

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
«БАКАЛАВР»

**ПРОЄКТ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА  
КОНСЕРВІВ «РОЗСОЛЬНИК З ЗЕЛЕННЮ»**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконала: здобувачка вищої освіти  
групи ХТз-41  
**Мальчук Юліана Валентинівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:  
к.т.н., доцент  
**Тараймович Ірина Володимирівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.  
Гарант освітньої програми:  
к.т.н., доцент  
**Тараймович Ірина Володимирівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2026 року

# ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ І.М. Дударев

06 січня 2026 р.

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВИТИ

### Мальчук Юліані Валентинівні

1. Тема кваліфікаційної роботи: **Проект цеху з виробництва консервів «Розсольник з зеленню».**

Керівник роботи: к.т.н., доцент Тараймович Ірина Володимирівна

затверджені наказом вищого навчального закладу від 20 грудня 2025 р. № 956/01-07.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 16 червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: Розробити проект цеху з виробництва консервів «Розсольник з зеленню» для задоволення потреб споживачів на території Волинської області з чисельністю 350 тис осіб, якщо: середньорічна норма споживання продукції – 0,5 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 0,8; на вказаній території незначна кількість виробництв даної продукції, тобто Пд.в.= 55 т/рік.; на цю територію протягом року завозиться дана продукція з інших територій у кількості 40 т/рік; прогнозована кількість продукції, що буде вивезена на інші території протягом року – 50 т/рік; кількість робочих днів у календарному році – 250 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,9.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): Проаналізувати стан виробництва овочевих консервів в Україні та світі, подати характеристику сировини та вимоги до показників якості готової продукції; розрахувати потребу споживачів виробів в продукції цеху; розробити технологічну схему виробництва та розрахувати витрати сировини на виробництво консервів «Розсольник з зеленню», скласти машино-апаратну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання в лінію; розрахувати площі виробничого та побутового приміщень цеху, складських приміщень; розробити компоновальний план цеху з розташуванням обладнання в цеху; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; розробити заходи контролю якості та безпечності продукції відповідно до вимог НАССР; розглянути питання екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому.

5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратна схема виробництва консервів «Розсольник з зеленню»; план цеху з розташуванням технологічного обладнання.

## 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: 06 січня 2026 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи з різних джерел інформації. Аналіз асортименту овочевих консервів. Визначення мети та завдань роботи	06.01.26-15.01.26 10.02.26-25.02.26	
2	Аналіз характеристик сировини для виробництва продукції цеху. Розрахунок потреб населення в продукції цеху	26.02.26-15.03.26	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва продукції, опис технології виробництва продукції	16.03.26-26.03.26	
4	Проведення технологічних розрахунків	27.03.26-15.04.26	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва продукції та вибір технологічного обладнання в лінію	16.04.26-01.05.26	
6	Розрахунок площ цеху різного призначення та розроблення плану цеху з розташуванням обладнання	02.05.26-16.05.26	
7	Складання схем технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва. Розроблення заходів контролю якості та безпеки продукції відповідно до вимог НАССР	17.05.26-27.05.26	
8	Розгляд питань екологізації виробництва та організації охорони праці на ньому. Формулювання загальних висновків	28.05.26-05.06.26	
9	Оформлення пояснювальної записки та виконання креслень	06.06.26-16.06.26	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи	17.06.26-20.06.26	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування	17.06.26-20.06.26	

Здобувачка вищої освіти \_\_\_\_\_ (Мальчук Ю.В.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Тараймович І.В.)

## АНОТАЦІЯ

Мальчук Ю.В. Проект цеху з виробництва консервів «Розсольник з зеленню». Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2026.

Кваліфікаційна робота бакалавра містить вступ, п'ять розділів, загальні висновки та список використаних джерел.

У представленій кваліфікаційній роботі запропоновано комплексний проект цеху для виготовлення консервів «Розсольник з зеленню», метою якого є забезпечення населення Волинської області якісними та доступними овочевими консервами тривалого зберігання.

У роботі досліджено сучасний стан і ключові тенденції розвитку ринку обідніх закусок консервів в Україні та за кордоном, охарактеризовано структуру споживчого попиту й проаналізовано асортимент продукції типу розсольника. На основі демографічних показників обґрунтовано потребу населення в консервованих продуктах і визначено проектну потужність цеху. Розроблено технологічну схему виробництва, складено машинно-апаратурну схему та підібрано обладнання для основних технологічних операцій.

Визначено необхідні площі виробничих, складських і санітарно-побутових приміщень, а також запропоновано планувальне рішення цеху з розміщенням дільниць і технологічного устаткування. Описано систему технохімічного та мікробіологічного контролю, розроблено план НАССР для ідентифікації, моніторингу й управління критичними контрольними точками.

Додатково розглянуто екологічні аспекти виробництва, запропоновано заходи з утилізації відходів, очищення стічних вод, охорони праці та забезпечення безпеки персоналу.

Ключові слова: консерви «Розсольник з зеленню», технологія виробництва овочевих консервів, енергетична цінність, харчова цінність, рецептура, машинно-апаратурна схема, план НАССР.

					<b>ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ</b>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Проект цеху з виробництва консервів «Розсольник з зеленню»	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Мальчук Ю.В					Л	3	60
Перевір.	Тараймович І.В.							
Н. контр.	Сидорук Т.Є.							
Затверд.	Дударев І.М.							
						ЛНТУ, каф. ХТХ,	ФММТ гр. ХТз-41	

## ANNOTATION

Malchuk Y.V. Project of a Plant for the Production of Canned Product «Rozsolnyk with Herbs». Manuscript.

Bachelor's qualification work OP “Food Technologies” specialty 181 “Food Technologies”. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

The bachelor's qualification work contains an introduction, five chapters, general conclusions and a list of sources used.

The presented qualification work proposes a comprehensive project of the canned food production workshop “Rozsolnyk with Herbs”, the purpose of which is to provide the population of the Volyn region with high-quality and affordable canned vegetables of long storage. The daily productivity of the enterprise is determined to be 1.2 tons of finished product (about 270 tons per year), which allows to stably meet demand and ensure the profitability of production.

The work characterizes the raw materials, develops a recipe and technological scheme of production, optimizes the modes of blanching, passaging, stewing and sterilization. Technological calculations were carried out: standardization of raw material and water consumption, losses during operations, energy value, equipment productivity and workshop area. A machine-hardware scheme was proposed, modern equipment was selected and a plan for the placement of sections was developed.

Considerable attention was paid to the system of technochemical and microbiological control, a HACCP plan was developed with the definition of CCP. Environmental aspects of production were assessed: the introduction of water reuse systems, energy-efficient steam generators and waste disposal contributes to the transition to a circular economy. modern workshop, capable of satisfying the demand for a traditional dish and at the same time supporting responsible consumption and production.

Keywords: canned food " Rozsolnyk with Herbs ", technology for the production of canned vegetables, energy value, nutritional value, recipe, machine-hardware scheme, HACCP plan.

					ХТ.ЛІВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ОБІДНИХ КОНСЕРВІВ.....	9
1.1 Асортимент і характеристика продукції .....	9
1.2 Характеристика сировини для виробництва розсолника.....	11
1.3 Розрахунок потреби населення в продукції .....	14
1.4 Мета та завдання роботи.....	15
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	17
2.1 Технологія виробництва продукції.....	17
2.2 Технологічні розрахунки .....	20
2.3 Машинно-апаратна схема виробництва консервів «Розсолник з зеленню».....	26
2.4 Вибір технологічного обладнання .....	29
2.5 Висновки до розділу 2 .....	31
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА .....	32
3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху.....	32
3.2 Розроблення плану цеху з розташуванням технологічного обладнання .....	36
3.3 Висновки до розділу 3.....	38
4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ.....	39
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль .....	39
4.2 Контроль якості та безпечності консервів «Розсолник з зеленню» відповідно до вимог НАССР.....	42
4.3 Висновки до розділу 4 .....	45

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	46
5.1 Екологізація виробництва консервів «Розсольник з зеленню».....	46
5.2 Організація охорони праці на виробництві консервів «Розсольник з зеленню».....	48
5.3 Висновки до розділу 5.....	50
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	58
ДОДАТОК А.....	59
ДОДАТОК Б.....	60

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## ВСТУП

Виробництво стерилізованих перших страв з овочевої сировини – перспективний напрямок харчових технологій, що забезпечує споживачам можливість швидко та безпечно отримувати готові до вживання обіди. У сучасних умовах активного ритму життя й потреби у зручних продуктах довготривалого зберігання консервовані супи набувають дедалі більшої популярності, адже поєднують традиційний смак домашньої страви та простоту використання. Розсольник – класична українська і польська страва на основі перлової або пшеничної крупи, солоних огірків, картоплі, моркви та зелень – має виражений кисло-солоний смак, високу поживність і гармонійно поєднується з м'ясними чи грибними компонентами. Перенесення рецептури розсольнику на промислові рейки дозволяє запропонувати споживачам якісний готовий продукт, що зберігає органолептичні властивості традиційної страви та має тривалий термін придатності.

Населення Волині та сусідніх регіонів відчуває зростаючу потребу в готових перших стравах. Існуючий асортимент консервованих супів на українському ринку досить обмежений, тому організація виробництва «Розсольнику з зеленню» має суттєве економічне й соціальне значення. На основі демографічних даних та маркетингових досліджень обґрунтовано потребу у виробництві понад 1,2 т готової продукції на добу; такий обсяг дозволить задовольнити регіональний попит, сприятиме розвитку місцевих підприємств та створить нові робочі місця.

