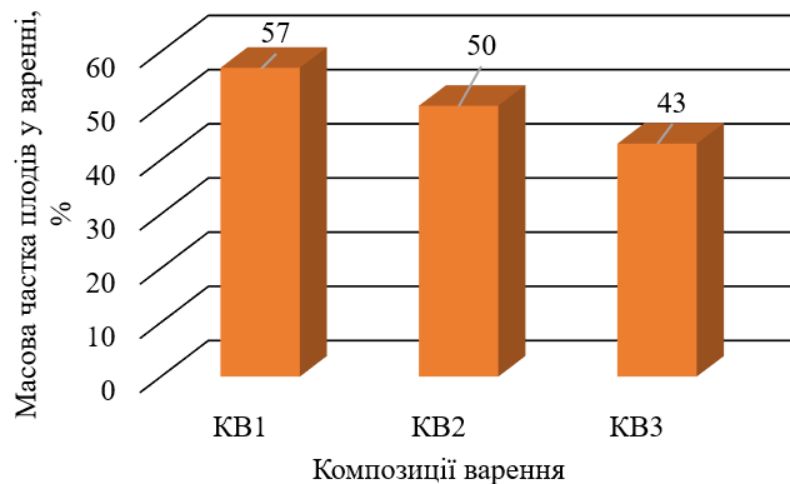


Рисунок 3.3 – Масова частка плодів (коренеплодів) у композиціях варення

Зменшення частки буряка відбувалося внаслідок додавання волоських горіхів, що обумовлено рецептурою композицій варення. Така зміна рецептурних

пропорцій впливає на співвідношення між буряком та іншими інгредієнтами, що визначає загальний вміст сировини у готовому продукті. Масова частки буряка у модельних композиціях впливає на консистенцію варення, оскільки частка рослинної сировини визначає загальну густину продукту. За більшого вмісту плодів варення може мати щільнішу консистенцію, з помітною часткою твердих компонентів. У композиціях з меншою часткою плодів варення стає більш рідким та однорідним, оскільки відносна кількість сиропної частини збільшується.

### Результати визначення вмісту сухих речовин у варенні

Результати визначення вмісту сухих речовин у композиціях варення подані на рис. 3.4. Масова частка сухих речовин у модельних композиціях крафтового варення з буряка становила: у KB1 – 69%, у KB2 – 73%, у KB3– 76%.

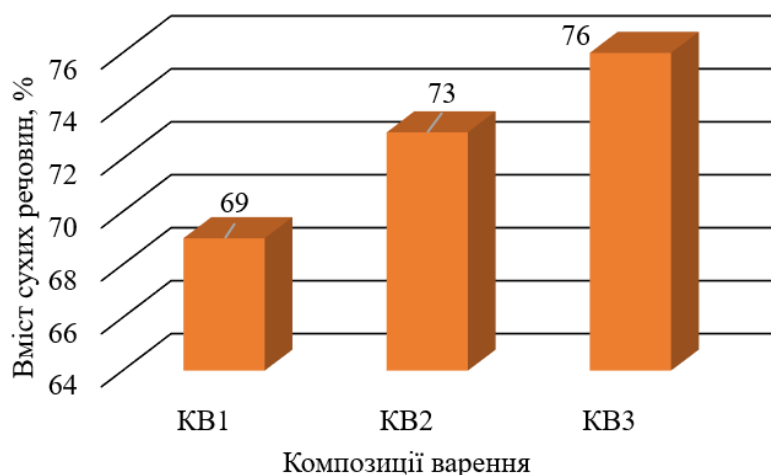


Рисунок 3.4 – Вміст сухих речовин у композиціях варення з буряка

Збільшення вмісту сухих речовин у композиціях варення KB2 та KB3 порівняно з KB1 було зумовлено рецептурним складом композицій. У KB1 був найменший вміст сухих речовин, що пояснюється найбільшою часткою буряка, який містить значну кількість вологи. У композиції KB2 збільшення сухих речовин пов'язане з додаванням волоських горіхів у кількості 5%, тоді як у композиції KB3 найбільший показник внаслідок вмісту 10% горіхів та найменшої

частки буряка. Оскільки горіхи мають високий вміст сухих речовин і практично не містять води, їх додавання збільшує загальний рівень сухих речовин у продукті. Однакова частка цукру та інших інгредієнтів з мінімальним вмістом вологи у рецептурах композицій варення не впливає на коливання вмісту сухих речовин. Відповідно до ДСТУ 4899:2007 [4] вміст сухих речовин у варенні має бути не менше 68%, отже усі композиції варення за цим показником відповідають вимогам державного стандарту.

### Результати визначення густини варення з буряка

Густина модельних композицій варення зі столового буряка представлена на рис. 3.5. У композиції варення KB1 густина була 1203 кг/м<sup>3</sup>, у композиції KB2 – 1240 кг/м<sup>3</sup>, а у композиції KB3 – 1272 кг/м<sup>3</sup>. Така зміна густини композицій варення пов'язана з додаванням у рецептуру волоських горіхів. Високий показник густини свідчить про більшу концентрацію сухих речовин у продукті, що забезпечує його стійкість при зберіганні та зменшує осадження компонентів (шматочків буряка, цедри, горіхів). Густина також впливає на сприйняття продукту споживачами: більш густе варення відчувається як більш насичене, його можна намащувати на хлібобулочні вироби.

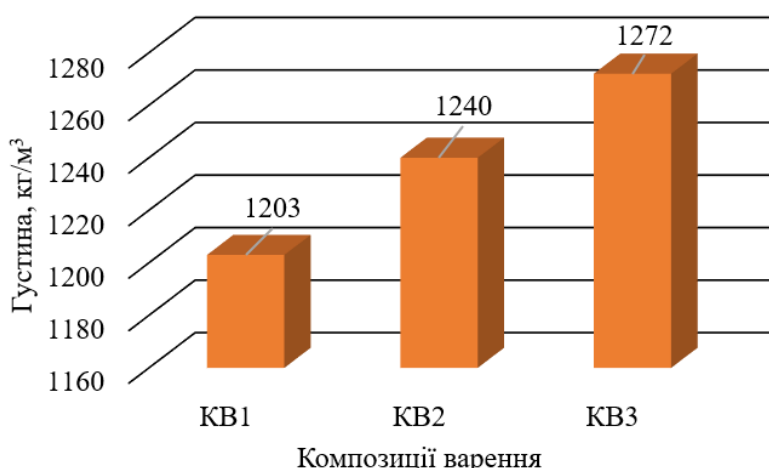


Рисунок 3.5 – Густина композицій варення з буряка

### 3.3 Результати оцінювання органолептичних показників варення з буряка

Органолептичний аналіз експертами трьох композицій крафтового варення з буряка показав, що кожна з них має свої характерні риси, зумовлені різним співвідношенням інгредієнтів, зокрема буряка та волоських горіхів. У композиції KB1, яка містила найбільшу частку буряка і не містила горіхів, зовнішній вигляд був найбільш однорідним та класичним: часточки буряка були рівномірно розподілені у прозорому сиропі, а маса виглядала чистою та привабливою. У композиції KB2, де було додано 5% волоських горіхів, структура варення була більш текстурною. Горіхи створювали додаткові візуальні акценти, роблячи вигляд продукту більш крафтовим. У композиції KB3, з найбільшим вмістом горіхів (10%), маса була найменш однорідною: включення горіхів були добре помітні, що надавало варенню помітної багатокomпонентності та меншої прозорості сиропу.

Консистенція композицій варення з буряка також відрізнялася залежно від рецептури. У композиціях варення консистенція була в'язкою, шматочки буряка добре утримувалися у зваженому стані. У композиції KB2 консистенція була дещо менш однорідною внаслідок вмісту горіхів, але зберігала високу в'язкість. Для композиції KB3 була характерна найменша однорідність і помітно більш виражена текстура. Водночас необхідно зазначити, що варення зберігало високу в'язкість та шматочки горіхів не осідали. Отже всі композиції варення не мали ознак надмірної рідкості або жорсткості.

Смакові характеристики композицій варення з буряка відображали баланс між солодкістю цукру, кислинкою лимону та природним смаком буряка. У композиції KB1 домінувала м'яка природна солодкість буряка, збалансована лимонною ноткою, водночас відчувався легкий післасмак буряка. У композиції KB2 буряково-лимонний смак поєднувався з легким горіховим відтінком, що забезпечило більш багатий смаковий профіль продукту. Для композиції KB3 був характерний найвиразніший та найінтенсивніший смак завдяки високому вмісту

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

горіхів, які частково домінували і надавали легку терпкість, але загалом формували складний і насичений смаковий букет.

У всіх композиціях варення містилася кориця та гвоздика, що відігравали важливу роль у формуванні смакового профілю варення, надаючи йому виразності. Кориця привносила теплі пряні нотки, які гармонійно поєднувалися з природною солодкістю буряка та пом'якшували його ґрунтовий присмак. Гвоздика надавала варенню легку пікантність та характерний ароматичний акцент. У поєднанні з лимоном гвоздика допомагала підкреслити фруктові та пряні відтінки варення. Разом кориця та гвоздика формували збалансований пряний фон, що збагачував смак варення, робив його більш комплексним, теплим та ароматно виразним.

Аромат у композиції KB1 вирізнявся чистотою: відчувався природний запах буряка та свіжих цитрусових, а гвоздика й кориця створювали делікатний фон. У композиції KB2 аромат був теплішим, оскільки з'являлася горіхова нота, що гармонійно поєднувалася з буряком і лимоном. У композиції KB3 аромат був найбільш інтенсивний та насичений – горіхи, буряк і лимон формували комплексний ароматичний профіль, в якому була присутня виразність.

Колір всіх композицій варення з буряка був темно-рубіновий. Водночас у композиціях з волоськими горіхами були помітні коричневі включення частинок волоських горіхів.

Загалом, усі композиції варення з буряка за органолептичними показниками відповідали вимогам ДСТУ 4899:2007 [4], адже мали чистий смак, природний аромат і привабливий зовнішній вигляд.

Результати бального оцінювання експертами композицій варення з буряка подані в таблицях 3.1–3.3. Композиція варення KB1 отримала найвищі бали за зовнішній вигляд (8,50 балів) та колір (8,38). Колір та зовнішній вигляд композиції KB2 експерти також оцінили найвищими балами, відповідно, 8,38 та 8,25 балів. У композиції варення KB3 найвище були оцінені зовнішній вигляд та консистенція, по 8,25 балів. Серед усіх композицій, композиція KB3 отримала найвищий бал за смак та запах – 8,00 балів. Сенсорна профілограма варення подана на рис. 3.6.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рисунок 3.1 – Результати сенсорного оцінювання композиції варення з столового буряка KB1 (коефіцієнт конкордації  $W = 0,794$ )

Показники	Експерти								Середнє значення
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	
Зовнішній вигляд	8	8	9	8	9	8	9	9	8,50
Смак і запах	7	7	8	7	7	7	8	7	7,25
Колір	8	9	9	9	8	8	8	8	8,38
Консистенція	8	8	8	8	8	8	8	7	7,88

Рисунок 3.2 – Результати сенсорного оцінювання композиції варення з столового буряка KB2

Показники	Експерти								Середнє значення
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	
Зовнішній вигляд	8	9	9	8	8	8	8	8	8,25
Смак і запах	8	8	8	8	8	8	7	7	7,75
Колір	8	9	9	9	8	8	8	8	8,38
Консистенція	8	8	9	8	8	8	8	8	8,13

Рисунок 3.3 – Результати сенсорного оцінювання композиції варення з столового буряка KB3

Показники	Експерти								Середнє значення
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	
Зовнішній вигляд	8	9	8	8	8	8	8	9	8,25
Смак і запах	8	8	8	8	8	8	8	8	8,00
Колір	8	8	9	8	8	8	8	8	8,13
Консистенція	9	9	8	8	8	8	8	8	8,25

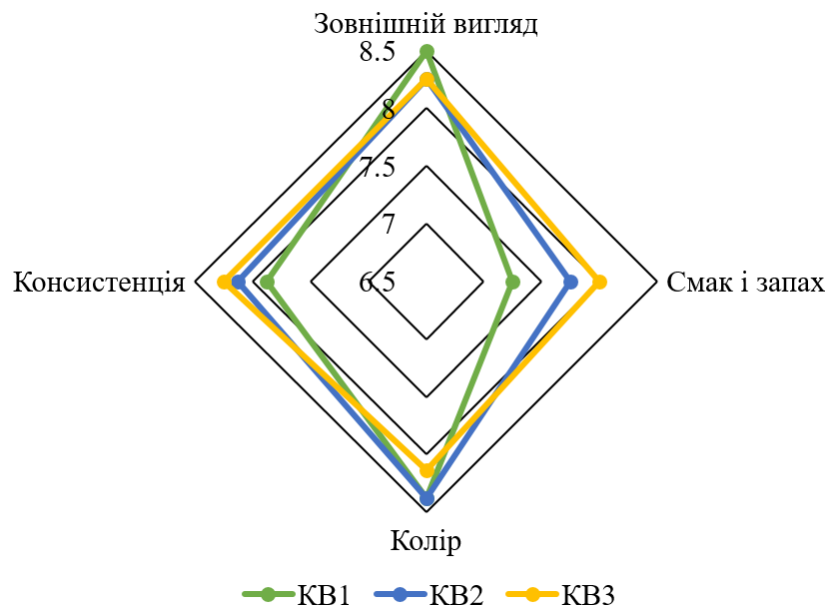


Рисунок 3.6 – Сенсорна профілограма композицій варення зі столового буряка

### 3.4 Результати оцінювання вагомості показників варення з буряка

Результати оцінювання комплексних показників варення з буряка та окремих показників у групах подано в таблицях 3.4–3.7. Результати експертного оцінювання показали, що серед трьох основних груп критеріїв якості варення зі столового буряка найбільш вагомими є органолептичні показники, їхній коефіцієнт вагомості становить 0,48. Це свідчить про те, що саме зовнішній вигляд, смак, запах, колір і консистенція визначають основне враження споживача про продукт. Друге місце за значущістю мають показники харчової повноцінності з коефіцієнтом 0,33, а найменшу вагомість мають фізико-хімічні показники (0,19).