Глобальний ринок готових до вживання супів демонструє впевнене зростання. За прогнозами різних вчених його обсяг збільшиться з 1,54 млрд дол. у 2025 р. до понад 3,03 млрд дол. у 2035 р., що відповідає середньорічному темпу зростання близько 7%. Зростає попит на здорові та функціональні продукти: споживачі віддають перевагу супам з низьким вмістом солі та жирів, з «чистою етикеткою», органічними компонентами й рослинним білком. Особливо швидко розширюється ніша вегетаріанських, безглютенових та спеціалізованих супів, а

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

також супів, збагачених білком, антиоксидантами та пробіотиками. Інновації в упаковці – реторт-пакети та мікрохвильові контейнери – дозволяють подовжити термін придатності, зберегти смак і поживність та зменшити обсяг відходів. Ці тенденції створюють сприятливі передумови для розвитку виробництва розсолу з акцентом на якість, здоровий склад та екологічність.

Традиційний розсол є джерелом комплексних вуглеводів, харчових волокон, вітамінів і мінералів. Перлова або пшенична крупа забезпечує організм повільними полісахаридами, калієм і магнієм; солоні огірки містять органічні кислоти та антиоксиданти, що позитивно впливають на мікрофлору й апетит. Картопля, морква, цибуля й інші коренеплоди постачають вітаміни С, К, В та β-каротин, а зелень додає аромат та ефірні олії. Поєднання інгредієнтів не лише формує насичений смак, але й забезпечує високу поживність при відносно низькій енергетичній щільності. Саме тому розсол із зеленню відповідає сучасним уявленням про збалансоване та здорове харчування.

Перспективність проєкту зумовлена не лише економічними, а й екологічними міркуваннями. Стале виробництво вимагає переходу до циркулярної економіки, підвищення ефективності використання ресурсів і зменшення харчових відходів. У цьому контексті технологія консервування розсолу передбачає використання місцевої сезонної сировини, повторне використання технологічної води, енергоощадні режими термічного оброблення та впровадження перероблюваної упаковки. Зменшення харчових втрат і впровадження екологічних практик сприяють досягненню цілої низки Цілей сталого розвитку, зокрема ЦСР 2, 3, 6, 7, 12 та 13.

Під час виконання кваліфікаційної роботи бакалавра було використано інструменти штучного інтелекту 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.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ОБІДНИХ КОНСЕРВІВ

## 1.1 Асортимент і характеристика продукції

Ринок готових перших страв поділяють на кілька великих груп: борщі, щі, розсольники, супи й супи-пюре. Розсольник – традиційна для української та польської кухні страва, що являє собою кисло-солоний суп із овочами й крупами. Його готують на м'ясному, грибному або овочевому бульйоні; обов'язковим компонентом є солоні огірки та огірковий розсіл. До промислових рецептів входять перлова або пшенична крупа, картопля, морква, цибуля, томатна паста, сіль та спеції. Для посилення смаку додають зелень: кріп, петрушку чи селера.

У першій групі – скляні стерилізовані банки об'ємом 0,5–1,0 л; вони забезпечують традиційний вигляд, але є важчими та потребують обережного транспортування. Друга група – металеві банки easy-open, що полегшують споживання. Третя – реторт-пакети та pouch-пакування, які мають невелику масу, зручні для військових і туристів, та забезпечують тривалий термін придатності. Четверта група – концентрати та сухі суміші, до яких входять дегідратовані овочі, крупи та спеції; перед споживанням їх регідратують.

У супермаркетах України представлено різні форми продукту, зокрема «Розсольник з перловкою» у скляних банках, вегетаріанські варіанти у реторт-пакетах та сухі суміші для мобільного харчування. Попит поступово зміщується від важких скляних банок до легких реторт-пакетів, що мають менший карбоновий слід та зручніші для споживачів. Також зростає ніша рослинних рішень: веганські розсольники без м'яса або з рослинним білком; у сухих сумішах переважає використання перлової крупи та сушених огірків.

В таблиці 1.1 наведено зразки промислових аналогів розсольнику та суміжних продуктів: від класичного «Розсольника з перловкою» у скляній банці до сухих сумішей для швидкого приготування. Дані відображають, що калорійність ready-to-eat продуктів коливається від 45 до 90 ккал/100 г, тоді як у

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дегідратованих сумішах – 250–350 ккал/100 г сухого продукту, що пояснюється низькою вологістю.

Таблиця 1.1 – Асортимент промислових аналогів розсолюнику

Назва продукту	Форма випуску	Об'єм	Основні інгредієнти	Енергетична цінність, ккал/100 г	Термін зберігання
«Розсолюник домашній»	скляна банка	500 г	перлова крупа, картопля, морква, цибуля, солоні огірки, томатна паста, спеції, зелень	70	24 міс
«Розсолюник з яловичими нирками»	жерстяна банка easy-open	525 г	вода, солоні огірки, яловичі нирки, картопля, морква, перлова крупа, цибуля, олія, спеції	95	24 міс
«Веганський розсолюник»	реторт-пакет	400 г	вода, перлова крупа, морква, картопля, солоні огірки, цибуля, томатна паста, олія, зелень	60	18 міс
«Суп-основа для розсолюнику»	суха суміш	40 г (регідратований об'єм 400 г)	перлова крупа, сушені овочі, спеції, сушений огірковий розсіл	300 (сухе)	12 міс

Джерело: укладено автором

Відповідно до останніх світових оглядів, ринок готових до вживання супів стабільно зростає. Згідно з дослідженням компанії Fact MR, обсяг світового ринку ready-to-eat супів може збільшитися з 1,54 млрд дол. США у 2025 р. до

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

понад 3,03 млрд дол. у 2035 р., що відповідає середньорічному темпу зростання близько 7 %. У прогнозі підкреслюється, що основними драйверами є урбанізація, прискорений темп життя та бажання споживачів отримувати збалансоване харчування без тривалого приготування; особливо швидко зростає сегмент нежирних, низькосольових та органічних супів. У розвиток індустрії значний внесок роблять «вегетаріанські» та «безглютенові» супи, які пропонують більш здорову альтернативу традиційним м'ясним продуктам.

Істотну роль відіграють інновації в пакуванні. Провідні виробники відмовляються від важких банок на користь легких реторт-пакетів та мікрохвильових контейнерів, що дозволяють стерилізувати продукт в пакуванні та зберігати його при кімнатній температурі. Реторт-пакування поєднує багатошарові полімери й алюмінієву фольгу, забезпечуючи бар'єр для кисню та світла; такі пакети дешевші в транспортуванні, вимагають менше енергії на виробництво й займають менше місця на складі. В дослідженнях відзначають, що зростання продажів супів тісно пов'язане зі збільшенням споживання продуктів у ритейлі та онлайн-каналах, а також з активним розвитком функціональних супів, збагачених білком, харчовими волокнами, мінералами або фітонутрієнтами.

## 1.2 Характеристика сировини для виробництва розсольника

Основними складовими для виробництва розсольника є перлова крупа, солоні огірки, картопля, морква, цибуля, білі корені, томатні продукти, зелень, сіль і спеції, рослинна олія. Сировина має відповідати вимогам ДСТУ: перлова крупа – за ДСТУ 7700:2015 [14], солоні огірки – за ДСТУ 8509:2015 [15], картопля – за ДСТУ 9221:2023 [16], морква – за ДСТУ 7035:2009 [17], цибуля – за ДСТУ 3234-95 [18], білі корені – за ДСТУ 2177-93, рослинна олія – за ДСТУ 4492:2017 [19].

*Перлова крупа.* Для консервованого розсольника найчастіше застосовують крупу середнього помелу (№ 1 або № 2) за 7700:2015. Перлова крупа містить у середньому 9–12 % білків, 1–2 % жирів і 67–72 % вуглеводів, зокрема комплекс

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

повільних полісахаридів. Енергетична цінність 100 г крупи – 354 ккал. В крупі багато вітамінів групи В, фосфору (355 мг/100 г), калію та магнію. Перед використанням крупу інспектують, видаляють домішки та бланшують для скорочення подальшого варіння.

Відповідно до сучасних досліджень хімічний склад ячмінних сортів у світі варіює: вміст вологи становить 7,3–12,8 %, зольних речовин – 0,5–13 %, а сирової клітковини – 0,5–1,5 %. Питома масова частка білка перебуває у межах 0,73–3,4 % (при підвищеному вмісті амінокислот), тоді як вуглеводи складають 69,5–82,5 %. Енергетична цінність зерна залежить від сорту та сягає 338–382 ккал/100 г, що підтверджує високу поживність перлової крупи. Завдяки цьому перлова крупа забезпечує органолептичну структуру, мінеральний баланс та антиоксидантні властивості продукту.

*Солоні огірки* – ключовий компонент, що забезпечує кисло-солоний смак. Вони повинні мати оливковий колір, хрустку консистенцію та приємний запах; допускаються сорти з щільною м'якоттю. Огірки нарізають соломкою, ромбиками або кубиками; перед змішуванням огірки бланшують у власному розсолі або воді. Сировина повинна відповідати ДСТУ 8509:2015 та бути виготовлена без консервантів.

*Картопля.* До рецептури входить продовольча картопля сортів Королева, Лорх або Бородянська за ДСТУ 9221:2023. В 100 г картоплі – 2,0 г білка, 0,4 г жиру, 16 г вуглеводів, 1,4 г клітковини та 72,7 ккал. Картопля нарізається кубиком 10–12 мм та бланшується 1–2 хв для збереження структури та зменшення бактеріального навантаження.

Картопля – важливе джерело вітамінів та мінеральних речовин. За даними останнього літературного огляду (2024 р.), одна порція вареної картоплі масою 150 г забезпечує приблизно 25 % добової потреби у вітаміні С. Картопля містить фенольні кислоти, каротиноїди, хлорогенову кислоту, а також вітаміни В<sub>6</sub> та Е. Вона багата калієм, якого у картоплі більше, ніж у бананах чи авокадо, і практично не містить жирів і глютену. Завдяки високому вмісту клітковини та резистентного крохмалю картопля має низьку енергетичну щільність (86

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

ккал/100 г для вареної картоплі) та добру насичувальну здатність. Вміст сухих речовин у бульбі залежить від сорту та коливається між 13,7 % та 34,8 %; високий вміст води ( $\approx 80$  %) зумовлює ніжну текстуру. Щоб зберегти вітамін С, картоплю доцільно готувати на парі зі шкіркою; зниження тривалості варіння й охолодження допомагає уникнути втрат нутрієнтів.

*Морква* містить  $\beta$ -каротин, який додає розсольнику помаранчевого відтінку. В 100 г – 1,0 г білка, 0,1 г жиру, 7,5 г вуглеводів та 32 ккал. Морква нарізається кубиком 8–10 мм та пасерується до золотистого кольору. Під час пасерування частина вологи випаровується, що концентрує цукри та каротиноїди й покращує аромат готового продукту.

*Цибуля.* Цибуля ріпчаста багата на ефірні масла, сірчані сполуки та природні антиоксиданти. У 100 г міститься 1,2 г білка, 0,2 г жиру, 9,5 г вуглеводів та 38 ккал. Її нарізають кубиком або півкільцями 3–5 мм та пасерують до напівпрозорості. Для контролю якості використовують ДСТУ 3234-95.

*Білі корені* (петрушка, пастернак, селера) додають характерного аромату. Білковий та вуглеводний склад залежить від виду: у петрушці  $\sim 1,3$  г білка, 0,4 г жиру, 10,5 г вуглеводів. Корені миють, очищають, нарізають тонкою соломкою й бланшують.

Корені петрушки та пастернаку вміщують значні кількості вітамінів С, К і групи В, ефірні олії (апіол, миристицин), а також мінеральні солі калію, кальцію та фосфору. Вони містять харчові волокна, що сприяють перистальтиці, та антиоксидантні поліацетилени. ДСТУ 343-91 і ДСТУ 289-91 регламентують вимоги до якості коренів петрушки та селери.

*Томатна паста* (30% сухих речовин) забезпечує кисло-солодкий смак та червоний відтінок. Для 100 г пасти характерні 4 г білка, 0,5 г жиру і 18 г вуглеводів. Паста повинна відповідати ДСТУ 5081:2008 – масова частка натуральних сухих речовин  $\geq 24$  %.

*Зелень* (кріп, петрушка, селера) містить вітаміни С, К, фолієву кислоту та ефірні масла. Її додають на завершальній стадії змішування, щоб зберегти аромат. Зелень ретельно миють, сортують та дрібно ріжуть.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

*Сіль і спеції* – кухонна сіль за ДСТУ 3583:2015; лавровий лист, чорний перець, часник – за відповідними ТУ; вони також проходить інспекцію та замочують для зниження мікробного навантаження.

*Рослинна олія* – рафінована соняшникова або рапсова олія, джерело ненасичених жирних кислот та вітаміну Е. Вона використовується для пасерування овочів та додається в банку для поліпшення смаку.

Сировину закупають переважно у місцевих фермерів у сезон; у міжсезоння – в оптових базах та шляхом імпорту, оскільки сезонні коливання врожайності в Україні все ще суттєві. Кількість постачальників повинна покривати щоденні потреби цеху; сировину зберігають у вентильованих приміщеннях при 0...+4 °С.

### 1.3 Розрахунок потреби населення в продукції

Цех проектується для забезпечення мешканців Волинської області та сусідніх регіонів готовими першими стравами. За даними Державної служби статистики України, чисельність населення Луцької громади у 2025 р. становить приблизно 350 тис осіб. За оцінками маркетологів, близько 25 % домогосподарств регулярно купують консервовані перші страви, споживаючи в середньому 2 банки об'ємом 0,5 л на місяць на домогосподарство (0,4 кг продукту на особу на рік). З урахуванням поправочного коефіцієнта  $k_{сп} = 0,8$  (що відображає частку населення, яка фактично купує продукцію) розрахунок потреби виконують за формулою:

$$Q_d = (n_{нас} \cdot N_{сп} \cdot k_{сп} - P_{діюч} \cdot m_{вв} + m_{вив}) / n_{р.д} \cdot k_p, \quad (1.1)$$

де  $Q_d$  – розрахункова добова продуктивність цеху, кг/добу;

$n_{нас}$  – чисельність населення регіону;

$N_{сп}$  – річне споживання консервів на одну особу;

$k_{сп}$  – поправочний коефіцієнт;

$P_{діюч}$  – обсяг продукції, яку випускають на території діючі підприємства ( $P_{діюч} = 55$  т/рік);

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$m_{вв}$  – прогнозований обсяг ввезення з інших регіонів ( $m_{вв} = 40$  т/рік);

$m_{вив}$  – обсяг вивезення ( $m_{вив} = 50$  т/рік);

$n_{р.д.}$  – кількість робочих днів ( $n_{р.д.} = 250$  днів);

$k_{п}$  – коефіцієнт використання потужності цеху ( $k_{п} = 0,9$ ).

Підставивши значення, отримуємо добову продуктивність:

$Q_{д} = (350000 \cdot 0,4 \cdot 0,8 - 55\ 000 - 40\ 000 + 50000) / 250 \cdot 0,9 = 1080$  кг / добу = 540 кг / зміну.

При роботі у двозмінному режимі й 250 робочих днів річна продуктивність становить близько 270 т готових консервів, або 2110 банок / добу. Такий обсяг дозволяє задовольнити потреби місцевого ринку, включаючи певний експорт у сусідні області.

#### 1.4 Мета й завдання роботи

Метою кваліфікаційної роботи є проектування цеху з виробництва консервів «Розсольник з зеленню», який забезпечить населення якісним і безпечним готовим продуктом тривалого зберігання, мінімізуючи екологічний вплив і забезпечуючи ефективні умови праці.

Для досягнення цієї мети ставляться такі завдання:

1. проаналізувати сучасний стан виробництва консервованих перших страв в Україні та світі, дослідити асортимент і тенденції розвитку ринку розсольників;
2. охарактеризувати основні види сировини для виробництва розсольнику, вимоги до їх якості та безпечності;
3. розрахувати потребу населення у продукції та визначити проєктну потужність цеху;
4. розробити технологічну схему та описати процес виробництва, включаючи режими оброблення сировини, пасерування, бланшування, змішування та стерилізування;

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

5. виконати технологічні розрахунки: рецептуру, витрати сировини, вихід продукції, енергетичну цінність, продуктивність обладнання;

6. скласти машинно-апаратурну схему та підібрати технологічне обладнання;

7. виконати розрахунок площ виробничих і складських приміщень, розробити план цеху;

8. описати систему технохімічного та мікробіологічного контролю, розробити план НАССР;

9. оцінити екологічні та економічні аспекти, запропонувати заходи зі збереження ресурсів, утилізації відходів та забезпечення охорони праці.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Технологія виробництва продукції

Схема технологічного процесу зображена на рис.2.1.



Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва консервів «Розсольник з зеленню»

Джерело: розроблено автором

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						17

Технологічний процес виготовлення консервованого розсолю з зеленню включає низку послідовних операцій, які забезпечують максимальне збереження харчових та органолептичних властивостей сировини і отримання безпечного стерильного продукту.

Загальна схема процесу містить такі стадії:

1. Приймання та інспектування сировини. Овочі, крупи, огірки й зелень надходять у цех партіями; проводиться контроль за органолептичними показниками, цілісністю, відсутністю гнилі й сторонніх домішок.

2. Миття. Картоплю, моркву, цибулю та корені миють у барабанній та вібраційній мийних машинах; зелень – у мийці для зелені. Огірки промивають у власному розсолі або підсоленій воді.

3. Очищення та інспектування. Картоплю та коренеплоди очищують механічними чистильними машинами; цибулю та корені – паровими очищувачами або вручну; пошкоджені частини видаляють; після очищення сировину інспектують.

4. Нарізання та калібрування. Картоплю нарізають кубиком 10–12 мм; моркву – кубиком 8–10 мм; цибулю – кубиком 3–5 мм; білі корені – соломкою; огірки – соломкою або кубиком 7×7 мм. Перлову крупу перебирають і промивають.

5. Термооброблення.

*Бланшування перлової крупи.* Крупу замочують у холодній воді 1–2 год, потім бланшують у киплячій воді 15–20 хв. Мета – зменшення часу варіння та часткове набухання.

*Пасерування моркви, цибулі та білих коренів.* Овочі обсмажують у паромасляній печі в олії при 120–125 °С 8–10 хв до золотистого кольору; додають частину олії й томатну пасту, пасерують ще 5–7 хв.

*Тушкування огірків.* Нарізані огірки тушкують у частині огіркового розсолу 5–7 хв. Кисле середовище стабілізує колір і аромат.

*Бланшування картоплі.* Картоплю та коріння бланшують у воді 2–4 хв при 90–95 °С для інактивації ферментів і запобігання розварюванню.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

6. Приготування заливки. Томатну пасту змішують з огірковим розсоллом, водою, сіллю та спеціями; доводять до кипіння й варять 5–7 хв, щоб стабілізувати колір.