У межах органолептичних властивостей експерти надали найбільше значення смаку та запаху варення, що підтверджується найвищим коефіцієнтом вагомості 0,38. Далі за важливістю йдуть зовнішній вигляд (0,29) та консистенція (0,23). Найменший вплив на оцінку варення має колір з коефіцієнтом 0,10.

З-поміж фізико-хімічних показників найвагомішою є масова частка плодів (0,37), оскільки саме вона визначає насиченість продукту основною сировиною.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наступним за значущістю є вміст сухих речовин (0,30), що впливає на густину та стабільність варення. Меншу роль відіграють активна кислотність (0,18) та густина (0,15), хоча вони також важливі для збереження якості.

У групі показників харчової повноцінності експерти найвищу вагомість надали калорійності (0,36) і вмісту білків (0,34), що свідчить про важливість енергетичної цінності та поживності продукту. Менш вагомими визначено вміст вуглеводів (0,17) та жирів (0,13), що логічно з огляду на їх (жирів) низький вміст у плодово-овочевій продукції.

Таблиця 3.4 – Результати оцінювання вагомості основних показників варення зі столового буряка (коефіцієнт конкордації  $W = 0,766$ )

Групи показників	Оцінки експертів (ранги)								Суми рангів	Коефіцієнти вагомості $m_i$
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8		
Органолептичні показники	3	3	3	3	3	2	3	3	23	0,48
Фізико-хімічні показники	1	1	1	1	1	1	1	2	9	0,19
Показники харчової повноцінності	2	2	2	2	2	3	2	1	16	0,33

Таблиця 3.5 – Результати оцінювання вагомості органолептичних показників варення зі столового буряка (коефіцієнт конкордації  $W = 0,794$ )

Органолептичні показники варення	Оцінки експертів (ранги)								Суми рангів	Коефіцієнти вагомості $m_j$
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8		
Зовнішній вигляд	4	3	3	2	3	2	3	3	23	0,29
Смак та запах	3	4	4	4	4	3	4	4	30	0,38
Колір	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0,10
Консистенція	2	2	2	3	2	4	2	2	19	0,23

Таблиця 3.6 – Результати оцінювання вагомості фізико-хімічних показників варення зі столового буряка (коефіцієнт конкордації  $W = 0,675$ )

Фізико-хімічні показники варення	Оцінки експертів (ранги)								Суми рангів	Коефіцієнти вагомості $m_{2j}$
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8		
Активна кислотність	2	2	2	3	1	1	1	2	14	0,18
Густина	1	1	1	1	2	2	3	1	12	0,15
Масова частка плодів	4	4	4	4	4	3	4	3	30	0,37
Вміст сухих речовин	3	3	3	2	3	4	2	4	24	0,30

Таблиця 3.7 – Результати оцінювання вагомості показників харчової повноцінності варення зі столового буряка (коефіцієнт конкордації  $W = 0,831$ )

Фізико-хімічні показники варення	Оцінки експертів (ранги)								Суми рангів	Коефіцієнти вагомості $m_{3j}$
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8		
Вміст білків	3	3	3	4	3	4	4	3	27	0,34
Вміст жирів	1	1	1	2	2	1	1	1	10	0,13
Вміст вуглеводів	2	2	2	1	1	2	2	2	14	0,17
Калорійність	4	4	4	3	4	3	3	4	29	0,36

Обчислення коефіцієнтів конкордації для оцінок вагомості показників варення з буряка продемонструвало, що думки експертів узгоджені.

### 3.5 Висновки до розділу 3

1. Визначено фізико-хімічні показники основної сировини для варення. Встановлено, що твердість коренеплодів столового буряка є нерівномірною за довжиною коренеплоду та залежить від його анатомічної будови. Найбільша твердість коренеплоду з боку головки, а найменша – у хвостовій частині. Для

свіжих коренеплодів твердість коливалася в межах 10,0–10,9 кг/см<sup>2</sup>. Після термічного оброблення (варіння) твердість коренеплодів зменшувалася і становила 3,1–3,4 кг/см<sup>2</sup>. Вміст нітратів у коренеплодах буряка, які використовували для приготування варення, був 89,0±1,0 мг/кг, що менше гранично допустимої норми 1400 мг/кг для споживання людиною.

2. Визначено фізико-хімічні показники розроблених композицій варення з буряка. Зокрема, встановлено, що активна кислотність (рН) модельних композицій варення змінювалася в межах 4,0–4,3, масова частка коренеплодів буряка у модельних композиціях – 43–57%, масова частка сухих речовин – 69–76%, густина 1203–1272 кг/м<sup>3</sup>.

3. У композиціях варення з буряка консистенція була в'язкою, а шматочки буряка добре утримувалися у зваженому стані. Смакові характеристики відображали баланс між солодкістю цукру, кислинкою лимону та природним смаком буряка, з додаванням кориці та гвоздики, які надавали продукту виразності. Колір варення був темно-рубіновим, а у композиціях із волоськими горіхами спостерігалися коричневі включення частинок горіхів.

4. Результати експертного оцінювання показали, що серед трьох основних груп критеріїв якості варення зі столового буряка найбільшу вагомість мають органолептичні показники, що свідчить про визначальну роль зовнішнього вигляду, смаку, запаху, кольору та консистенції для сприйняття продукту споживачем. Друге місце за значущістю займають показники харчової повноцінності, а найменшу вагомість мають фізико-хімічні показники.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Розрахунок поживної та енергетичної цінності варення з буряка

Поживну та енергетичну цінність композицій варення з буряка обчислювали розрахунковим методом за методикою [37] з урахуванням даних таблиць 2.1 та 2.2. Результати проведених розрахунків подані в таблиці 4.1. Калорійність 100 г варення зі столового буряка рахували за виразом [37]:

$$E_{\text{бур.}} = \kappa_{\text{б}} \cdot B_{\text{бур.}} + \kappa_{\text{ж}} \cdot Ж_{\text{бур.}} + \kappa_{\text{в}} \cdot V_{\text{бур.}}, \quad (4.1)$$

де  $E_{\text{бур.}}$  – калорійність 100 г варення зі столового буряка, ккал;

$B_{\text{бур.}}$ ,  $Ж_{\text{бур.}}$ ,  $V_{\text{бур.}}$  – вміст білків, жирів та вуглеводів у 100 г варення зі столового буряка, %;

$\kappa_{\text{б}} = 4$ ,  $\kappa_{\text{ж}} = 9$ ,  $\kappa_{\text{в}} = 3,75$  – калорійність 1 г білків, жирів та вуглеводів, ккал.

Таблиця 4.1 – Поживна цінність та калорійність композицій варення зі столового буряка

Композиції варення з буряка	Поживна цінність та калорійність 100 г варення з буряка			
	білки, г	жири, г	вуглеводи, г	$E_{\text{бур.}}$ , ккал
КВ1	0,6	0,1	34,9	134,2
КВ2	1,3	3,3	35,5	167,9
КВ3	2,0	6,5	36,2	201,6

Аналіз поживної та енергетичної цінності композицій варення показує, що зі зростанням частки волоських горіхів у рецептурі варення збільшувався вміст білків, жирів та калорійність продукту. Зокрема, додавання у рецептуру 5% волоських горіхів (КВ2) спричиняло збільшення харчової цінності, зокрема: вміст білків збільшився більше ніж удвічі, вміст жирів – у 33 рази, як наслідок

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

калорійність збільшилися до 167,9 ккал. Найбільша поживна цінність була у композиції варення КВЗ, де частка горіхів становила 10% (на 100 г): білки – 2,0 г, жири – 6,5 г, вуглеводи – 36,2 г, калорійність – 201,6 ккал. Отже, горіхи були основним фактором підвищення поживності варення, зокрема збільшення вмісту білків та жирів, тоді як рівень вуглеводів змінювався незначно.

Визначені фізико-хімічні показники та показники харчової повноцінності крафтового варення з буряка, а також оцінювання органолептичних властивостей композицій варення й вагомості показників варення дозволили скласти «дерево властивостей» варення зі столового буряка (рис. 4.1). З урахуванням результатів досліджень та розрахунків складена кваліметрична модель для обчислення комплексного показника якості композицій варення зі столового буряка [35]:

$$\begin{aligned}
 Q = & m_1 \left( \frac{m_{11} P_{11}}{P_{\text{баз.11}}} + \frac{m_{12} P_{12}}{P_{\text{баз.12}}} + \frac{m_{13} P_{13}}{P_{\text{баз.13}}} + \frac{m_{14} P_{14}}{P_{\text{баз.14}}} \right) + \\
 & + m_2 \left( \frac{m_{21} P_{21}}{P_{\text{баз.21}}} + \frac{m_{22} P_{22}}{P_{\text{баз.22}}} + \frac{m_{23} P_{23}}{P_{\text{баз.23}}} + \frac{m_{24} P_{24}}{P_{\text{баз.24}}} \right) + \\
 & + m_3 \left( \frac{m_{31} P_{31}}{P_{\text{баз.31}}} + \frac{m_{32} P_{32}}{P_{\text{баз.32}}} + \frac{m_{33} P_{\text{баз.33}}}{P_{33}} + \frac{m_{34} P_{\text{баз.34}}}{P_{34}} \right),
 \end{aligned} \tag{4.2}$$

де  $m_i$ ,  $m_{ij}$  – вагові коефіцієнти груп показників та показників варення зі столового буряка (рис. 4.1, таблиці 3.4–3.7);

$P_{11}$ ,  $P_{12}$ ,  $P_{13}$ ,  $P_{14}$ ,  $P_{21}$ ,  $P_{22}$ ,  $P_{23}$ ,  $P_{24}$ ,  $P_{31}$ ,  $P_{32}$ ,  $P_{33}$ ,  $P_{34}$  – фактичні показників композицій варення зі столового буряка, відповідно: зовнішній вигляд варення, смак та запах варення, колір варення, консистенція варення, активна кислотність, густина, масова частка плодів, вміст сухих речовин, вміст білків, вміст жирів, вміст вуглеводів, калорійність (рис. 3.2–3.5; таблиці 3.1–3.3);

$P_{\text{баз.ij}}$ ,  $P_{\text{баз.ijk}}$  – базові значення показників композицій варення зі столового буряка (за нормативними документами чи ураховуючи найкращі зразки на ринку консервованих продуктів).

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час обчислення комплексного показника якості варення з буряка приймали значення базових показників:  $P_{баз.11} = P_{баз.12} = P_{баз.13} = P_{баз.14} = 9$  балів;  $P_{баз.21} = 4,5$  (рН);  $P_{баз.22} = 1250$  кг/м<sup>3</sup>;  $P_{баз.23} = 45\%$ ;  $P_{баз.24} = 68\%$ ;  $P_{баз.31} = 1,5$  г/100 г;  $P_{баз.32} = 1,0$  г/100 г;  $P_{баз.33} = 35$  г/100 г;  $P_{баз.34} = 180$  ккал/100 г.

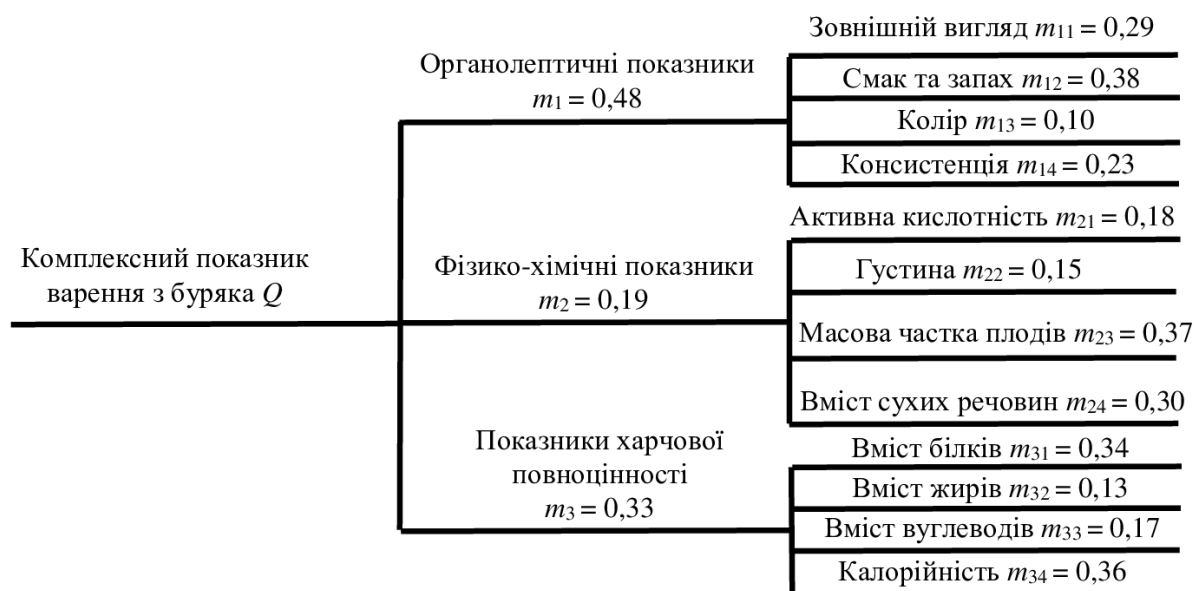


Рисунок 4.1 – «Дерево властивостей» варення зі столового буряка

Значення обчислених показників якості композицій варення зі столового буряка подані в таблиці 4.2. Усі обчислення проводили за математичною моделлю (4.2) з використанням програмного забезпечення Mathcad 14.

Таблиця 4.2 – Комплексний показник якості композицій варення зі столового буряка

Композиції варення з буряка	Показники якості варення з буряка $Q_i$
Композиція варення KB1	0,889
Композиція варення KB2	1,050
Композиція варення KB3	1,216

Найбільше обчислене значення показника якості було у композиції варення зі столового буряка KB3 –  $Q_3 = 1,216$ , що містило у складі 10% волоських горіхів. Таке значення показника якості досягнуто передусім внаслідок значного збільшення вмісту білків та жирів й високих органолептичних показників. Також високе значення показника якості було у композиції варення зі столового буряка KB2 –  $Q_2 = 1,050$ . Найменше значення показника якості було у варення з буряка KB1 –  $Q_1 = 0,889$ . Отже, ураховуючи проведені обчислення показника якості доцільно рекомендувати до впровадження на крафтовому виробництві композицію варення зі столового буряка KB3, що містить 10% волоських горіхів.