7. Купажування та коротке варіння. У мішалці-котлі з паровою сорочкою змішують бланшовану перлову крупу, картоплю, пасеровані овочі, тушковані огірки, заливку, зелень і спеції; доводять до кипіння. Варять 10–15 хв, контролюючи розподіл твердих частинок. Корижують смак сіллю, цукром або кислотою; контролюють рН (цільовий діапазон 4,2–4,4) і масову частку солі.

8. Фасування. Готову масу при температурі 85–90 °С фасують у стерильні скляні банки І-82-500 (0,5 л). Частка твердої фази в банці повинна становити 50–55 %, вільний простір – 8–10 мм. На дно банки кладуть лавровий лист; частину олії дозують безпосередньо в банку.

9. Вакуумне закупорювання. Банки закупорюють металевими кришками Twist-Off на вакуум-закатувальній машині; вакуум усередині банки – 0,4–0,6 атм.

10. Стерилізування. Закупорені банки піддають стерилізуванню в автоклавах при 120 °С та надлишковому тиску 0,23–0,25 МПа 20–25 хв для банок 0,5 л. Такий режим забезпечує знищення мікроорганізмів та ферментів.

11. Охолодження. Після стерилізування банки охолоджують у ванні до 35–40 °С, щоб запобігти термічному шоку. Потім витримують 7–10 днів при 20 °С для контролю герметичності та стерильності.

12. Етикетування й пакування. Придатні банки маркують, етикетують та пакують у гофротару або ящики; наносять код виробу, дату, склад і термін придатності. Продукт зберігають при температурі 0–20 °С.

Подібна технологія базується на принципах скорочення часу теплового оброблення, збереження натурального кольору та текстури овочів і дотримання санітарних вимог.

Ключові параметри фасування наведені в таблиці 2.1.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Таблиця 2.1 – Ключові параметри фасування

Параметр	Значення
Температура фасування	85–90 °С
Маса нетто	500 ± 5 г
Частка твердої фази	50–55 %
Вільний простір у банці	8–10 мм
Тип закупорювання	Vacuum Twist-Off

Джерело: розроблено автором

Органолептично придатна сировина для «Розсольнику з зеленню» повинна бути свіжою, здоровою, без плісняви, гнилі, самозігрівання, забруднення ґрунтом, стороннього запаху чи присмаку, із типовими для виду кольором, формою, щільністю та ступенем стиглості. У наданій технологічній частині прямо передбачені сортування та інспекція з видаленням дефектних, погано промитих, ушкоджених та сторонніх домішок; для зелені окремо підкреслено необхідність ретельного миття, а для прянощів – спеціальної підготовки з метою зниження бактеріальної обсіменіння.

## 2.2 Технологічні розрахунки

Для 1 000 кг готового продукту прийнято таку рецептуру, де масові частки віднесено до готового продукту після фасування:

Таблиця 2.2 – Рецептура консервів «Розсольник з зеленню»

Компонент	Масова частка, %	Маса на 1 т продукту, кг	Маса на умовну банку (0,4 кг), г
Перлова крупа, підготовлена	12,0	120,0	48,0
Солоні огірки	18,0	180,0	72,0

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ			Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				20

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4
Картопля, підготовлена	14,0	140,0	56,0
Морква, пасерована	6,0	60,0	24,0
Цибуля пасерована	5,0	50,0	20,0
Білі корені пасеровані	3,0	30,0	12,0
Томатна паста (30 %)	3,0	30,0	12,0
Олія соняшникова	4,0	40,0	16,0
Огірковий розсіл і вода	25,0	250,0	100,0
Сіль кухонна	1,5	15,0	6,0
Цукор	0,5	5,0	2,0
Лавровий лист, перець чорний	0,3	3,0	1,2
Зелень (кріп, петрушка)	1,0	10,0	4,0
Разом	100,0	1 000,0	400,0

Джерело: розроблено автором

При технологічних операціях відбуваються втрати маси сировини: у процесі миття, очищення, нарізання, пасерування, бланшування й фасування. Для розрахунку витрат за кожним компонентом використаємо формулу

$$m_c = m_{c.p.} / \prod_{i=1}^n (1 - B_i/100) \quad (2.1)$$

де  $m_{c.p.}$  – маса сировини у готовому продукті;

$B_i$  – відсоток втрат на  $i$ -тій операції;

$n$  – кількість операцій із втратами.

Для перлової крупи (підготовлення, бланшування, охолодження, фасування) загальні втрати прийmemo 15 %; для овочів – 30 % (миттєві втрати під час очищення, миття, пасерування й бланшування); для огірків – 20 %; для олії – 8 % (вбирання й втрати під час обсмажування); для томатної пасти, солі та спецій – 5 %.

Тоді кількість сировини на 1 т готового продукту становитиме:

- перлової крупи:  $120/(1-0,15)=141,2$  кг;
- огірків солоних:  $180/(1-0,20)=225,0$  кг;
- картоплі:  $140/(1-0,30)=200,0$  кг;
- моркви:  $60/(1-0,30)=85,7$  кг;
- цибулі:  $50/(1-0,30)=71,4$  кг;
- білих коренів:  $30/(1-0,30)=42,9$ кг;
- томатної пасти:  $30/(1-0,05)=31,6$ кг;
- олії соняшnikової:  $40/(1-0,08)=43,5$ кг;
- розсолу та води:  $250/(1-0,05)=263,2$  кг;
- солі кухонної:  $15/(1-0,05)=15,8$ кг;
- цукру:  $5/(1-0,05)=5,3$  кг;
- спецій:  $3/(1-0,05)=3,2$  кг;
- зелені:  $10/(1-0,10)=11,1$  кг.

Загальна маса сировини, що надходить на виробництво 1 т готового продукту, становить приблизно 1 110 кг. На основі цих значень формують графік постачання сировини відповідно до сезону (таблиця 2.3). Основні овочі (картопля, морква, цибуля) поставляють з серпня до листопада; огірки – у серпні-вересні; крупу можна зберігати цілий рік; зелень – у літній період із додатковим заморожуванням чи сушінням.

Таблиця 2.3 – Графік постачання сировини

Назва сировини	Місяці постачання
Перлова крупа	Постійно
Солоні огірки	серпень–вересень (з можливістю зберігання)
Картопля	серпень–листопад
Морква, цибуля, білі корені	серпень–листопад
Зелень	червень–серпень
Томатна паста, сіль, спеції, розсіл	постійно

Джерело: розроблено автором

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

### Розподіл втрат за технологічними операціями

Деталізуємо втрати маси на кожній операції. Для овочевих консервів у таблиці 2.4 наведено відносні втрати під час зберігання, очищення, обсмажування, охолодження та фасування.

Зокрема, під час очищення та нарізання втрачається 8–31 % маси, під час обсмажування – ще 30–45 %, при охолодженні – 2–3 %, а при фасуванні – близько 1 %. Крім того, обсмажені овочі вбирають частину олії: для моркви – приблизно 12 %, для цибулі – 27 %, для білих коренів – 13 %; загальні втрати олії у процесі становлять близько 6 %.

Враховуючи ці рекомендації, сформуємо орієнтовні втрати для компонентів «Розсолюнику з зеленню». Маса компонентів у таблиці наведена для 1 т готового продукту; втрати вказано відносно вхідної сирової сировини.

Таблиця 2.4 – Орієнтовні втрати для компонентів «Розсолюнику з зеленню».

Технологічна операція	Перлова крупа	Солоні огірки	Картопля	Морква та цибуля	Білі корені	Зелень	Том. паста	Олія
Зберігання	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	2 %	1 %	–
Очищення, миття, нарізання	5 %	5 %	15 %	12 %	15 %	15 %	3 %	–
Бланшування, пасерування, тушкування	5 %	10 %	10 %	15 %	15 %	–	4 %	вбирання ≈ 20%
Охолодження та купажування	1 %	1 %	1 %	2 %	2 %	1 %	1 %	3 %
Фасування та закупорювання	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %

Джерело: розроблено автором

Сумарна втрата для кожного виду сировини дорівнює добутку множників  $(1 - B_i/100)$  зі всіх стадій. Так, для моркви та цибулі сумарні втрати становлять близько 30–35 %, для крупи та огірків втрати менші, тоді як для олії потрібно врахувати вбирання обсмаженими овочами (до 20 %) та видимі втрати ( $\approx 6$  %).

Проведемо розрахунок втрат на прикладі моркви.

Рецептурна маса моркви у готовому продукті становить 60 кг (що відповідає 6 % маси продукту). З огляду на втрати при зберіганні (1 %), очищенні та нарізанні (12 %), пасеруванні (15 %), охолодженні (2 %) і фасуванні (1 %), сумарний коефіцієнт збереження становить:

$$K_{\text{збер}} = (1 - 0,01) \cdot (1 - 0,12) \cdot (1 - 0,15) \cdot (1 - 0,02) \cdot (1 - 0,01) \approx 0,71. \quad (2.2)$$

Тоді необхідна маса сирої моркви для отримання 60 кг підготовленого напівфабрикату дорівнює:

$$m_{\text{моркви.сир}} = 60 / K_{\text{збер}} = 60 / 0,71 = 84,5 \text{ кг}. \quad (2.3)$$

Аналогічно обчислюють масу інших компонентів. Результати наведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Розрахунок маси втрат

Сировина	Маса в готовому продукті, кг	Сумарний коефіцієнт збереження	Маса сирої сировини, кг
Перлова крупа	120	0,85	141,2
Солоні огірки	180	0,80	225,0
Картопля	140	0,70	200,0
Морква	60	0,71	84,5
Цибуля	50	0,71	70,4
Білі корені	30	0,71	42,3
Томатна паста (30 %)	30	0,95	31,6
Олія	40	0,92	43,5
Огірковий розсіл і вода	250	0,95	263,2

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4
Сіль	15	0,95	15,8
Цукор	5	0,95	5,3
Спеції	3	0,95	3,2
Зелень	10	0,90	11,1

Джерело: розроблено автором

Сумарний матеріальний баланс показує, що для виробництва 1 т готового продукту потрібно близько 1 110 кг сировини.

2) Визначимо енергетичну цінність 100 г консервів «Розсольник з зеленню» [28, 29], яка згідно рецептури містять 12 г перлової крупи; 7,2 г огірків; 14 г картоплі; 6,0 г моркви; 5,0 г цибулі; 3,0 г білих коренів; 3,0 г томатної пасти; 4,0 г олії соняшникової; розсіл і вода не містять енергетичних речовин; спеції та зелень дають незначний внесок.

Харчова цінність кожної складової рецептури консервів «Борщ український» представлена у таблиці 2.7 [28, 29].

Таблиця 2.6 – Харчова цінність компонентів консервів

Компонент	Вміст у 100 г основного компоненту, г		
	білків <i>B</i>	жирів <i>Ж</i>	вуглеводів <i>B</i>
перлова крупа	8,9	1,2	75,4
солоні огірки	1,0	0,1	2,0
картопля	2,0	0,1	15,8
морква	1,0	0,1	7,3
цибуля ріпчаста	1,2	0,2	8,9
білі корені	1,3	0,4	10,5
томатна паста 30%-ва	4,0	0,4	18,0
олія соняшникова рафінована	0,0	99,9	0,0
прянощі, лавровий лист, перець чорний	8,5	1,8	40,0

Джерело: укладено автором з використанням даних [28, 29]

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Харчова та енергетична цінності консервів «Розсольник з зеленню», обчислені за методикою [36], подані в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Харчова та енергетична цінність консервів «Розсольник з зеленню»

Продукт	Харчова цінність консервів (на 100 г), г			Енергетична цінність консервів (на 100 г), ккал
	білки	жири	вуглеводи	
Консерви «Розсольник з зеленню»	2,8	1,8	14,6	82,2

Джерело: розроблено автором

Отже, у 100 г консервів «Розсольник з зеленню» міститься: білків – 2,8 г, жирів – 1,8 г, вуглеводів – 14,6 г. Відповідно, енергетична цінність консервів – 82,2 ккал/100 г.

Продукт є відносно низькокалорійним, містить харчові волокна, вітаміни групи В і С, калій та фолієву кислоту.

### 2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва консервів «Розсольник з зеленню»

Машинно-апаратурна схема (рис. 2.1) відображає послідовність технологічних операцій, взаємозв'язок обладнання та напрямки руху сировини, напівфабрикатів і готового продукту.

Основні елементи схеми:

*Сировинна зона.* Сировину (перлову крупу, картоплю, моркву, цибулю, білі корені, огірки, зелень та спеції) доставляють у контейнерах. Перлова крупа та коренеплоди зберігаються у сухих, вентильованих складах при 5–10 °С; солоні огірки – у бочках при 0–4 °С, розсіл зберігають у закритих ємностях. На етапі

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

приймання проводять огляд і лабораторний контроль на відповідність ДСТУ.

*Зона очищення та подрібнення.* Перлову крупу просівають, видаляючи домішки, після чого промивають двічі: спочатку теплою водою 40–50 °С для видалення пилу, потім гарячою 60–70 °С. Згідно з кулінарними рекомендаціями приготування розсольника, промиту крупу відварюють у підсоленій воді протягом 60 хв до напівготовності, після чого зливають відвар і промивають крупу гарячою водою, щоб запобігти потемнінню супу. Охолоджену крупу тимчасово зберігають у гастроємностях.

*Зона термооброблення.* Парові бланшувачі для круп і картоплі (КБТ-400); паромасляні печі для пасерування овочів (АППП-1); котли-мішалки з паровою сорочкою для тушкування огірків та приготування заливки; плита чи котел для нагрівання розсолу.

*Зона змішування і фасування.* Змішувач з лопатевою мішалкою і підігрівом; насос для перекачування маси; наповнювач для банок Б4-КНП; вакуум-закатувальна машина Б4-КЗК-89А.

*Зона стерилізування.* Автоклави АВ-2 або вертикальні стерилізатори; охолоджувальні ванни; стелажі для витримування банок.

*Зона пакування.* Машина для миття та сушіння банок після стерилізування; етикетувальна машина; автомат для укладання банок у гофротару.

Весь технологічний потік розподілено на лінії: лінія підготовки круп, лінія підготовки овочів, лінія приготування заливки, лінія купажування, фасувальна лінія й лінія стерилізації. Для зменшення перехресного забруднення і забезпечення санітарних умов потоки «чистий» і «брудний» розділяються.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

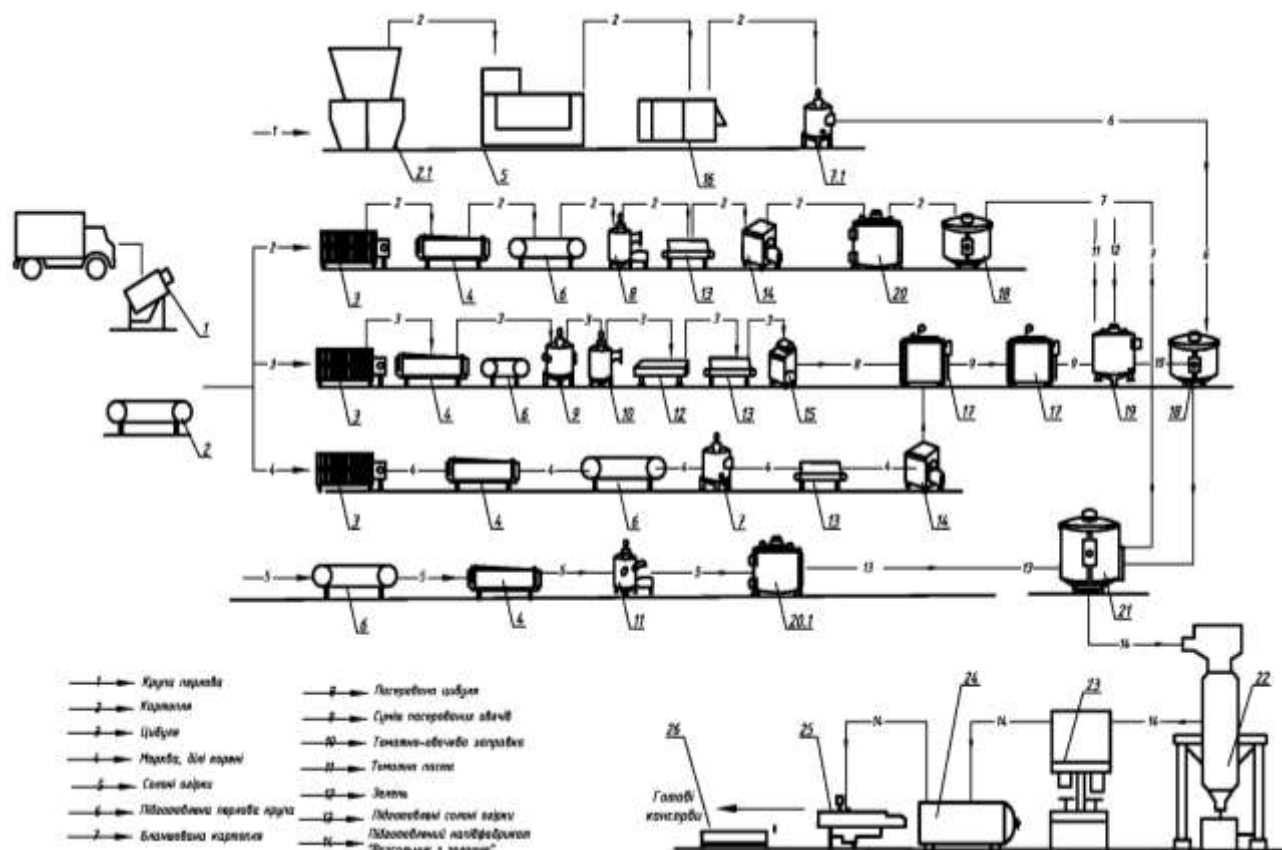


Рисунок 2.2 – Машинно-апаратурна схема виробництва консервів «Розсольник з зеленню»: 1 – контейнероперекидач; 2 – сортувальний транспортер; 2.1 – приймальний бункер для крупи; 3 – барабанна мийна машина; 4 – вібраційна мийна машина; 5 – просіювач для крупи; 6 – стрічковий інспектувальний конвеєр; 7 – агрегат парового очищення; 7.1 – варильний апарат; 8 – картопличистка; 9 – машина для обрізання цибулі; 10 – машина для очищення цибулі; 11 – різальна машина; 12 – стіл ручного доочищення; 13 – мийно-струшувальна машина; 14 – коренерізка; 15 – різальна машина; 16 – зернопромивальна машина; 17 – паромасляна піч; 18 – змішувач; 19 – збірник для пасерованих овочів; 20 – бланшувач; 20.1 - апарат для припускання огірків; 21 – змішувач напівфабрикатів; 22 – вакуумний наповнювач; 23 – вакуум-закатувальна машина; 24 – автоклав; 25 – холодильний тунель; 26 – стіл готової продукції.