Обчислимо вміст мінеральних речовин у композиціях варення зі столового буряка з урахуванням їх вмісту в інгредієнтах варення (таблиця 4.3).

Таблиця 4.3 – Вміст мінеральних речовин в інгредієнтах варення зі столового буряка (на 100 г інгредієнта)

Інгредієнти варення зі столового буряка	Вміст мінеральних речовин в інгредієнтах варення зі столового буряка					
	Калій К, мг	Кальцій Са, мг	Магній Mg, мг	Залізо Fe, мг	Фосфор Р, мг	Натрій Na, мг
Буряк столовий варений	305,0	16,0	23,0	0,8	38,0	77,0
Вода питна	-	10,0	2,0	-	-	2,0
Цукор білий	2,0	1,0	-	0,1	-	1,0
Лимон	138,0	26,0	8,0	0,6	16,0	2,0
Горіхи волоські	441,0	98,0	158,0	2,9	346,0	2,0

Вміст мінеральних речовин у 100 г варення зі столового буряка обчислювали за виразом:

$$m_{\text{мін.р.}} = \sum_{i=1}^n \frac{p_i a_i}{100}, \quad (4.3)$$

де  $m_{\text{мін.р.}}$  – маса мінеральних речовин у 100 г варення з буряка, мг;

$p_i$  – маса мінеральних речовин у 100 г інгредієнтів варення з буряка, мг;

$a_i$  – вміст інгредієнта у варенні зі столового буряка, %.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Значення обчисленого вмісту мінеральних речовин у композиціях варення зі столового буряка подано в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Вміст мінеральних речовин у композиціях варення зі столового буряка (на 100 г продукту)

Композиції варення зі столового буряка	Вміст мінеральних речовин у варенні зі столового буряка					
	Калій К, мг	Кальцій Са, мг	Магній Mg, мг	Залізо Fe, мг	Фосфор Р, мг	Натрій Na, мг
KB1	139,2	11,4	10,5	0,4	17,1	31,7
KB2	146,0	15,5	17,2	0,5	32,5	27,9
KB3	152,8	19,6	24,0	0,6	47,9	24,2

Для розробленого варення з буряка (композиція KB3), у випадку споживання у кількості 100 г упродовж доби, обчислимо інтегральний скор  $IC$  (%) за мінеральними речовинами:

$$IC = m_{\text{мін.р.}} \cdot 100 / m_{\text{доб.}}, \quad (4.4)$$

де  $IC$  – інтегральний скор за мінеральними речовинами для варення, %;

$m_{\text{мін.р.}}$  – маса мінеральних речовин у 100 г розробленого варення (композиція KB3) (таблиці 4.4), мг;

$m_{\text{доб.}}$  – нормована добова потреба у мінеральних речовинах для організму людини (чоловік/жінка), що зазначена в Наказі МОЗ України [39] (таблиці 4.5), мг.

Таблиця 4.5 – Нормована добова потреба у мінеральних речовинах для організму людини (чоловік/жінка) [39]

Стать	Добова потреби організм людини у мінеральних речовинах					
	Калій К, мг	Кальцій Са, мг	Магній Mg, мг	Залізо Fe, мг	Фосфор Р, мг	Натрій Na, мг
Чоловік	3500	1200	400	15	1200	1300
Жінка	3500	1100	500	17	1200	1300

Обчислений інтегральний скор *IC* (за мінеральними речовинами) у випадку споживання 100 г варення зі столового буряка (композиція КВЗ) чоловіками чи жінками подано у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Інтегральний скор *IC* (за мінеральними речовинами) у випадку споживання 100 г варення зі столового буряка чоловіками чи жінками

Стать	Інтегральний скор <i>IC</i> для варення з буряка (КВЗ), %					
	Калій К, мг	Кальцій Са, мг	Магній Mg, мг	Залізо Fe, мг	Фосфор P, мг	Натрій Na, мг
Чоловіки	4,4	1,6	6,0	4,0	4,0	1,9
Жінки	4,4	1,8	4,8	3,5	4,0	1,9

У 100 г розробленого варення зі столового буряка (КВЗ) міститься 4,8–6,0% добової потреби в магнії, 4,4% – від добової потреби в калії, 4,0% – від добової потреби у фосфорі та 3,5–4,0% – від добової потреби у залізі для організму людини. Важливо також, щоб споживаючи варення з буряка, організм людини задовольняв добові потреби в основних поживних речовинах та енергії, що зазначені в Наказі МОЗ України [39] (таблиця 4.7). Обчислений інтегральний скор *IC* (за білками, жирами, вуглеводами, калорійністю – дані таблиці 4.1) у випадку споживання 100 г варення зі столового буряка подано у таблиці 4.8.

Таблиця 4.7 – Нормовані потреби організм людини у поживних речовинах та енергії [39]

Стать	Потреба в енергії, ккал/добу	Потреба у поживних речовинах, г/добу		
		білки	жири	вуглеводи
Чоловіки	3150,0	100,0	103,0	456,0
Жінки	2550,0	74,0	83,0	377,0

Таблиця 4.8 – Інтегральний скор *IC* (за білками, жирами, вуглеводами, калорійністю) у випадку споживання 100 г варення зі столового буряка

Стать	Інтегральний скор для варення з буряка (КВЗ), %			
	калорійність	білки	жири	вуглеводи
Чоловіки	6,4	2,0	6,3	7,9
Жінки	7,9	2,7	7,8	9,6

При споживанні 100 г крафтового варення зі столового буряка (КВЗ) організм людини буде забезпечено на 2,0–2,7% білками від добової потреби, на 6,3–7,8% – від потреби у жирах та 7,9–9,6% – від потреби у вуглеводах. Надходження енергії в організм людини при споживанні такої кількості варення з буряка упродовж доби буде забезпечено на 6,4–7,9%. Варення зі столового буряка забезпечує більший відсоток задоволення добової потреби в поживних речовинах для жінок порівняно з чоловіками.

#### 4.2 Розроблення рецептури крафтового варення з буряка

Розроблення рецептури крафтового варення зі столового буряка проходило з урахуванням результатів проведених досліджень та втрат сировини (столового буряка) відповідно до збірника рецептур [40]. Рецептура розробленого варення зі столового буряка подана в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Рецептура крафтового варення зі столового буряка

Найменування інгредієнтів варення з буряка	Маса інгредієнтів (г)	
	Брутто	Нетто
1	2	3
Буряк столовий свіжий	455	450
<b>Буряк варений (очищений)</b>	<b>435</b>	<b>340</b>

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3
Цукор білий	320	320
Вода питна	200	200
Лимон свіжий	120	120
Горіхи волоські (ядра)	100	100
Гвоздика змелена	0,01	0,01
Кориця	0,01	0,01
<b>Вихід</b>	-	<b>1000 г</b>

Поживна та енергетична цінність варення зі столового буряка (на 100 г): білків – 2,0 г; жирів – 6,5 г; вуглеводів – 36,2 г; енергетична цінність – 201,6 ккал.

#### 4.3 Удосконалена технологія крафтового варення з буряка

Після ретельного миття коренеплодів у проточній воді буряк відварюють протягом 1,5 год до повної кулінарної готовності. Зварені коренеплоди охолоджують, очищають від шкірки та нарізають дрібними шматочками, після чого завантажують у варильну місткість. Відповідно до рецептури додають питну воду та цукор-пісок, суміш нагрівають до кипіння, потім зменшують температуру і продовжують варіння приблизно 40 хв, постійно перемішуючи для рівномірного уварювання й запобігання пригоранню.

Волоські горіхи попередньо очищають від шкаралупи та подрібнюють до стану дрібної крихти. Підготовлені горіхи додають у масу, що вариться, й варять до початку загущення напівфабрикату. Підготовляють лимон, зокрема миють, натирають цедру та вичавлюють сік. На етапі, коли варення набуває необхідної в'язкості, але ще не досягло остаточної консистенції, додають лимонну цедру – її короткочасне проварювання забезпечує виразний аромат без появи гіркоти. За 3–5 хв до завершення варіння додають лимонний сік, що сприяє збереженню

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

свіжості смаку та стабілізуванню кольору. Водночас додають спеції (гвоздику, корицю), щоб сформувати гармонійний ароматичний профіль варення.

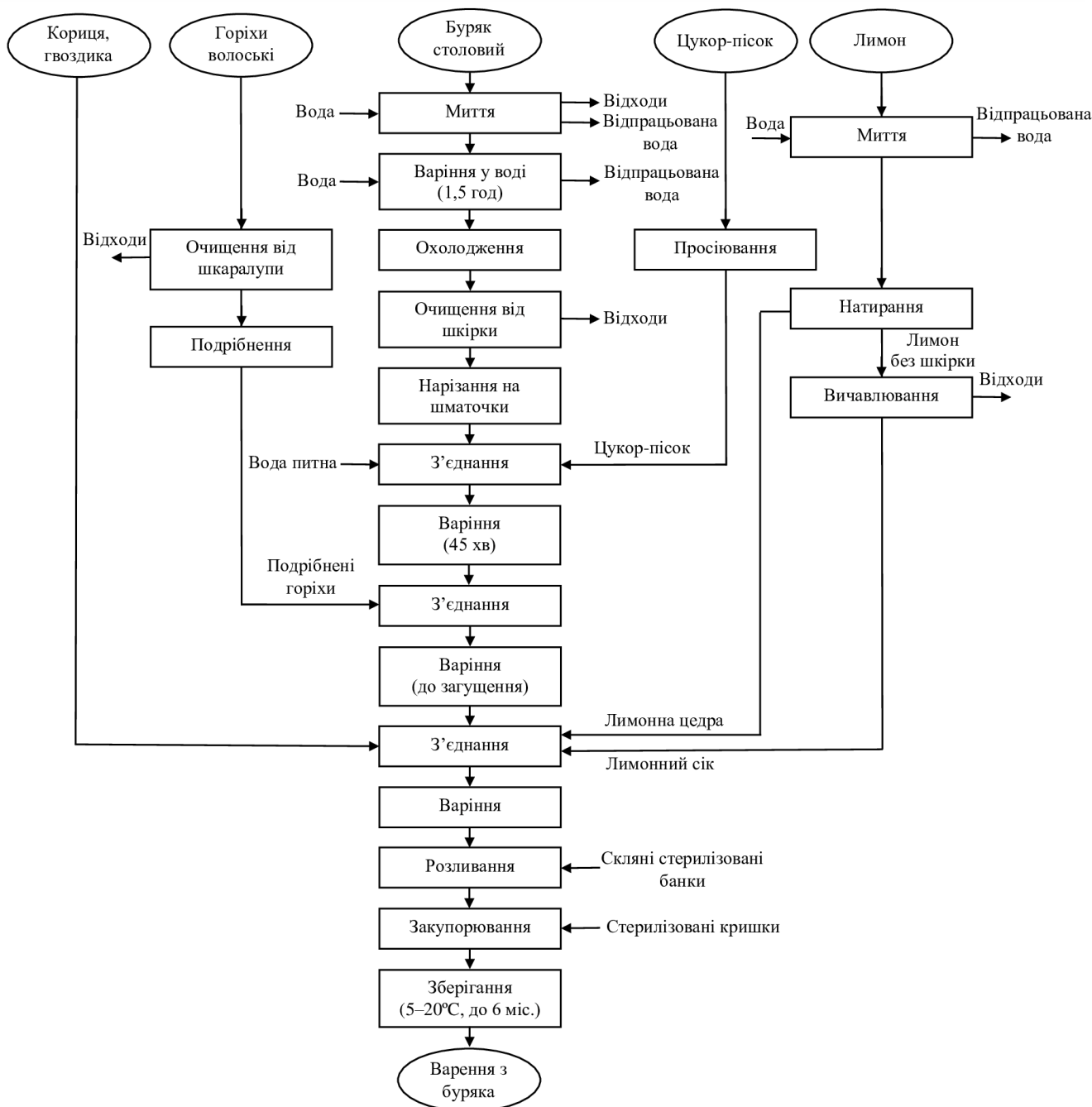


Рисунок 4.2 – Технологічна схема виробництва крафтового варення зі столового бурияка

Процес вважають завершеним після досягнення характерної густини та однорідності варення, що свідчить про достатнє уварювання та формування

необхідних органолептичних властивостей продукту. Після завершення варіння готову гарячу масу розливають у стерилізовані скляні банки. Перед розливанням банки та кришки ретельно промивають, після чого стерилізують у стерилізаторі за температури 160–180°C протягом 10–15 хв. Гаряче варення розливають у банки, залишаючи приблизно 5–7 мм вільного простору до вінця, щоб запобігти утворенню конденсату та забезпечити правильне вакуумування. Після наповнення банки негайно закупорюють стерилізованими металевими кришками та перевертають догори дном на 3–5 хв для додаткового термічного оброблення кришки та створення герметичного закриття. Далі банки охолоджують за кімнатної температури, не піддаючи різким змінам теплового режиму. Після охолодження перевіряють якість закупорювання та транспортують у місце зберігання, захищене від прямого сонячного проміння. Варення зі столового буряка необхідно зберігати у щільно закритих скляних банках у прохолодному, темному та сухому місці за температури 5–20°C протягом 6 місяців, після відкриття – за температури 4°C до 1 місяця. Технологічна схема виробництва крафтового варення з буряка подана на рис. 4.2.

Удосконалена технологія виробництва крафтового варення зі столового буряка забезпечує отримання продукту з виразними органолептичними характеристиками, стабільною консистенцією та збалансованим смаковим профілем. Попереднє відварювання буряка у шкірці дозволяє зберегти природний колір і частину цінних нутрієнтів, а нарізання дрібними шматочками сприяє рівномірному уварюванню маси. Використання лимонного соку та цедри забезпечує природне корегування кислотності й стабілізування кольору, водночас формуючи яскравий цитрусовий аромат. Додавання волоських горіхів у рецептуру збагачує варення харчовими волокнами, мікроелементами та надає продукту характерної текстури. Використання спецій (гвоздики та кориці) дозволяє сформувати гармонійний ароматичний букет без домінування окремих ноток, а контрольований режим уварювання забезпечує потрібну густину та однорідність кінцевого продукту. Розроблена техніко-технологічна карта виробництва крафтового варення зі столового буряка подана у Додатку А.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

#### 4.4 Технологічне обладнання для виробництва варення з буряка

Для виробництва крафтового варення зі столового буряка було вибрано технологічне обладнання. Відповідно до технології виробництва варення зі столового буряка була складена апаратурно-технологічна схема (Додатку Б), що містить схематичне зображення технологічного обладнання та переміщення сировини під час технологічного процесу. На основі цієї схеми вибране обладнання для виробництва варення зі столового буряка (таблиця 4.10). Розташування обладнання для виробництва варення в овочевому та гарячому цеху показано на рис. 4.3 та 4.4.