Джерело: укладено автором з використанням даних [12, 26]

## 2.4 Вибір технологічного обладнання

Вибір машин зумовлений потужністю цеху, фізичними властивостями сировини та необхідністю автоматизації [31, 32].

Вибір технологічного обладнання є одним із ключових етапів проектування цеху з виробництва консервів «Розсольник з зеленню», адже саме від раціонального підбору машин і апаратів залежить стабільність роботи технологічної лінії, якість готового продукту, виробнича потужність підприємства та економічна ефективність виготовлення продукції. Обладнання повинно забезпечувати послідовне й безперервне виконання всіх технологічних операцій, підтримання заданих режимів оброблення, зменшення втрат сировини, а також відповідність санітарно-гігієнічним нормам, що діють у харчовій промисловості.

Під час підбору обладнання необхідно враховувати фізико-хімічні властивості овочевої сировини, специфіку підготовки та купажування компонентів, потребу в точному дозуванні рецептурних компонентів, а також параметри процесів змішування, стерилізування, фасування і пакування.

Для підбору та розрахунку обладнання необхідно мати технічну характеристику обладнання, які наведені в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 – Технічні характеристики обладнання

Операція	Рекомендоване обладнання	Кількість та продуктивність
1	2	3
Приймання та інспектування	Контейнероопрокидувач, роликівий інспекційний конвеєр	1 шт, 5 т/год
Миття овочів	Барабанна мийна машина КМ-1; вібраційна мийка ММКВ-2000	1 + 1, 2 т/год
Миття зелені	Машина для зеленої сировини Т1-КУН	1 шт, 0,5 т/год
Очищення картоплі	Картоплечистка КНА-600	1 шт, 0,6 т/год

Продовження таблиці 2.9

1	2	3
Парове очищення коренебульбоплодів	Агрегат парового очищення АПО	1 шт, 1 т/год
Нарізання овочів	Корнерізки; машина для нарізання цибулі 723-10М; шинкувальна машина МШ-10000	по 1 шт, продуктивність 0,5–1 т/год
Перлова крупа: промивання та бланшування	Промивальна машина; бланшуватч КБТ-400	1 шт, 0,4 т/год
Пасерування	Паромасляна піч АПМП-1	2 шт, 0,3 т/год
Бланшування картоплі та коренів	Шнековий бланшувач	1 шт, 0,3 т/год
Тушкування огірків	Котел-мішалка з паровою сорочкою	1 шт, 0,5 т/год
Змішування	Змішувач з паровою сорочкою	1 шт, 1 т/год
Фасування	Автомат наповнювач Б4-КНП	1 шт, 60 банок/хв
Стерилізування	Автоклав АВ-2 (вертикальний)	2 шт, 800 банок/цикл
Охолодження	Охолоджувальний басейн з циркуляцією холодної води	1 шт
Етикетування	Етикетувальний автомат Б4-КЕМ	1 шт, 50 банок/хв
Укладання в ящики	Машина А9-БУМ-2	1 шт, 25 ящиків/хв

Джерело: укладено автором

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

## 2.5 Висновки до розділу 2

1. Розроблена технологічна схема передбачає щадне термооброблення сировини (окреме пасерування, бланшування та тушкування) для збереження кольору, аромату та текстури овочів. Це відповідає вимогам щодо якості сучасних обідніх консервів.

2. Розрахунок рецептури показав, що для 1 т готового продукту потрібно близько 1 110 кг сировини з урахуванням втрат. Основними інгредієнтами є перлова крупа (12 %), солоні огірки (18 %), картопля (14 %) та суміш пасерованих овочів. Енергетична цінність 100 г продукту становить 86 ккал.

3. Машинно-апаратурна схема включає лінії підготовки овочів, крупи, приготування заливки, купажування, фасування та стерилізування. Продуктивність обладнання забезпечує випуск 1,2 т/зміну при двозмінній роботі.

4. Вибір обладнання базується на модульності та можливості автоматизації; використано стандартні машини для миття, очищення, нарізання, пасерування, бланшування та стерилізування. Це спрощує технічне обслуговування та дозволяє досягти високої продуктивності.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

## 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень цеху

Площу виробничої зони визначають на основі габаритних розмірів основного технологічного обладнання з урахуванням коефіцієнтів обслуговування, необхідних проходів, зон безпечної експлуатації та міжопераційного переміщення сировини і напівфабрикатів.

Згідно з вимогами чинних нормативних документів щодо технологічного проектування підприємств харчової промисловості, планування виробничих приміщень має забезпечувати послідовний і прямолінійний рух технологічних потоків, а також не допускати перетину шляхів переміщення сировини, допоміжних матеріалів, тари, виробничих відходів і готової продукції [30]. Дотримання принципу прямоточності сприяє зниженню ймовірності повторного забруднення продукції, підтриманню належного санітарно-гігієнічного стану приміщень та створенню умов для виробництва безпечної і стабільно якісної харчової продукції.

Під час проектування консервного цеху важливе значення має обґрунтоване розміщення виробничих, складських і допоміжних зон. Виробничі ділянки необхідно розташовувати відповідно до послідовності технологічного процесу, що забезпечує безперервність виконання операцій, зменшує тривалість внутрішньоцехового транспортування та підвищує ефективність організації виробництва. Площу виробничої ділянки для виготовлення консервів «Розсольник з овочами» визначають за формулою [31]:

$$F_{\text{ц}} = K \cdot \sum F_{\text{обл}}, \quad (3.1)$$

де  $F_{\text{обл}}$  – площа технологічного обладнання, що встановлено в цеху з виробництва консервів «Розсольник з зеленню».

Для проектуваного цеху прийнято такі орієнтовні інженерні коефіцієнти: 1,8–2,2 – для компактного обладнання ділянки підготовки сировини; 2,5–3,0 – для варильних апаратів, стерилізаторів і реторт, які потребують більшої площі

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для обслуговування та безпечної роботи. Додатково передбачено 20–25 % резервної площі для організації технологічних проходів, тимчасового накопичення напівфабрикатів, санітарного розмежування виробничих зон і забезпечення зручного обслуговування обладнання.

Відповідно до будівельних і санітарних норм, цех повинен забезпечувати раціональне розміщення обладнання, технологічні потоки без перехрещування та необхідні побутові приміщення для персоналу. Отже, визначаємо такі площі:

З урахуванням проектної потужності 1,2 т/добу необхідно перерахувати витрати сировини, отримані для 1 т продукції, на добовий обсяг виробництва. Результати наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розрахунок добового запасу сировини

Компонент	Маса сирі сировини на 1 т продукту, кг	Потреба на 1,2 т/добу, кг
Перлова крупа	141,2	169,5
Солоні огірки	225,0	270,0
Картопля	200,0	240,0
Морква	84,5	101,4
Цибуля	70,4	84,5
Білі корені	42,3	50,8
Томатна паста (30 %)	31,6	37,9
Олія соняшникова	43,5	52,2
Розсіл і вода	263,2	315,8
Сіль кухонна	15,8	18,9
Цукор	5,3	6,4
Спеції	3,2	3,8
Зелень	11,1	13,3

Джерело: розроблено автором

Загальна потреба у сировині становить близько 685 кг на добу. Сировину постачають з урахуванням сезонності: влітку накопичують овочі та солоні огірки, решту – протягом року. Важливо передбачити 5–10 % резерву на випадок технологічних втрат, сортування та відхилень у масі банок.

Таким чином, загальна маса сировини, що підлягає одночасному зберіганню на складі, становить [35]:

$$M_{\text{сир}} = 4,7 \cdot 685 = 3,2 \text{ т.}$$

Для зберігання сировини передбачено застосування подвійних піддонів, які розміщуються у два яруси. Вантажопідйомність одного піддона приймається на рівні 500 кг.

З урахуванням добової потреби у сировині кількість піддонів, необхідних для формування одностороннього запасу, визначаємо за формулою:

$$n_{\text{доб}} = \frac{M_{\text{сир}}}{m_1} = \frac{685}{500} = 1,4 \text{ піддонів.}$$

Отже, для розміщення добового запасу сировини потрібно орієнтовно 2 піддони. Для забезпечення п'яти добового запасу кількість піддонів становитиме:

$$n_{5\text{ден.}} = 2,0 \cdot 5 = 10 \text{ піддонів}$$

Таким чином, для зберігання запасу сировини протягом п'яти діб необхідно передбачити 10 піддонів.

Під час розрахунку площі складського приміщення враховують не лише безпосередню площу, зайняту піддонами, а й додаткові зони, необхідні для нормальної організації складських операцій. До них належать проходи між рядами піддонів або стелажми, транспортні коридори для переміщення візків чи навантажувачів, місця для приймання сировини, тимчасового сортування, відвантаження у виробництво, а також площі для виконання вантажно-розвантажувальних робіт. З урахуванням розрахованої кількості піддонів, особливостей зберігання овочевої сировини та вимог до організації складського господарства площу складу сировини приймаємо рівною 150 м<sup>2</sup>.

Окремо у проєкті передбачається склад готової продукції та пакувальних матеріалів. Склад готової продукції призначений для короткострокового зберігання готових консервів до моменту їх реалізації або відвантаження

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споживачам. Склад пакувальних матеріалів забезпечує зберігання необхідного запасу тари, етикеток, пакувальної плівки, коробів та інших матеріалів, що використовуються на завершальних етапах виробництва. Наявність такого запасу є необхідною умовою безперервної роботи пакувальної ділянки та запобігання простою технологічної лінії. Відповідно до обсягів виробництва та прийнятого нормативного запасу площу складу готової продукції приймаємо 95 м<sup>2</sup>, а площу складу пакувальних матеріалів – 34,5 м<sup>2</sup>.