Таблиця 4.10 – Технічна характеристика основного обладнання для виробництва крафтового варення зі столового буряка

Обладнання для виробництва чипсів	Модель обладнання	Продуктивність (місткість) обладнання	Кількість, шт.	Габаритні розміри (д×ш×в), мм	Потужність, кВт
1	2	3	4	5	6
Барботажна мийка	STvega WS H120	1,53 м <sup>3</sup>	1	2400×850×950	6,8
Машина для очищення овочів	МОО-1-01	150 кг/год	1	500×460×930	0,55
Овочерізка	Hurakan HKN-FNT-M	300 кг/год	1	295×500×510	0,55
Машина для очищення цитрусових	«Цедрос» LS10E	260 кг/год	1	550×750×1120	0,37
Соковитискач	MULTIFRUIT Speed Control ZumeX	180 кг/год	1	500×300×450	0,87
Просіювач вібраційний для цукру	-	250 кг/год	1	550×450×510	0,25
Горіхокол	ГПК-300	300 кг/год	1	700×450×950	0,75
Куттер для горіхів	Hurakan HKN-CL6	4 л	1	525×300×430	1,8
Млин для спецій	Industrial GRT-5000	30 кг/год	1	540×420×420	3,8
Варильний котел	MC60/2E MAC PAN	60 л	2	950×780×1570	6,0

1	2	3	4	5	6
Зонт витяжний острівний	ЗВВО АРТЕ-Н	-	2	900×450×350	-
Машина для миття банок	-	1200 банок/год	1	800×880×1320	0,37
Стерилізатор	ГПД-1300	1300 л	1	910×1720×1400	20,0
Ваговий дозатор у банки	FLEX W20	400 кг/год	1	2150×580×750	0,5
Закаточна машина	-	1200 банок/год	1	910×920×1400	2,0
Тунель термоусадковий	BS-4020	-	1	1100×630×750	5,5
Вага настільна	CAS ED	до 30 кг	2	330×346×107	-
Вага напільна	ВН-150-1D	до 150 кг	2	500×600	-
Стіл виробничий	АРМ-ЕКО	-	3	1100×700×850	-
Ванна мийна 2-х секційна	DS-3	-	2	1000×600×850	-
Умивальник	ROCA	-	2	60×48×15	-

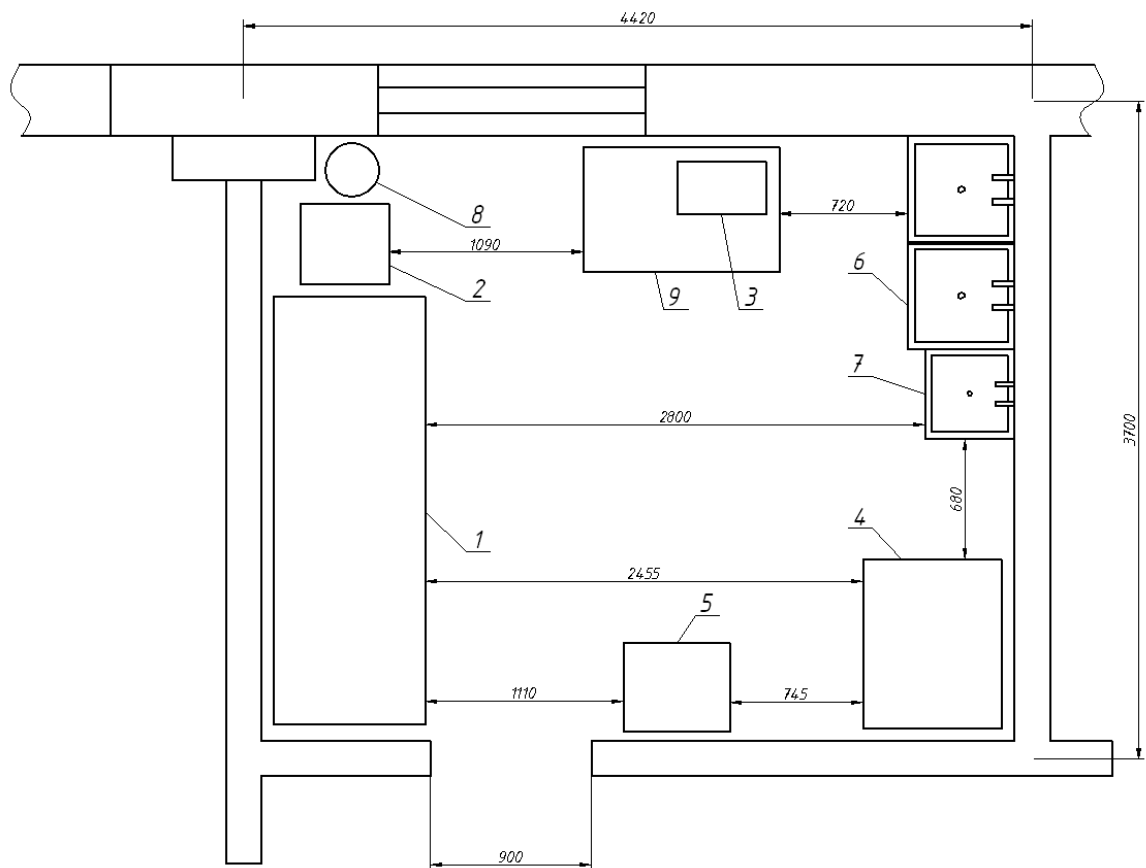


Рисунок 4.3 – Схема розташування обладнання в овочевому цеху: 1 – барботажна мийка WS H120; 2 – машина для очищення овочів MOO-1-01; 3 – овочерізка HKN-FNT-M; 4 – варильний котел MC60/2E; 5 – вага ВН-150-1D; 6 – ванна мийна DS-3; 7 – умивальник ROCA; 8 – бак відходів; 9 – стіл виробничий

										Арк.
										60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ					

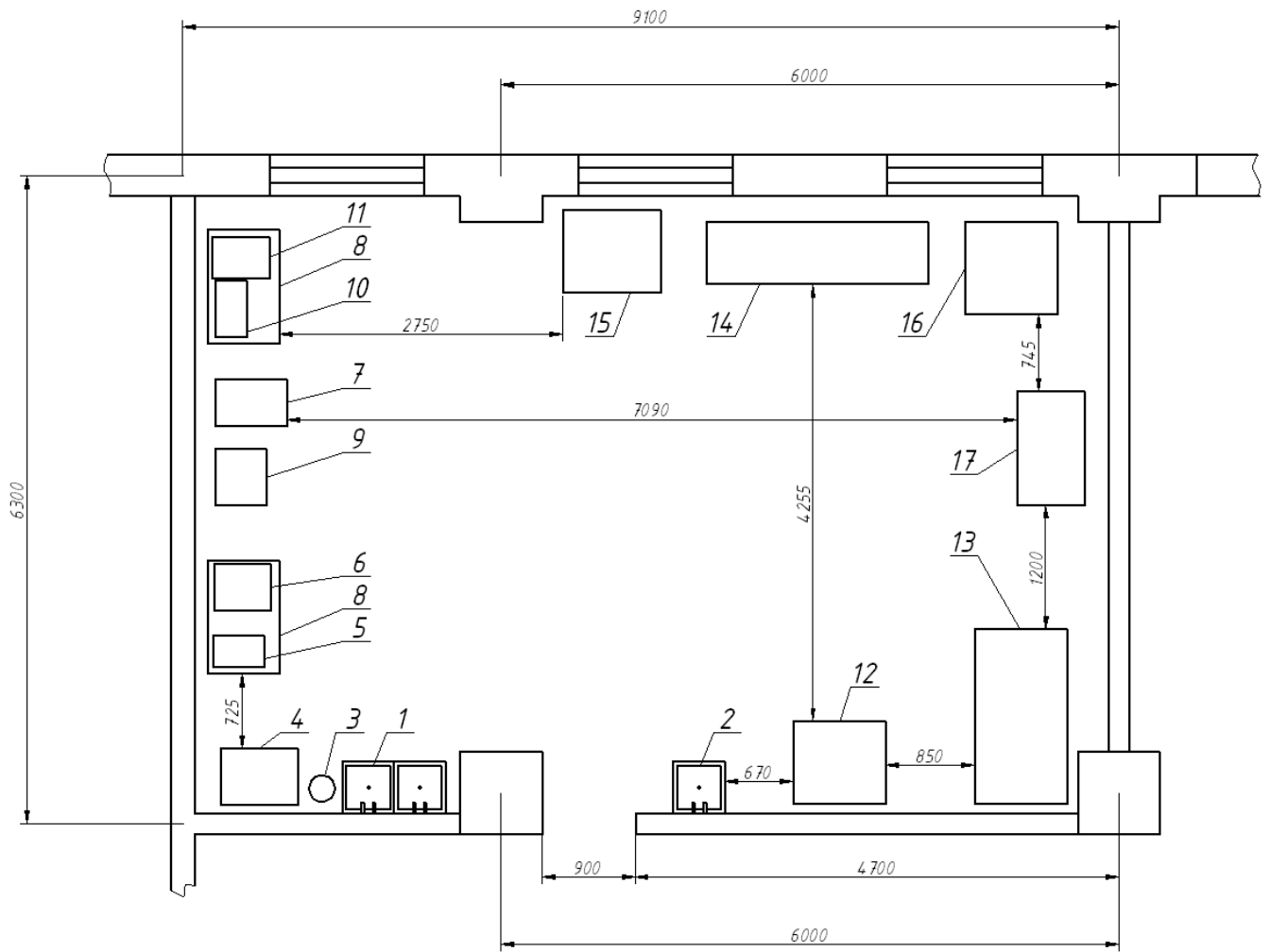


Рисунок 4.4 – Схема розташування обладнання в гарячому цеху: 1 – ванна мийна DS-3; 2 – умивальник ROCA; 3 – бак для відходів; 4 – машина для очищення цитрусових LS10E; 5 – соковитискач ZumeX; 6 – просіювач вібраційний для цукру; 7 – горіхокол ГРК-300; 8 – стіл виробничий АРМ-ЕКО; 9 – вага напільна ВН-150-1D; 10 – куттер для горіхів НKN-CL6; 11 – млин для спецій GRT-5000; 12 – машина для миття банок; 13 – стерилізатор ГПД-1300; 14 – ваговий дозатор у банки FLEX W20; 15 – варильний котел МС60/2Е; 16 – закаточна машина; 17 – тунель термоусадковий BS-4020

Приміщення цехів з виробництва варення зі столового буряка мають відповідати вимогам, що закладені в державних будівельних нормах ДБН В.2.2-25:2009 [41].

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

#### 4.5 Оцінювання показників безпечності варення з буряка на основі принципів НАССР

Виробництво варення зі столового буряка має відповідати вимогам, що зазначені у Державних санітарних нормах і правилах [42] та Законі України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [43]. Розроблене варення з буряка містить волоські горіхи, що визначені законодавством України, зокрема Законом України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [44], як речовини, що можуть спричинити алергічні реакції у споживачів. Інформація про вміст горіхів у варенні має бути виділена жирним шрифтом на етикетці продукту для інформування споживачів. Для того, щоб варення з буряка було безпечним для споживачів, необхідно, щоб усі показники сировини відповідали держаним стандартам, зокрема: буряк столовий свіжий – ДСТУ 7033:2009 [27]; цукор-пісок – ДСТУ 4623:2023 [31], вода питна – ДСТУ 7525:2014 [45]; горіхи волоські – ДСТУ 8900:2019 [46]; лимон свіжий – ДСТУ ЕЭК ООН FFV-14:2007 [47]; гвоздика змелена – ДСТУ ISO 2254:2008 [48]; кориця мелена – ТУ У 10.8-30352116-027:2013.

Варення з буряка за показниками безпечності має відповідати вимогам ДСТУ 4899:2007 [4]. Технологічне обладнання, яке використовують у виробництві варення, має відповідати вимогам ДСТУ 3235-95 [49]. Виробничі приміщення мають бути обладнані витяжною вентиляцією. Стічні води під час виробництва варення з буряка мають бути очищені та відповідати відповідним нормам. Маркування та пакування варення має відповідати вимогам ДСТУ 4899:2007 [4] та Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» [44].

Безпечне виготовлення варення з буряка можливе за умови впровадження на крафтовому виробництві системи управління безпечністю харчових продуктів, побудованої на принципах НАССР. Ця система включає виконання плану НАССР та впровадження програм-передумов (Додаток В), що охоплюють комплекс профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення належної санітарії,

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

контроль якості сировини, дотримання гігієнічних вимог персоналом, підтримання обладнання у справному стані та контроль умов виробництва. Дотримання програм-передумов дозволяє мінімізувати потенційні ризики ще до того, як вони можуть перетворитися на критичні. Ці програми є фундаментом для ефективної роботи системи НАССР, оскільки створюють необхідні умови для своєчасного виявлення й запобігання небезпечним чинникам на всіх етапах виготовлення продукції. Вимоги щодо розроблення та впровадження постійно діючих процедур, заснованих на принципах НАССР, визначені наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України [50].

План НАССР (Додаток Г) для виробництва варення з буряка розроблено на основі детального аналізу потенційно небезпечних чинників технологічного процесу та визначення критичних контрольних точок. Для процесу виробництва встановлено дві ККТ: варіння варення, що забезпечує достатнє термічне оброблення продукту, та стерилізування скляної тари, необхідне для недопущення мікробіологічного забруднення під час фасування. Для кожної ККТ визначено допустимі межі контрольованих параметрів, встановлено процедури моніторингу та передбачено коригувальні дії у разі відхилення від установлених значень. Підготовлення плану також передбачало опис готової продукції (специфікацію) – варення з буряка (Додаток Д).