З урахуванням виробничих, складських, допоміжних і побутових приміщень загальна площа проєктованого цеху становить **1200 м<sup>2</sup>**. Прийняте значення площі забезпечує раціональне розміщення технологічного обладнання, зручну організацію виробничих потоків, достатні умови для складування сировини й готової продукції, а також безпечне виконання всіх основних і допоміжних операцій. Таке планувальне рішення відповідає сучасним вимогам до підприємств харчової промисловості та сприяє ефективній організації виробничого процесу.

Важливою складовою проєктування цеху з виробництва консервів «Розсольник з зеленню» є визначення складу та площ допоміжних і санітарно-побутових приміщень. До них належать виробнича лабораторія для контролю якості сировини і готової продукції, ремонтна майстерня для обслуговування обладнання, комори для інвентарю, мийних і допоміжних матеріалів, а також гардеробні, душові, санвузли, кімнати відпочинку та приміщення для приймання їжі працівниками. Передбачення таких приміщень забезпечує належну організацію праці, створює безпечні та комфортні умови для персоналу, сприяє дотриманню санітарно-гігієнічних норм і вимог охорони праці [32].

Таблиця 3.2 – Розрахункові площі приміщень

Зона	Площа, м <sup>2</sup>
Сировинна (миття, очищення, різання)	180
Термообробна (пасерування, тушкування, бланшування)	120
Купажування та фасування	90
Стерилізаційна	60

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Продовження таблиці 3.2

1	2
Допоміжні приміщення (склади сировини, тари, готової продукції)	140
Побутові (роздягальні, душові, їдальня)	80
Адміністративні та лабораторія	60
Разом	730 м <sup>2</sup>

Джерело: розроблено автором

Зазначені площі орієнтовні та можуть коригуватися залежно від конфігурації будівлі. Висота приміщень повинна становити не менше 4,5 м для забезпечення монтажу обладнання та вентиляційних систем. Санітарні норми передбачають окремі входи для сировини та готової продукції.

### 3.2 Розроблення плану цеху з розташуванням технологічного обладнання

План виробничих приміщень розробляють на основі технологічного процесу. Основні принципи:

1. Лінійність потоків. Сировина повинна рухатися від «брудних» зон (приймання, миття) до «чистих» зон (змішування, фасування) без перетину з готовою продукцією.

2. Секційність. Окремі секції для миття, очищення, різання, термооброблення, фасування й стерилізації. Між секціями передбачені санітарні шлюзи.

3. Раціональне розміщення обладнання. Обладнання розташовують у технологічній послідовності з урахуванням підведення енергоносіїв (пара, електрика, вода) та відведення стічних вод.

На плані (Додаток Б) умовно зображено: у правій частині – сировинна зона з двома мийними машинами, картоплечисткою, агрегатом парового очищення; у центрі – різальні машини та лінія пасерування; ближче до лівої сторони –

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

котли-бланшувачі та котел для тушкування огірків; далі – змішувач з підігрівом; наповнювач і вакуум-закатувальна машина; у кінці лінії – автоклави та охолоджувальні ванни. Поруч із стерилізаційною зоною розташовано склад готової продукції та пакувальна лінія. Окремо відведено лабораторію для контролю якості та побутові приміщення.

Під час проектування цеху з виробництва консервів «Розсольник з зеленню» важливим завданням є формування зручної та логічної схеми руху виробничих потоків. Планувальні рішення мають забезпечувати послідовне переміщення сировини, допоміжних матеріалів, тари, пакувальних матеріалів і готової продукції між окремими дільницями з мінімальною довжиною маршрутів. Раціональна організація таких потоків дає змогу зменшити тривалість внутрішньоцехового транспортування, скоротити експлуатаційні витрати, підвищити ефективність праці персоналу та забезпечити безперервне виконання технологічних операцій. Крім того, зменшення кількості зайвих переміщень усередині цеху знижує ймовірність механічного пошкодження сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також сприяє підтриманню належного санітарно-гігієнічного стану виробничих приміщень [35].

Під час компонування технологічного обладнання необхідно враховувати вимоги виробничої санітарії, охорони праці та безпечної експлуатації машин і апаратів. Обладнання слід розміщувати так, щоб працівники мали вільний і безпечний доступ до робочих зон, органів керування, завантажувальних і розвантажувальних пристроїв. Також потрібно передбачити достатній простір для проведення технічного огляду, профілактичного обслуговування, поточного ремонту та контролю за перебігом технологічного процесу. Ширину основних проходів між обладнанням, стінами приміщень і транспортними шляхами доцільно приймати в межах 2,5–3,0 м, що забезпечує безпечне пересування персоналу та внутрішньоцехового транспорту.

Якщо окремі конструктивні елементи машин або апаратів виступають за межі їх основних габаритів, але не потрапляють у зони руху працівників чи транспортних засобів, допускається зменшення відстані між обладнанням і

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

стінами виробничих приміщень до 0,8–1,0 м. Таке планувальне рішення дозволяє раціонально використовувати площу цеху, не порушуючи вимог безпеки, санітарного обслуговування та зручності експлуатації обладнання [35].

### 3.3 Висновки до розділу 3

1. Проведено розрахунок площ виробничих, складських та побутових приміщень; загальна площа цеху становить 730 м<sup>2</sup>, що забезпечує безпечне та ефективне розміщення обладнання та дотримання санітарних вимог.

2. Розроблено план цеху з урахуванням лінійності потоків, секційності та раціонального розміщення обладнання. Передбачено окремі входи для сировини й готової продукції, санітарні шлюзи та лабораторію.

3. Запропоноване планувальне рішення відповідає будівельним і технологічним нормам, дозволяє скоротити простой та покращити організацію праці.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

## 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

### 4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

У виробництві консервованих перших страв важливо забезпечити повний контроль за якістю та безпечністю продукції на всіх етапах технологічного циклу – від закупівлі та приймання сировини до реалізації готового продукту. Саме наявність налагодженої системи технохімічного та мікробіологічного контролю визначає стабільність рецептури, повторюваність параметрів та відсутність відхилень.

Контроль здійснюють за показниками, які характеризують фізико-хімічний та мікробіологічний стан продукту: масова частка сухих речовин, солі, кислотність (рН), вага нетто, щільність укладання компонентів, рівень вакууму, а також за загальною мікрофлорою і відсутністю патогенів. Зокрема, для супових консервів рН у банках повинен бути у межах 4,7–5,6 для звичайних овочевих супів, а томатні та огіркові консерви мають кислотність 4,2–5,2. Відхилення від цих значень може свідчити про недотримання рецептури або про розвиток мікрофлори, тому контроль рН є критичним.

Органолептичний контроль залишає за собою визначальну роль для оцінювання кольору, запаху та консистенції. Важливим показником безпеки є відсутність здуття банок. За даними бактеріологічного аналізу консервів, більшість випадків здуття пов'язано з проникненням мікроорганізмів через пошкоджені шви або недостатнє теплове оброблення. Тому регулярний контроль герметичності, ретортних параметрів та мікробіологічних показників є запорукою комерційної стерильності.

В таблиці 4.1 подано узагальнену схему технохімічного контролю виробництва консервів «Розсольник з зеленню», у якій систематизовано параметри контролю для кожного етапу.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Таблиця 4.1 – Схема технохімічного контролю виробництва консервів  
«Розсолник з зеленню»

Етап виробництва	Контрольований параметр	Методи контролю	Нормативні вимоги / діапазон	Частота контролю
Приймання сировини	Свіжість, відсутність плісняви та гнилі; чистота; масова частка сухих речовин (крупна $\geq 88\%$ сухої речовини; огірки солоні – $95\%$ води); вміст солі в огірковому розсолі (3–5%)	Візуальний огляд, лабораторний аналіз вологоміром і рефрактометром, титрування солі	Сировина відповідає ДСТУ та технічним умовам; допустима вологість перлової крупи $\leq 14\%$ ; солоні огірки не повинні мати слизу, м'яких місць	кожна партія
Миття та інспекція	Відсутність механічних домішок, земляних залишків; відбір нестандартних коренеплодів	Візуальний та ручний контроль на інспекційному конвеєрі	Повне видалення забруднень; не допускається потрапляння сторонніх предметів у подальший процес	постійно
Нарізання та бланшування овочів	Розмір кубиків (5–7 мм); тривалість бланшування; температура води ( $95\text{--}98\text{ }^\circ\text{C}$ ); ступінь розм'якшення	Вимірювання довжини кубиків штангенциркулем; контроль часу і температури за термодатчиками	Дотримання заданих параметрів: картопля 3–5 хв, морква 5 хв, білі корені 2 хв	щозміни
Пасерування та тушкування	Температура олії $150\text{ }^\circ\text{C}$ ; час пасерування 3–5 хв; відсутність пригорання; поглинання олії ( $\leq 6\%$ )	Контроль термометром; вимірювання маси олії до і після процесу; органолептична оцінка кольору	Рівномірний золотистий колір; втрати олії $\leq 6\%$	кожна партія



Система мікробіологічного контролю передбачає відбір стерильних проб після стерилізації та інкубацію у живильних середовищах для виявлення можливих патогенів. Відсутність газоутворювальних або спорових бактерій у консерві є обов'язковою умовою придатності. Вміст загальної мікрофлори (КМАФАМ) у готовому продукті не повинен перевищувати  $10^2$  КУО/г, а показники за патогенами повинні бути «не виявлено в 25 г». Для контролю стерильності банки інкубують при 30–35 °С та 55 °С протягом 10 днів, а у випадку виявлення плісняви, дріжджів або патогенних бактерій відправляють партію на утилізацію.