#### 4.6 Висновки до розділу 4

1. До впровадження на крафтовому виробництві рекомендована композиція варення зі столового буряка, в рецептурі якого містяться волоські горіхи. Визначена поживна та енергетична цінність такого варення з буряка (на 100 г): білків – 2,0 г; жирів – 6,5 г; вуглеводів – 36,2 г; енергетична цінність – 201,6 ккал. Розроблене варення містить білків та жирів більше порівняно з фруктовими аналогами, а також є джерелом мінеральних речовин, зокрема калію, магнію, заліза та фосфору.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Розроблені рецептура та техніко-технологічна карта для виготовлення крафтового варення зі столового буряка, що можуть бути використані на крафтовими виробниками.

3. Удосконалена технологія виробництва варення зі столового буряка, що дозволяє отримати високоякісний та безпечний продукт з овочево-фруктової сировини. Технологія може бути реалізована на крафтовому виробництві, що спеціалізується на переробленні овочів та фруктів.

4. Складені апаратурно-технологічна схема виробництва варення зі столового буряка та схеми розташування технологічного обладнання в овочевому та гарячому цехах крафтового підприємства.

5. Визначені нормативні документи, що регламентують вимоги до безпечності рослинної сировини, яку використовують у виробництві варення з буряка, а також вимоги щодо безпечності готового продукту. На основі проведеного аналізу складено план НАССР для виробництва варення зі столового буряка з горіхами.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ НА РИНОК

### 5.1 Визначення цільової аудиторії для крафтового варення з буряка

Цільова аудиторія крафтового варення з буряка – це споживачі різного віку (> 5 років), які цінують натуральні та здорові продукти, готові експериментувати зі смаками та шукати нетипові гастрономічні рішення. До цієї групи належать поціновувачі крафтових традиційних продуктів, які віддають перевагу локальним виробникам і натуральним інгредієнтам без штучних добавок. Продукт також може зацікавити сім'ї з дітьми, які шукають корисні та безпечні десерти, а також молодь і дорослих, які активно користуються соціальними мережами та відкриті до гастрономічних новинок. Частина цільової аудиторії складається з споживачів, які відвідують ярмарки, гастро-фестивалі та спеціалізовані магазини крафтових продуктів, де цінують унікальний смак та якість продукції. Отже, цільова аудиторія крафтового варення з буряка – це споживачі, які шукають натуральний, якісний та оригінальний продукт, що поєднує традиції з інновацією, і готові платити за високу гастрономічну цінність та унікальний смаковий досвід.

Результати опитування потенційних споживачів крафтового варення з буряка подано на рис. 5.1–5.7. Згідно з результатами, поданими на рис. 5.1, більшість респондентів становили жінки – 65,8%, тоді як чоловіки – 34,2%. Такий розподіл є типовим для опитувань, що стосуються продуктів домашнього або крафтового виробництва, оскільки жінки частіше приділяють увагу кулінарним новинкам, здоровому харчуванню та традиційним продуктам. Найбільшу групу становили учасники віком 31–40 років (20,3%) (рис. 5.2), що є цінною аудиторією з високою купівельною спроможністю. Молодь до 20 років (19,9%) та 21–25 років (15,8%) також активно цікавиться новими крафтовими продуктами. Частки груп 26–30 років і понад 50 років однакові – 14,3%, а категорія 41–50 років склала 15,4%. Такий розподіл споживачів, які зголосилися пройти опитування, вказує на те, що варення має потенціал бути привабливим для різних вікових сегментів.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

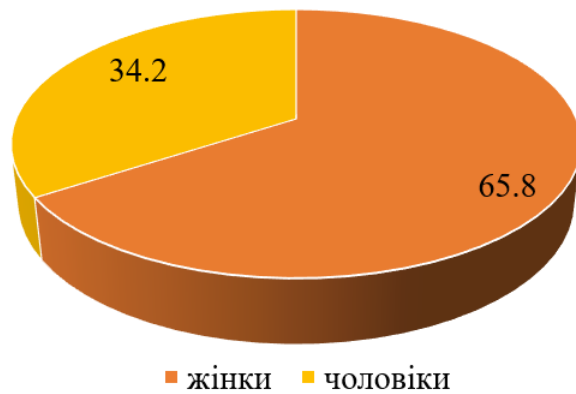


Рисунок 5.1 – Стать респондентів, що брали участь в опитуванні (у %)

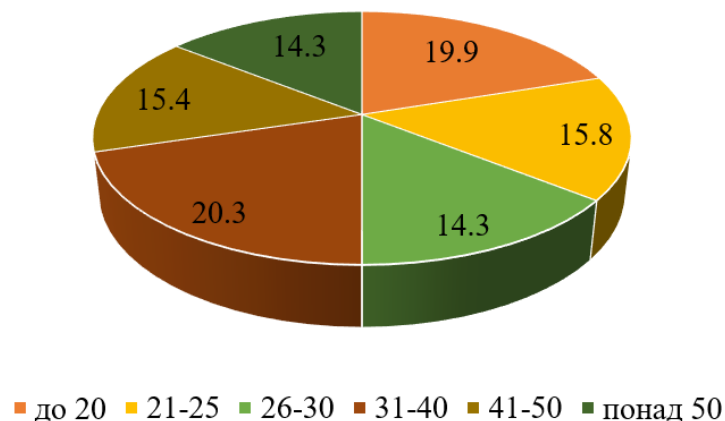


Рисунок 5.2 – Вік респондентів, що брали участь в опитуванні (у %)

Результати, подані на рис. 5.3, показують, що більшість респондентів позитивно оцінили варення з буряка. Переважання відповідей «дуже сподобалося» (32,7%) та «скоріше сподобалося» (39,5%) свідчить про високий рівень прийнятності продукту та його потенційну конкурентоспроможність. Лише незначна частина опитаних висловила нейтральні (13,5%) або негативні враження (скоріше не сподобалося – 10,5% та зовсім не сподобалося – 3,8%).

Аналогічна тенденція спостерігається на рис. 5.4, де подані результати оцінювання споживачами поєднання буряка з лимоном та волоськими горіхами у варенні. Більшість респондентів відзначили, що таке поєднання їм дуже подобається (34,2%) або принаймні викликає позитивні емоції (сподобалося –

37,6%). Це підтверджує, що додавання лимону та волоських горіхів сприяє покращенню смакової якості продукту й сприймається широкою аудиторією як вдале та гармонійне.

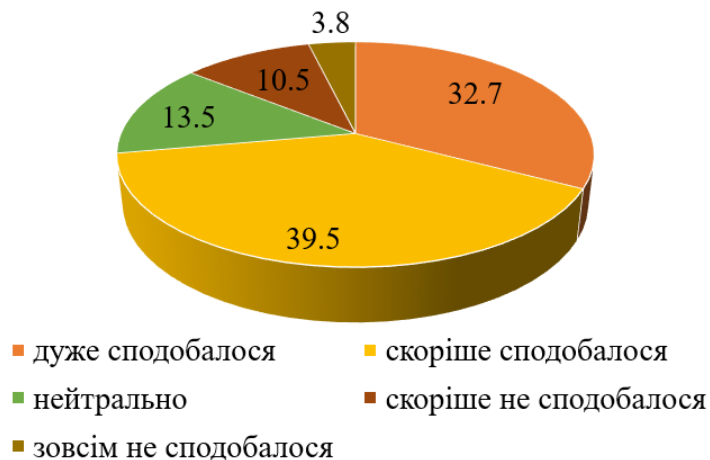


Рисунок 5.3 – Відповіді респондентів на запитання «Чи сподобалося Вам варення з буряка?» (у %)

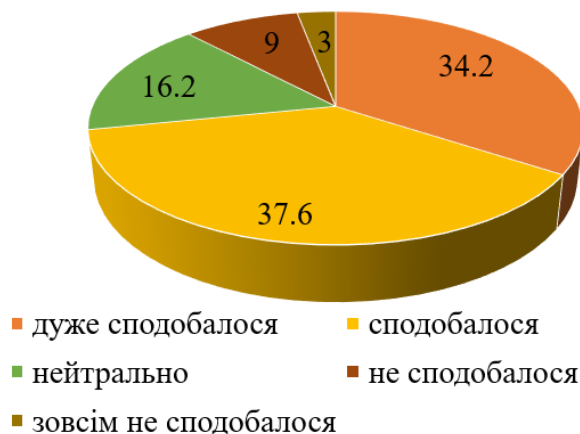


Рисунок 5.4 – Відповіді респондентів на запитання «Чи сподобалося Вам поєднання буряка з лимоном і волоськими горіхами?» (у %)

Дані рис. 5.5 свідчать, що значна частка респондентів висловила готовність придбати це варення для себе. Перевага відповідей з високою (39,1%) та середньою ймовірністю (40,2%) покупки є важливим індикатором потенційного попиту. Невелика частка скептично налаштованих респондентів є природною для нових або нетипових продуктів.

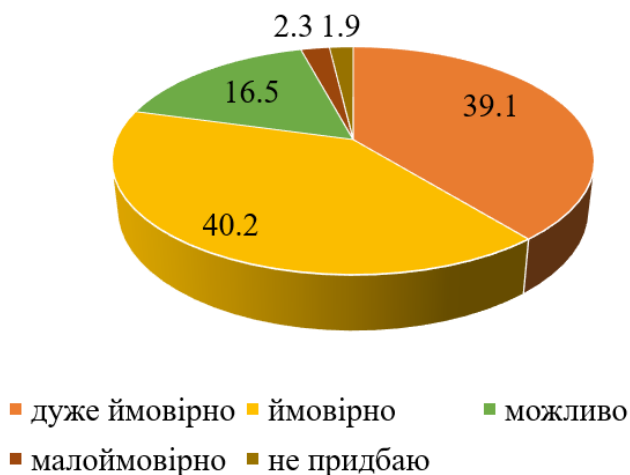


Рисунок 5.5 – Відповіді респондентів на запитання «Наскільки ймовірно, що Ви придбаєте це варення для себе?» (у %)

На рис. 5.6 показано, які атрибути продукту є найважливішими для споживачів при виборі варення. Найбільш значимими факторами для респондентів стали натуральність продукту (85,7%) та смак (82%). Дещо меншу роль відіграють ціна (75,6%) та консистенція (75,6%). Найменше споживачі звертають увагу на колір (59,4%) та запах (56,3%).

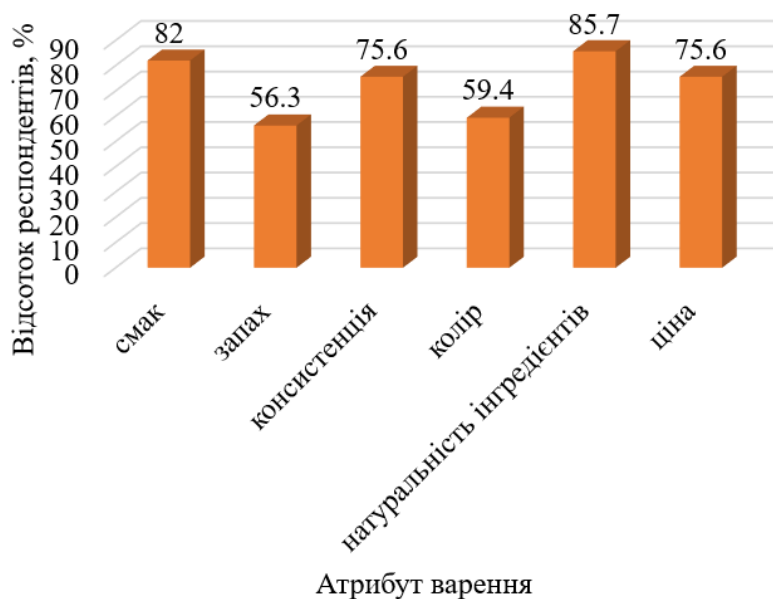


Рисунок 5.6 – Відповіді респондентів на запитання «Які атрибути продукту для Вас є найважливішими при виборі варення?» (у %)

Аналіз частоти купівлі варення (рис. 5.7) демонструє, що більшість споживачів купують варення періодично – кілька разів на рік (69,9%) або 1–2 рази на місяць. Лише невелика частина купує варення регулярно (6%). Це узгоджується з типовою поведінкою споживачів у категорії фруктових консервацій. Проте наявність групи, яка купує варення часто, свідчить про потенціал формування лояльної аудиторії. В цілому результати опитування вказують на позитивне ставлення споживачів до крафтового варення з буряка, прийняття його смакової концепції та високий інтерес до можливого придбання.



Рисунок 5.7 – Відповіді респондентів на запитання «Як часто Ви купуєте варення?» (у %)

На основі детального аналізу потреб та очікувань цільової аудиторії була складена канва ціннісної пропозиції для крафтового варення зі столового буряка (таблиця 5.1). При складанні враховували демографічні, поведінкові та психографічні характеристики споживачів, а також їхні гастрономічні вподобання та готовність експериментувати з новими смаками. Також під час розроблення канви ціннісної пропозиції було враховано унікальні властивості продукту – натуральність інгредієнтів, крафтове виробництво, харчову цінність варення, що дозволяє максимально відповідати очікуванням споживачів і створювати конкурентні переваги на ринку.

Таблиця 5.1 – Канва ціннісної пропозиції для варення з буряка

Профіль клієнта	Ціннісна пропозиція
<p><b>Робота:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- урізноманітнення харчування;</li> <li>- пошук натуральних продуктів;</li> <li>- пошук корисного десерту;</li> <li>- вибір оригінального подарунку;</li> <li>- підтримання локальних виробників.</li> </ul>	<p><b>Продукт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- крафтове варення з буряка;</li> <li>- варення з горіхами та прянощами;</li> <li>- натуральний продукт без добавок;</li> <li>- екологічне пакування;</li> <li>- онлайн-продаж, доставка.</li> </ul>
<p><b>Болі:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недовіра до якості продуктів промислового виробництва;</li> <li>- одноманітність традиційних смаків;</li> <li>- надмірна солодкість варення.</li> </ul>	<p><b>Зняття болів:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- натуральна сировина;</li> <li>- унікальний збалансований смак;</li> <li>- зрозумілий склад, не містить барвників та консервантів;</li> <li>- крафтове виробництво;</li> <li>- продукт для десертів та гастроекспериментів.</li> </ul>
<p><b>Очікувані вигоди:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- новий гастрономічний досвід;</li> <li>- висока харчова цінність;</li> <li>- підтримання локального виробника;</li> <li>- бажання ділитися знахідками.</li> </ul>	<p><b>Підсилення вигоди:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поєднання традиційності та новизни;</li> <li>- крафт-пакування;</li> <li>- корисний склад продукту;</li> <li>- універсальний продукт (десерти, м'ясні страви тощо).</li> </ul>

## 5.2 Бізнес-модель проєкту виведення крафтового варення на ринок

Бізнес-модель проєкту побудована за логікою Canvas (рис. 5.8) і охоплює основні елементи, необхідні для успішного виходу крафтового бурякового варення на ринок. Основними споживчими сегментами є люди різного віку, які

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

надають перевагу натуральним та здоровим продуктам, а також поціновувачі крафтових продуктів, гурмани та споживачі, готові експериментувати з гастрономічними новинками. До цільової аудиторії також належать відвідувачі ярмарків, виставок, еко-крамниць, а також сім'ї з дітьми віком від 5 років, які обирають якісні та безпечні продукти локального виробництва.

Ціннісна пропозиція ґрунтується на натуральності та унікальності смаку: варення виготовляють з натуральних інгредієнтів, переважно локальних, воно не містить штучних ароматизаторів чи барвників. Продукт пропонує споживачам новий гастрономічний досвід, поєднання традиційності й інноваційності, а також продукт з високою харчовою цінністю, що є універсальним у споживанні – як десерт, доповнення до сирів чи інгредієнт для кулінарії.

Канали збуту варення містять онлайн-платформи, соціальні мережі, інтернет-магазини, маркетплейси, а також офлайн-напрями: фермерські ринки, спеціалізовані крамниці, гастро-ярмарки, фестивалі та заклади HoReCa. Така багатоканальність забезпечує охоплення різних груп споживачів і гнучкість у просуванні продукту. Для побудови взаємовідносин з клієнтами будуть використані механізми прямої комунікації в соціальних мережах, участь у виставках та ярмарках, дегустації, програми лояльності тощо.

Ключові види діяльності містять розроблення технологічних карт, підготовлення та контролювання якості сировини, виготовлення і фасування варення, маркетингову діяльність, логістику та збут. До цього переліку також належать проведення сенсорного аналізу, вдосконалення рецептури та робота над позиціонуванням продукту. Ключові ресурси проєкту поділяють на людські (керівник, технолог, менеджер з якості, фінансовий менеджер, маркетингова команда), а також матеріальні ресурси (виробничі приміщення, обладнання, тару, сировину та логістичні потужності). Фінансові ресурси будуть формуватися за рахунок власних інвестицій, кредитів, грантів та зовнішнього фінансування.

Ключові партнери підприємства – постачальники свіжого буряка, лимонів, спецій та волоських горіхів, виробники тари, логістичні компанії, дистриб'ютори, маркетингові агенції та роздрібні мережі, що зацікавлені у крафтових продуктах.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<p style="text-align: center;">ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ</p>	Арк. 72														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="220 1715 603 1966" style="width: 15%;"><b>Ключові партнери</b></td> <td data-bbox="220 1261 603 1715" style="width: 25%;"><b>Ключові види діяльності</b></td> <td data-bbox="220 882 603 1261" style="width: 25%;"><b>Ціннісна пропозиція</b></td> <td data-bbox="220 533 603 882" style="width: 25%;"><b>Взаємовідносини з клієнтом</b></td> <td data-bbox="220 237 603 533" style="width: 25%;"><b>Сложивчі сегменти</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="603 1715 1050 1966"> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ донори;</li> <li>▪ інвестори;</li> <li>▪ початальники сировини та матеріалів;</li> <li>▪ логістичні компанії;</li> <li>▪ рекламні агенції.</li> </ul> </td> <td data-bbox="603 1261 1050 1715"> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ розробка технологічних карт на продукт;</li> <li>▪ виробництво варення та контроль якості і безпеки;</li> <li>▪ маркетингові дослідження та просування продукту на ринку;</li> <li>▪ запуск та підтримання роботи обладнання;</li> <li>▪ адміністрування та логістика.</li> </ul> <p><b>Ключові ресурси</b></p> <p><b>Людські:</b> керуючий, технолог, виробничі працівники, менеджер з якості, фінансовий менеджер, з роботи з клієнтами, менеджер з продажів.</p> <p><b>Матеріальні:</b> виробничі потужності, енергетичні ресурси, сировина, пакувальні матеріали.</p> <p><b>Фінансові ресурси.</b></p> </td> <td data-bbox="603 882 1050 1261"> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ натуральне крафтове варення з унікальним смаком;</li> <li>▪ здоровий десерт;</li> <li>▪ висока поживна цінність.</li> </ul> </td> <td data-bbox="603 533 1050 882"> <p><b>Канали збуту</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ритейл-мережі;</li> <li>▪ маркетплейс;</li> <li>▪ заклади харчування;</li> <li>▪ еко-крамниці;</li> <li>▪ фермерські магазини;</li> <li>▪ ярмарки.</li> </ul> </td> <td data-bbox="603 237 1050 533"> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ прихильники здорового харчування;</li> <li>▪ вегани та вегетаріанці;</li> <li>▪ усі групи споживачів віком від 5 років.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="1050 1106 1396 1715"> <p><b>Структура витрат</b></p> <p><b>Фіксовані:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ оренда приміщень;</li> <li>▪ технологічна лінія;</li> <li>▪ людські ресурси;</li> <li>▪ виробництво (закупівля сировини, тари, пакувальних матеріалів, комунальні витрати).</li> </ul> <p><b>Змінні:</b> кредити, маркетинг, логістика.</p> </td> <td colspan="3" data-bbox="1050 533 1396 1106"> <p><b>Потоки надходження доходів</b></p> <p>Продаж продукту (варення з буряка)</p> </td> </tr> </table>						<b>Ключові партнери</b>	<b>Ключові види діяльності</b>	<b>Ціннісна пропозиція</b>	<b>Взаємовідносини з клієнтом</b>	<b>Сложивчі сегменти</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ донори;</li> <li>▪ інвестори;</li> <li>▪ початальники сировини та матеріалів;</li> <li>▪ логістичні компанії;</li> <li>▪ рекламні агенції.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ розробка технологічних карт на продукт;</li> <li>▪ виробництво варення та контроль якості і безпеки;</li> <li>▪ маркетингові дослідження та просування продукту на ринку;</li> <li>▪ запуск та підтримання роботи обладнання;</li> <li>▪ адміністрування та логістика.</li> </ul> <p><b>Ключові ресурси</b></p> <p><b>Людські:</b> керуючий, технолог, виробничі працівники, менеджер з якості, фінансовий менеджер, з роботи з клієнтами, менеджер з продажів.</p> <p><b>Матеріальні:</b> виробничі потужності, енергетичні ресурси, сировина, пакувальні матеріали.</p> <p><b>Фінансові ресурси.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ натуральне крафтове варення з унікальним смаком;</li> <li>▪ здоровий десерт;</li> <li>▪ висока поживна цінність.</li> </ul>	<p><b>Канали збуту</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ритейл-мережі;</li> <li>▪ маркетплейс;</li> <li>▪ заклади харчування;</li> <li>▪ еко-крамниці;</li> <li>▪ фермерські магазини;</li> <li>▪ ярмарки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ прихильники здорового харчування;</li> <li>▪ вегани та вегетаріанці;</li> <li>▪ усі групи споживачів віком від 5 років.</li> </ul>	<p><b>Структура витрат</b></p> <p><b>Фіксовані:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ оренда приміщень;</li> <li>▪ технологічна лінія;</li> <li>▪ людські ресурси;</li> <li>▪ виробництво (закупівля сировини, тари, пакувальних матеріалів, комунальні витрати).</li> </ul> <p><b>Змінні:</b> кредити, маркетинг, логістика.</p>		<p><b>Потоки надходження доходів</b></p> <p>Продаж продукту (варення з буряка)</p>		
<b>Ключові партнери</b>	<b>Ключові види діяльності</b>	<b>Ціннісна пропозиція</b>	<b>Взаємовідносини з клієнтом</b>	<b>Сложивчі сегменти</b>																
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ донори;</li> <li>▪ інвестори;</li> <li>▪ початальники сировини та матеріалів;</li> <li>▪ логістичні компанії;</li> <li>▪ рекламні агенції.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ розробка технологічних карт на продукт;</li> <li>▪ виробництво варення та контроль якості і безпеки;</li> <li>▪ маркетингові дослідження та просування продукту на ринку;</li> <li>▪ запуск та підтримання роботи обладнання;</li> <li>▪ адміністрування та логістика.</li> </ul> <p><b>Ключові ресурси</b></p> <p><b>Людські:</b> керуючий, технолог, виробничі працівники, менеджер з якості, фінансовий менеджер, з роботи з клієнтами, менеджер з продажів.</p> <p><b>Матеріальні:</b> виробничі потужності, енергетичні ресурси, сировина, пакувальні матеріали.</p> <p><b>Фінансові ресурси.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ натуральне крафтове варення з унікальним смаком;</li> <li>▪ здоровий десерт;</li> <li>▪ висока поживна цінність.</li> </ul>	<p><b>Канали збуту</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ритейл-мережі;</li> <li>▪ маркетплейс;</li> <li>▪ заклади харчування;</li> <li>▪ еко-крамниці;</li> <li>▪ фермерські магазини;</li> <li>▪ ярмарки.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ прихильники здорового харчування;</li> <li>▪ вегани та вегетаріанці;</li> <li>▪ усі групи споживачів віком від 5 років.</li> </ul>																
<p><b>Структура витрат</b></p> <p><b>Фіксовані:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ оренда приміщень;</li> <li>▪ технологічна лінія;</li> <li>▪ людські ресурси;</li> <li>▪ виробництво (закупівля сировини, тари, пакувальних матеріалів, комунальні витрати).</li> </ul> <p><b>Змінні:</b> кредити, маркетинг, логістика.</p>		<p><b>Потоки надходження доходів</b></p> <p>Продаж продукту (варення з буряка)</p>																		

Важливу роль відіграють також лабораторії контролю якості та експертні інституції, що забезпечать відповідність продукції нормативним вимогам.

Структура витрат містить фіксовані витрати (оренда виробничих приміщень, обладнання), змінні витрати (сировина, тара, пакування, логістика, рекламні кампанії), а також адміністративні та енергетичні витрати. Основним джерелом доходів є продаж крафтового варення з буряка через роздрібні та онлайн-канали. У перспективі можливе розширення асортименту та створення додаткових потоків доходів, таких як подарункові набори, лімітовані сезонні серії та співпраця з NoReCa.

### **5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення крафтового варення з буряка на ринок**

Дорожня карта реалізації проєкту на 2026-2027 роки зосереджується на масштабуванні виробництва, нормативній підготовці, побудові бренду та забезпеченні ефективного ринкового просування.

Перший етап, що охоплює перше півріччя 2026 року, передбачає техніко-технологічні підготовчі роботи: реєстрація підприємця; оренда виробничого приміщення; закупівля, встановлення та калібрування обладнання; розроблення технологічних карт та визначення вимог до сировинних компонентів; отримання необхідних дозволів на початок виробничої діяльності; оптимізування параметрів технологічних процесів. У цей період передбачено укладання договорів з постачальниками сировини (столового буряка, лимонів, волоських горіхів та спецій), проведення контролю якості сировини та тестування стабільності готового продукту. Паралельно передбачено відпрацювання дизайну пакування різної місткості, що дозволить адаптувати продукт як для роздрібної торгівлі, так і для NoReCa.

На другому етапі, що охоплює другу половину 2026 року, планується сертифікація продукції, впровадження системи НАССР та приведення маркування

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

у відповідність до вимог законодавства. На цьому етапі планується запуск виробництва. Паралельно планується завершення реєстрації торговельної марки, формування брендбуку і візуальної айдентики, що мають підкреслити крафтовий характер варення та його унікальність. У цей період планується відкоригувати маркетингову стратегію з акцентом на цільовій аудиторії: споживачах, які цінують традиційні рецепти, екологічність та гастрономічні новинки. Окрему увагу планується приділити вибору каналів збуту, розширенню партнерства з еко-крамницями, фермерськими магазинами, онлайн-маркетплейсами та спеціалізованими гастро-платформами.

На третьому етапі, що охоплює перше півріччя 2027 року, планується ринкове розгортання продукту та активізування рекламної діяльності. Планується організація дегустацій в спеціалізованих магазинах, на фермерських ринках і гастрономічних фестивалях. Планується також активне використання цифрового маркетингу – співпраця з блогерами, таргетована реклама, створення контенту, що демонструє крафтовість, натуральність і гастрономічний потенціал варення з буряка. Планується тестовий вихід у різні торговельні мережі для оцінювання реакції споживачів, збирання зворотного зв'язку й аналіз попиту через різні канали продажу. Також передбачено налагодження логістики: планується визначення оптимальних графіків постачання та маршрутів доставки, створення запасів сировини і тари для розширення виробництва.

На четвертому етапі, що триватиме упродовж другої половини 2027 року, передбачене подальше масштабування продажів, зміцнення ринкової позиції та розширення присутності бренду. На цьому етапі планується проведення другої, більш широкої хвилі маркетингових активностей, що охоплюють участь у міжнародних виставках, фестивалях крафтової продукції, гастрономічних форумах. Планується провести аналіз ринкових результатів за попередній період, на основі якого напрацювати зміни до стратегії просування, уточнити цінову політику та визначити перспективи розширення асортименту, наприклад, створення продукції з сезонними смаками або розроблення подарункових наборів. Передбачається, що у цей період виробництво досягне стабільних обсягів, буде

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

впроваджена система постійного контролю якості та моніторингу відгуків споживачів, що забезпечить підтримання високих стандартів та довіри до бренду.

Упродовж усього періоду реалізації проєкту, з початку 2026 року до кінця 2027 року і надалі, паралельно з технологічними та маркетинговими заходами буде відбуватися активний пошук інвесторів, грантів та інших джерел фінансування проєкту. Основна увага буде зосереджена на залученні підтримки від програм розвитку крафтового виробництва, ініціатив зі сприяння переробленню сільськогосподарської продукції, а також міжнародних фондів, що підтримують локальні підприємства й інноваційні гастрономічні продукти. Планується також розгляд можливості отримання державних і регіональних субсидій, участі у стартап-інкубаторах та тематичних конкурсах для малих виробників.

Паралельно планується підготовка презентаційних матеріалів, бізнес-плану, фінансової моделі та дегустаційних наборів, що дозволять ефективно представити проєкт потенційним інвесторам. Також планується налагодження комунікації з локальними бізнес-спільнотами, крафтовими асоціаціями, підприємницькими клубами та торгово-промисловими палатами для розширення мережі контактів. Залежно від результатів аналізу ризиків та потреб у масштабуванні виробництва, розглядаються декілька варіантів фінансування – від часткового інвестування до співпраці у форматі партнерства або коворкінгових виробничих просторів. Такий безперервний пошук ресурсів упродовж двох років забезпечить гнучкість фінансової моделі проєкту, дозволить швидко реагувати на зміни ринку та сприятиме створенню стабільного підґрунтя для подальшого зростання та розширення виробництва крафтової продукції.

## 5.4 Висновки до розділу 5

1. У результаті дослідження визначено, що цільовою аудиторією крафтового варення з буряка є споживачі різного віку, переважно жінки та молодь, які цінують натуральні продукти, здорове харчування й готові експериментувати зі смаком.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Особливо привабливим продукт є для поціновувачів крафтової гастрономії, людей зі свідомим вибором харчових продуктів та покупців, орієнтованих на якість і унікальні рецептури.

2. Розроблена бізнес-модель охоплює ключові ресурси, види діяльності, партнерів, канали збуту та взаємодію з клієнтами. Основою ціннісної пропозиції є натуральність, крафтове виробництво, оригінальне поєднання інгредієнтів і висока харчова цінність продукту. Продажі орієнтовані на онлайн-канали, фермерські магазини, ярмарки та спеціалізовану роздрібну торгівлю. Модель передбачає оптимізацію витрат і формування доданої вартості продукту через якість і унікальність варення.

3. Дорожня карта передбачає поетапну підготовку та запуск продукту у 2026–2027 роках: тестування рецептури, створення бренду та пакування, запуск малої виробничої партії, формування каналів збуту й маркетингових комунікацій. У 2027 році – масштабування виробництва, активне просування, участь у виставках і розширення дистрибуції. Упродовж усього періоду передбачено постійний пошук інвестицій, грантів і додаткових джерел фінансування для забезпечення стійкого зростання проєкту.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз ринку консервованої продукції показав зростання попиту на крафтові продукти з натуральною сировиною та унікальними смаковими поєднаннями. Варення зі столового буряка має потенціал зайняти нішу інноваційних гастрономічних продуктів завдяки своїй оригінальності, високій харчовій цінності та привабливості для споживачів, орієнтованих на якість і здорове харчування.

2. Визначено фізико-хімічні властивості буряка як основної сировини. Твердість буряка виявилася нерівномірною за довжиною коренеплодів та зменшувалася після варіння (з 10,0–10,9 кг/см<sup>2</sup> до 3,1–3,4 кг/см<sup>2</sup>). Вміст нітратів становив 89±1 мг/кг і був значно нижчим за гранично допустимий рівень.

3. Досліджено фізико-хімічні та органолептичні показники композицій варення з буряка. Композиції характеризувалися рН 4,0–4,3, масовою часткою буряка 43–57%, вмістом сухих речовин 69–76%, густиною 1203–1272 кг/м<sup>3</sup> та збалансованими смаковими властивостями.

4. Обчислено поживну та енергетичну цінність рекомендованої до впровадження композиції варення з буряка (на 100 г): білки – 2,0 г, жири – 6,5 г, вуглеводи – 36,2 г, енергетична цінність – 201,6 ккал. Продукт також є джерелом корисних мінеральних речовин. Обчислено комплексний показник якості варення. Встановлено, що для споживачів найбільшу вагомість мають органолептичні характеристики варення, які визначають споживчу привабливість продукту.

5. Удосконалено технологію виробництва крафтового варення зі столового буряка та розроблено рецептуру й техніко-технологічну карту, придатні для використання у крафтовому виробництві.

6. Складено апаратурно-технологічну схему виробництва варення зі столового буряка, вибране технологічне обладнання й запропоновано планування виробничих приміщень відповідно до вимог безпеки та раціональної організації процесу. Визначено нормативні вимоги до сировини та готового продукту та сформовано план НАССР. Встановлені дві критичні контрольні

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

точки: варіння варення та стерилізування скляної тари, що забезпечують мікробіологічну безпечність продукції.

7. Визначено цільову аудиторію варення зі столового буряка – споживачів, які цінують натуральні, крафтові та оригінальні продукти. Розроблено бізнес-модель та дорожню карту виведення варення з буряка на ринок з плануванням запуску, просування та поступового масштабування виробництва продукту у 2026–2027 роках.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ринок джемів і конфітур України – Дослідження ринку від 0222 Agency. URL: <https://0222.agency/ua/blog/1128-rynok-dzhemiv-i-konfitiur-ukrainy.html> (дата звернення: 27.08.2025).

2. За 2023 рік площі насаджень плодових та ягідних культур скоротилися на 187,1 тис. га. URL: <https://superagronom.com/news/18894-za-2023-rik-ploschi-nasadjen-plodovih-ta-yagidnih-kultur-skorotilisya-na-1871-tis-ga> (дата звернення: 27.08.2025).

3. Ринок джему і варення – Імпорт та експорт. URL: <https://food-market.korfor.com.ua/rynok-dzhemu-i-varennia-import-ta-eksport/> (дата звернення: 28.08.2025).

4. ДСТУ 4899:2007. Варення. Загальні технічні умови. Видання офіційне. Київ: Держспоживстандарт України, 2009.

5. Awulachew M. Fruit jam production. International Journal of Food Science, Nutrition and Dietetics. 2021. № 10(4). P. 532-537.

6. Rana M.S., Yeasmin F., Khan M.J., Riad M.H. Evaluation of quality characteristics and storage stability of mixed fruit jam. Food research. 2021. № 5(1). P. 225-231. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.5\(1\).365](https://doi.org/10.26656/fr.2017.5(1).365)

7. Afoakwah N.A., Amagloh F.K., Mahunu G.K., Ayyub S.W., Tchabo W., Owusu-Ansah P. Quality evaluation of orange-fleshed sweet potato-pineapple blended jam. Journal of agriculture and food research. 2023. № 12, 100540. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100540>

8. Biswas A. A review paper on fruit jam products. IJARIII. 2021. № 7(5). P. 632-636.

9. Saiful Bharin N.D.M., Abu Bakar F.I. Physicochemical and sensory properties of red dragon fruit jam incorporated with honey. Enhanced Knowledge in Sciences and Technology. 2025. № 5(1). P. 202-212.

10. Kanchan M.M., Regar C.L., Regar O.P., Meena B.K., Roy P.S.D., Rohitash K.N. Biochemical characterization of mixed fruit jam under storage conditions. Research Journal of Agricultural Sciences. 2025. № 16(4). P. 348-351.

					ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Obiefuna U.G., Umeh S.O., Iheukwumere I.H. Assessing the impact of glycemic index on microbial quality and storage stability of tomato jam. *IPS Journal of Applied Microbiology and Biotechnology*. 2025. № 4(3). P. 192-202.

12. Cervera-Chiner L., Barrera C., Betoret N., Seguí L. Impact of sugar replacement by non-centrifugal sugar on physicochemical, antioxidant and sensory properties of strawberry and kiwifruit functional jams. *Heliyon*. 2021. № 7(1), e05963. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e05963>

13. Nourmohammadi A., Ahmadi E., Heshmati A. Optimization of physicochemical, textural, and rheological properties of sour cherry jam containing stevioside by using response surface methodology. *Food Science & Nutrition*. 2021. № 9(5). P. 2483-2496. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2192>

14. Hamma S.O., Abdullah S.A. Study of physiochemical properties and sensory evaluation of jam produced from different sources of plants. *Journal of Kerbala for Agricultural Sciences*. 2025. № 12(3). P. 263-277. <https://doi.org/10.59658/jkas.v12i3.3612>

15. Olatidoye O.P., Alabi A., Adeoti O.A. Chemical composition, physicochemical properties, microbial analysis and sensory properties of jam produced from orange (*Citrus sinensis*) and watermelon (*Citrullus lanatus*) juice purchased from mile 12 market, Lagos State, Nigeria. *Journal of Applied Sciences & Environmental Management*. 2025. № 29(8).

16. Shinwari K.J., Rao P.S. Stability of bioactive compounds in fruit jam and jelly during processing and storage: A review. *Trends in Food Science & Technology*. 2018. № 75.P. 181-193. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.02.002>

17. Kim D.O., Padilla-Zakour O.I. Jam processing effect on phenolics and antioxidant capacity in anthocyanin-rich fruits: Cherry, plum, and raspberry. *Journal of Food Science*. 2004. № 69(9), P. S395-S400. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2004.tb09956.x>

18. Rababah T.M., Al-Mahasneh M.A., Kilani I., Yang W., Alhamad M.N., Ereifej K., Al-u'datt M. Effect of jam processing and storage on total phenolics, antioxidant

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

activity, and anthocyanins of different fruits. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2011. № 91(6). P. 1096-1102. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4289>

19. Naeem M.M., Fairulnizal M.M., Norhayati M.K., Zaiton A., Norliza A.H., Syuriahti W.W., ... Rusidah S. The nutritional composition of fruit jams in the Malaysian market. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 2017. № 16(1). P. 89-96. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2015.03.002>

20. Javanmard M., Chin N.L., Mirhosseini S.H., Endan J. Characteristics of gelling agent substituted fruit jam: studies on the textural, optical, physicochemical and sensory properties. International Journal of Food Science and Technology. 2012. № 47(9). P. 1808-1818. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03036.x>

21. Дударев І.М., Кузьмін О.В. Чипси з рослинної сировини: монографія. Одеса: Олді+, 2023. 224 с.

22. Goldman I.L., Navazio J.P. Table beet. In Prohens, J., Nuez, F. (eds), Vegetables I. Handbook of Plant Breeding (pp. 219-238). Vol 1. Springer, New York, NY, 2008. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-30443-4\\_7](https://doi.org/10.1007/978-0-387-30443-4_7)

23. Bavec M., Turinek M., Grobelnik-Mlakar S., Slatnar A., Bavec F. Influence of industrial and alternative farming systems on contents of sugars, organic acids, total phenolic content, and the antioxidant activity of red beet (*Beta vulgaris* L. ssp. *vulgaris* Rote Kugel). Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2010. № 58(22). P. 11825-11831. <https://doi.org/10.1021/jf103085p>

24. Kale R.G., Sawate A.R., Kshirsagar R.B., Patil B.M., Mane R.P. Studies on evaluation of physical and chemical composition of beetroot (*Beta vulgaris* L.). International Journal of Chemical Studies. 2018. № 6(2). P. 2977-2979.

25. Ingle M., Thorat S.S., Kotecha P.M., Nimbalkar C.A. Nutritional assessment of beetroot (*Beta vulgaris* L.) powder cookies. Asian Journal of Dairy & Food Research. 2017. № 36(3). P. 222-228. <https://doi.org/10.18805/ajdfr.v36i03.8963>

26. Ceclu L., Oana-Viorela N. Red beetroot: composition and health effects – A review. Journal of Open Access Nutritional Medicine and Diet Care. 2020. № 6:043. <https://doi.org/10.23937/2572-3278.1510043>

					ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

27. ДСТУ 7033:2009. Буряк столовий свіжий. Технічні умови. Видання офіційне. Київ: Держспоживстандарт України, 2010.

28. Czarniecka-Skubina E., Golaszewska B., Wachowicz I. Effect of culinary process on beet roots quality. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Food Science and Technology*. 2003. № 6(1).

29. Bach V., Mikkelsen L., Kidmose U., Edelenbos M. Culinary preparation of beetroot (*Beta vulgaris* L.): The impact on sensory quality and appropriateness. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2015. № 95(9). P. 1852-1859. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6886>

30. Andersson J., Garrido-Banuelos G., Bergdoll M., Vilaplana F., Menzel C., Mihnea M., Lopez-Sanchez P. Comparison of steaming and boiling of root vegetables for enhancing carbohydrate content and sensory profile. *Journal of Food Engineering*. 2022. № 312, 110754. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2021.110754>

31. ДСТУ 4623:2023. Цукор. Технічні умови. Видання офіційне. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2023.

32. Mamede A.M.G.N., de Souza Coelho C.C., Freitas-Silva O., Barboza H.T.G., Soares A.G. Lemon. In: *Nutritional Composition and Antioxidant Properties of Fruits and Vegetables* (pp. 377-392). Academic Press, 2020. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812780-3.00023-4>

33. Janati S.S.F., Beheshti H.R., Feizy J., Fahim N.K. Chemical composition of lemon (*Citrus limon*) and peels its considerations as animal food. *Gida*. 2012. № 37(5). P. 267-271.

34. Binici H.İ., Şat İ.G., Aoudeh E. Nutritional composition and health benefits of walnut and its products. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2021. № 52(2). P. 224-230.

35. Дударев І.М., Кузьмін О.В. Практикум з методології наукових досліджень : навчальний посібник. Одеса : Олді+, 2023. 278 с.

36. Контроль якості та безпеки продукції галузі : метод. рекомендації до виконан. лаборат. робіт для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та

					ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

інженерія» ден. та заоч. форм навч. / Уклад. : Попова Н.В., Мисюра Т.Г., Зав'ялов В.Л., Бодров В.С., Запорожець Ю.В., Жеплінська М.М. К. : НУХТ, 2012. 129 с.

37. Дударєв І.М., Панасюк С.Г. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв : навчальний посібник. Луцьк : ІВВ ЛНТУ, 2019. 432 с.

38. Дударєв І.М., Кузьмін О.В., Тараймович І.В., Панасюк С.Г., Шемет В.Я., Чемакіна О.В., Кузьмін А.О. Крафтові харчові технології : розроблення, дослідження, інжиніринг. Одеса : Одлі+, 2024. 322 с.

39. Наказ МОЗ України «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії», від 03.09.2017 р., №1073.

40. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів, правових, нормативно-правових та інших актів для закладів ресторанного господарства. 4-те вид., переробл. та доповн. / Автор-розробник і укладач О.В. Шалимінов. К. : Арій, 2019. 992 с.

41. ДБН В.2.2-25:2009. Будинки і споруди. Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства). Наказ № 703 Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 30.12.2009 р.

42. ДСНіП «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини», наказ МОЗ України № 1140 від 29 грудня 2012 року.

43. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», від 23.12.1997 р., №771-97-ВР.

44. Закон України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», від 6 грудня 2018 року № 2639-VIII.

45. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Видання офіційне. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014.

46. ДСТУ 8900:2019. Горіхи волоські. Технічні умови. Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020.

47. ДСТУ ЕЭК ООН FFV-14:2007. Фрукти цитрусові. Настанови щодо постачання і контролювання якості. Київ : Держспоживстандарт України, 2009.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

48. ДСТУ ISO 2254:2008. Гвоздика ціла чи змелена (порошкоподібна). Технічні умови. Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2010.

49. ДСТУ 3235-95 Устаткування овочefруктопереробної промисловості. Вимоги безпеки. Видання офіційне. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 1996.

50. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» від 01.10.2012 р., №590.

51. Кваліфікаційна робота магістра : методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи магістра для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Крафтові харчові технології» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології / уклад. І.М. Дударев, С.Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2024. 40 с.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# ДОДАТКИ

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Додаток А**  
**ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА**  
**Крафтове варення зі столового буряка**

**1. Галузь застосування**

Технологічна карта розроблена відповідно до ДСТУ 4899:2007 «Варення. Загальні технічні умови» і поширюється на крафтове варення зі столового буряка, що виробляють крафтові виробники.

**2. Вимоги до сировини**

2.1. Для виробництва крафтового варення зі столового буряка використовують продукти:

№ п/п	Найменування сировини	Нормативний документ
1	Буряк столовий свіжий	ДСТУ 7033:2009
2	Цукор	ДСТУ 4623:2023
3	Вода питна	ДСТУ 7525:2014
4	Лимон свіжий	ДСТУ ЕЭК ООН FFV-14:2007
5	Горіхи волоські	ДСТУ 8900:2019
6	Гвоздика змелена	ДСТУ ISO 2254:2008
7	Кориця мелена	ТУ У 10.8-30352116-027:2013

2.2. Продовольча сировина та харчові продукти, що використовують для приготування крафтового варення зі столового буряка, повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів, мати супровідні документи, що підтверджують їхню безпеку та якість (сертифікат відповідності, санітарно-епідеміологічний висновок, посвідчення безпеки та якості тощо).

**3. Рецепт**

Найменування інгредієнтів крафтового варення зі столового буряка	Маса інгредієнтів (г)	
	Брутто	Нетто
Буряк столовий свіжий	455	450
<b>Буряк варений (очищений)</b>	<b>435</b>	<b>340</b>
Цукор	320	320
Вода питна	200	200
Лимон свіжий	120	120
Горіхи волоські (ядра)	100	100
Гвоздика змелена	0,01	0,01
Кориця мелена	0,01	0,01
<b>Вихід</b>	<b>-</b>	<b>1000 г</b>

**4. Технологічний процес**

Миття коренеплодів буряка у проточній воді; варіння буряка протягом 1,5 год; охолодження коренеплодів; очищення від шкірки та нарізання дрібними шматочками коренеплодів; з'єднання коренеплодів з водою та цукром; нагрівання суміші до кипіння, зменшення температури і варіння 40 хв з постійним перемішуванням; очищення волоських горіхів від шкаралупи та подрібнення до стану дрібної крихти; з'єднання горіхів з масою, що вариться; варіння маси до початку

					<b>ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ</b>	Арк. 86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

загушення; миття лимону та натирання цедри; вичавлювання лимонного соку; з'єднання лимонної цедри та соку, а також меленої гвоздики й кориці з масою та подальше варіння; після досягнення характерної густини варення, гарячу масу розливають у стерилізовані скляні банки та закупорюють кришками (стерилізування банок та кришок у сушильній шафі за температури 110–120°C протягом 10–15 хв).

## 5. Вимоги до зберігання

Термін зберігання та реалізації: варення зберігають у щільно закритих скляних банках у темному та сухому місці за температури 5–20°C протягом 6 місяців, після відкриття – за температури 4°C до 1 місяця.

## 6. Показники якості і безпеки

### Органолептичні показники якості:

Зовнішній вигляд – часточки бурияка, горіхів та цедри рівномірно розподілені у прозорому сиропі. Консистенція – в'язка, часточки бурияка, горіхів та цедри добре утримуються у зваженому стані. Смак та запах – бурияково-лимонний смак поєднується з легким горіховим відтінком, кориця додає теплі пряні нотки, гвоздика надає легку пікантність; відчувається природний запах бурияка та свіжих цитрусових, а гвоздика й кориця створюють делікатний фон.

Колір – темно-рубіновий з помітними коричневими включеннями часточок волоських горіхів.

### Мікробіологічні та фізико-хімічні показники:

За мікробіологічними та фізико-хімічними показниками варення має відповідати вимогам ДСТУ 4899:2007 «Варення. Загальні технічні умови».

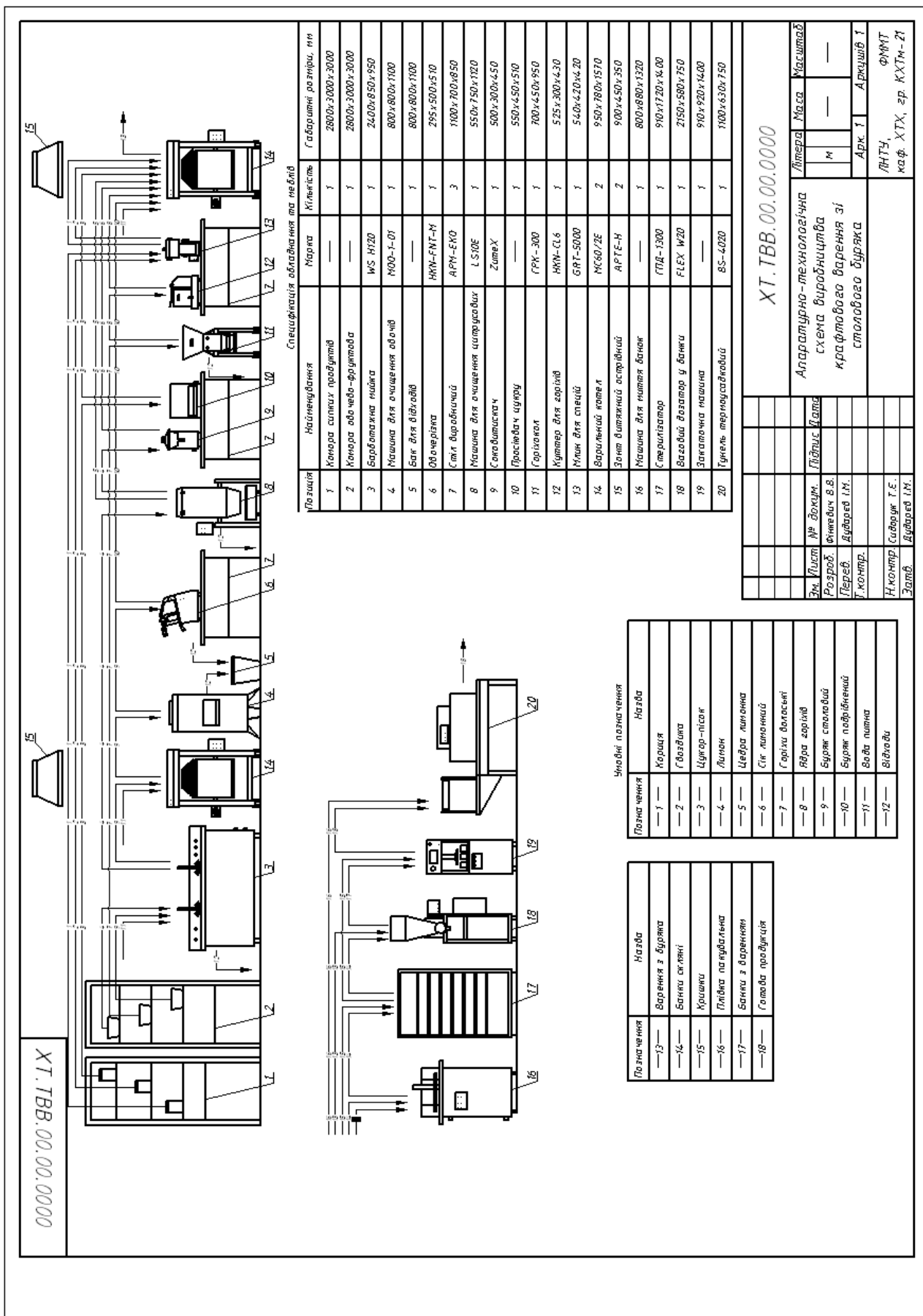
## 7. Харчова та енергетична цінність (на 100 г продукту)

Калорійність	201,6 ккал
Білки	2,0 г
Жири	6,5 г
Вуглеводи	36,2 г

					ХТ.ТБВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Додаток Б

### Апаратурно-технологічна схема виробництва варення з буряка



ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ

Арк.

88

Зм. Арк. № докум. Підпис Дата

## Додаток В

### Перелік програм-передумов

1. Програма-передумова «Вимоги до приміщень» (ПП №1).
2. Програма-передумова «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» (ПП №2).
3. Програма-передумова «Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо» (ПП №3).
4. Програма-передумова «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для перероблення (оброблення) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами» (ПП №4).
5. Програма-передумова «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь)» (ПП №5).
6. Програма-передумова «Здоров'я та гігієна персоналу» (ПП №6).
7. Програма-передумова «Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збирання та видалення з потужності» (ПП №7).
8. Програма-передумова «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби» (ПП №8).
9. Програма-передумова «Зберігання та використання токсичних сполук та речовин» (ПП №9).
10. Програма-передумова «Специфікації та вимоги до сировини, контроль за постачальниками» (ПП №10).
11. Програма-передумова «Зберігання та транспортування» (ПП №11).
12. Програма-передумова «Контроль за технологічним процесом» (ПП №12).
13. Програма-передумова «Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів» (ПП №13).

Усі програми-передумови мають відповідати вимогам Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» (№ 590 від 01.10.2012).

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк. 89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Додаток Г

### План НАССР для виробництва крафтового варення зі столового буряка

Найменування продукту: крафтове варення зі столового буряка								
Етап	Небезпечний чинник	Запропоновані регулювальні дії	№ ККТ	Критична гранична величина для ККТ	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальні дії	Документування (протокол НАССР)	Відповідальна особа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Варіння варення	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів внаслідок недосягнення відповідної температури або тривалості термічного оброблення	ПП №12 (див. Додаток В)	1	температура $\geq 100^{\circ}\text{C}$ за всією масою; тривалість варіння $\geq 60$ хв	вимірювання температури термічного оброблення, запис тривалості варіння	повторне вимірювання температури; продовжити варіння до досягнення температури/ тривалості; якщо параметри не досягнуті й продукт зіпсований – утилізувати партію; навчання персоналу	журнал реєстрації температур, журнал перевірки термометрів, журнал коригувальних дій, бракеражний журнал	технолог
Стерилізування скляних банок, кришок	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів внаслідок недосягнення відповідної температури або тривалості термічного оброблення	ПП №12 (див. Додаток В)	2	температура $160\text{--}180^{\circ}\text{C}$ ; тривалість $\geq 10\text{--}15$ хв після досягнення температури	вимірювання температури стерилізування, запис тривалості процесу	продовжити стерилізування до досягнення критичних меж; повторити стерилізування, якщо цикл був порушений; у випадку несправності обладнання – стерилізувати повторно в іншому обладнанні	журнал реєстрації температур, журнал перевірки термометрів, журнал коригувальних дій	технолог

Примітка: Б – біологічний небезпечний чинник; ПП – програма передумова; ККТ – критична контрольна точка.

					ХТ.ТВВ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

**Додаток Д**  
**Опис крафтового варення зі столового буряка**

Назва харчового продукту	крафтове варення зі столового буряка
Категорія продукції	харчовий продукт
Законодавчі норми і документи, які встановлюють вимоги до безпечності продукту	ДСТУ 4899:2007 «Варення. Загальні технічні умови»; ДСНіП «Медичні вимоги до якості та безпечності харчових продуктів та продовольчої сировини», наказ МОЗ України № 1140 від 29 грудня 2012 року; Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», від 23.12.1997 р., №771-97-ВР
Склад продукту	буряк столовий свіжий, цукор-пісок, вода питна, лимон свіжий, горіхи волоські, гвоздика мелена, кориця мелена.
Характеристика харчового продукту	темно-рубіновий колір, в'язка консистенцію, прозорий сироп з рівномірно розподіленими часточками буряка, горіхів і цедри, смак поєднує буряково-лимонні нотки з легким горіховим і м'яким пряним ароматом.
Показники безпечності продукту	мікробіологічні показники, гранично допустимий вміст радіонуклідів, токсичних елементів та мікотоксинів згідно з ДСТУ 4899:2007 «Варення. Загальні технічні умови».
Рекомендації щодо підготовки продукту до вживання	продукт готовий до вживання
Тип пакування харчового продукту	закупорені кришками скляні банки місткістю 0,25; 0,5; 1,0 л.
Маркування харчового продукту	відповідно до Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», від 6 грудня 2018 року, № 2639-VIII з вказуванням складу продукту та алергенів.
Умови зберігання харчового продукту	у темному приміщенні закупорений продукт зберігають за температури 5–20°C, після відкриття – за температури 4°C.
Термін придатності харчового продукту	у закупореному стані – 6 місяців, після відкриття – до 1 місяця.
Цільові споживачі харчового продукту	особи віком понад 5 років
Уразливі групи споживачів	споживачі, які мають алергічні реакції на інгредієнти продукту, зокрема горіхи волоські