Мікробіологічні тести також охоплюють контроль промислової стерильності стерилізатора: застосовують термопари та індикаторні пробірки для підтвердження досягнення необхідного значення  $F_0$ . Придатні банки перевіряють на вакуум шляхом занурення в теплу воду; поява бульбашок свідчить про пошкодження шва. Разом зі щоденними операційними перевітками лабораторія проводить періодичні випробування на стійкість швів, корозійну стійкість та безпечність лакового покриття тари. Таке комплексне поєднання технохімічного і мікробіологічного контролю гарантує, що консервованій «Розсольник з зеленню» відповідає вимогам стандартів і зберігає якість протягом усього терміну придатності.

#### **4.2 Контроль якості та безпечності консервів «Розсольник з зеленню» відповідно до вимог НАССР**

Система управління безпечністю харчових продуктів НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) визначає кроки для ідентифікації й управління значущими небезпеками в харчовому виробництві.

У виробництві «Розсольнику з зеленню» потенційні небезпеки поділяють на біологічні (спори *C. botulinum*, інші спорові бактерії), хімічні (залишки мийних розчинів, надмірна солоність або кислота) та фізичні (скляні уламки, металеві частки). Водночас критичною контрольованою точкою (ККТ) цього процесу є саме стерилізація, адже вона забезпечує знищення спор і токсину *C. botulinum*.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хоча бактерія не росте при рН нижче 4,6, низький рН не інактивує вже сформований токсин, тому тепловий режим повинен гарантувати комерційну стерильність. Для слабокислих консервів (рН 4,2–4,4) використовують автоклави, що забезпечують нагрівання до 115–121 °С під тиском 0,23–0,30 МПа та підвищений стерилізаційний ефект  $F_0$  не менше 3–5 хв. Відхилення від цих параметрів або пошкодження шва можуть призвести до виживання спор чи пост-процесного забруднення.

Для визначення критичних контрольних точок було застосовано підхід, що відповідає основним принципам системи НАССР. Зокрема, використано метод «дерева рішень», який дозволяє поетапно проаналізувати кожен етап технологічного процесу, встановити наявність потенційних небезпечних чинників і визначити, чи потребує відповідний етап обов'язкового контролю [39, 40]. Такий підхід забезпечує логічне та обґрунтоване виділення тих стадій виробництва, на яких порушення технологічних параметрів може призвести до зниження безпечності або якості готового продукту.

За результатами аналізу технології виробництва консервів «Розсольник з зеленню» було визначено критичні контрольні точки, для яких встановлено основні показники контролю, допустимі критичні межі, періодичність і методи моніторингу, відповідальних виконавців, порядок коригувальних дій у разі відхилень, а також перелік необхідної документації.

Найбільшу увагу приділено операціям приймання сировини, підготовки овочів до купажування, безпосередньо процесу стерилізування, фасування та подальшого зберігання готової продукції. Саме на цих етапах існує підвищена ймовірність виникнення біологічних, хімічних або фізичних ризиків, які можуть негативно вплинути на безпечність, стабільність і споживчі властивості продукції.

Нижче наведено план НАССР для стерилізування – критичної контрольної точки у виробництві консервованого «Розсольнику з зеленню». У таблиці 4.2 вказано потенційні небезпеки, критичні межі, процедури моніторингу, коригувальні дії, верифікацію та документацію.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Таблиця 4.2 – План НАССР для виробництва консервів «Розсольник з зеленню»

ККТ	Потенційні небезпеки	Критичні межі	Процедури моніторингу	Коригувальні дії	Верифікація	Документація
Стерилізування в автоклаві	Біологічні спори <i>C. botulinum</i> термофільних анаеробів; хімічні залишки мийних розчинів у парі; фізичні пошкодження банок або шва	Темп. 115–121 °С; тиск 0,23–0,30 МПа; тривалість витримування $\geq 20$ хв; $F_0 \geq 3$ ; рН купажу 4,2–4,4; залишковий вакуум 40–60 кПа	Постійний запис температури й тиску термографом; перевірка рН купажу перед фасуванням; вимірювання вакууму після закупорювання; візуальний контроль цілісності банок і шва	При падінні температури чи тиску зупинити цикл продовжити стерилізування до досягнення заданого $F_0$ ; при рН за межами 4,2–4,4 відкоригувати рецептуру; пошкоджені банки вилучити	Щоденний перегляд журналів стерилізування; калібрування термометрів і манометрів; мікробіологічне випробування проб наявність спорових бактерій	Журнал стерилізування (графіки температура / тиск); записи рН, вакууму; протоколи коригувальних дій; акти калібрування та верифікації

Джерело: розроблено автором

Ефективне функціонування НАССР-плану потребує ретельної підготовки персоналу, чіткої процедури ведення записів і регулярної перевірки обладнання. Моніторинг критичних параметрів у реальному часі дозволяє оперативно реагувати на відхилення, а верифікаційні заходи – підтверджувати ефективність системи. Мікробіологічні випробування стерильності та герметичності банок після стерилізування є обов'язковим елементом підтвердження безпечності продукції.

### 4.3 Висновки до розділу 4

1. Розширений аналіз технологічних операцій дозволив сформувати комплексну систему контролю якості та безпечності консервів «Розсольник з зеленню». Технохімічні показники (масова частка сухих речовин, вміст солі, рН, вакуум, температура та час стерилізування) доповнені мікробіологічним контролем, що передбачає відсутність патогенних бактерій і дотримання гігієнічних вимог.

2. Методологія НАССР показала, що в процесі виробництва розсольнику найбільш критичним етапом є стерилізування, оскільки саме тут виникає ризик виживання спор *C. botulinum* або пост-процесного забруднення. Таблиця 4.2 містить детальний план управління цією критичною точкою, зокрема встановлення критичних меж, моніторинг, коригувальні дії, верифікацію та документування.

3. Реалізація НАССР-плану у поєднанні з належними виробничими та санітарними практиками забезпечує високу якість і безпечність продукції, зміцнює довіру споживачів та відповідає національним і міжнародним стандартам харчової безпечності. Чітке документування й регулярний аудит системи дозволяють відстежувати історію кожної партії та своєчасно виявляти і усувати відхилення.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

## 5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Екологізація виробництва консервів «Розсольник з зеленню»

Сталий розвиток вимагає трансформації харчових виробництв у бік ощадного використання ресурсів, замкнутого циклу матеріалів і мінімізації відходів. Згідно з Програмою ООН зі сталого споживання й виробництва, боротьба з втратами їжі та ресурсів є першочерговим завданням: щороку у світі марнується приблизно 931 млн т їжі, тому запровадження політик і технологій, що скорочують відходи, є невідкладним. Організація виробництва консервів «Розсольник з зеленню» враховує ці вимоги і пропонує низку екомодернізацій.

1. *Раціональне використання води та енергії.* У процесах миття, бланшування, пасерування й охолодження найбільше споживаються вода та теплова енергія. Сучасні виробники пропонують системи «cook-quench-chill», які використовують замкнуті контури та фільтрування. Застосування таких систем дає змогу багаторазово використовувати воду завдяки видаленню крохмалю й інших домішок та знизити споживання на 30–40 %. Вбудовані системи «clean-in-place» (CIP) скорочують час миття та обсяги мийних розчинів, а також запобігають розбиранню трубопроводів. Енергоефективність досягається завдяки високопродуктивним паровим системам, які забезпечують швидке й рівномірне нагрівання маси; такі технології скорочують час варіння, запобігають пригоранню та зменшують споживання енергії на 15–20 %. Додатково рекомендується утилізувати тепло від стерилізування через теплообмінники для підігрівання води та приміщень.

2. *Замкнуті потоки та перероблення.* Рекомендовано вкладати договори з локальними фермерами щодо приймання органічних відходів для компостування або годівлі тварин. Таким чином, обрізки картоплі, моркви та інших овочів повертаються до агроєкосистеми, що зменшує викиди метану при їх розкладанні. Усі вторинні матеріали (скляні банки, металеві кришки, картонна упаковка) сортуються та направляються на переробку. Організація та споживачі

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

стимулюються використовувати тари багаторазово або переходити на реторт-пакети, які мають нижчу масу та транспортні витрати. Усі співробітники залучаються до ініціатив з мінімізації відходів шляхом сортування, обмеження використання одноразового пластику, повторного використання офісного паперу тощо.

3. *Надійне обладнання та циркулярна економіка.* Для скорочення екологічного сліду важливо вибирати обладнання, виготовлене з довговічних матеріалів. Виробники підкреслюють, що високоякісна харчова нержавіюча сталь має високу корозійну стійкість, повністю переробляється і служить десятиліттями. Придбання довговічних апаратів зменшує потребу в їх частій заміні, знижує витрати енергії та матеріалів, а також підтримує циркулярну економіку. Важливо віддавати перевагу обладнанню, яке можна легко модернізувати або адаптувати під нові рецептури без заміни всієї лінії.

4. Підтримування місцевих постачальників та зниження карбонового сліду. Сировина для виробництва закуповується переважно у фермерів Волинської області, що скорочує транспортні викиди та підтримує місцеву економіку. Використання місцевих ресурсів знижує потребу в холодному зберіганні й тривалих перевезеннях. Для перевезення готової продукції планується оптимізувати логістичні маршрути, а також розглянути можливість переходу на альтернативні види палива для транспортування.

5. Споживання та освіта. В рамках ЦСР 12 важливо не лише впроваджувати нові технології, а й підвищувати екологічну свідомість персоналу та споживачів. Підприємство має проводити тренінги щодо збереження ресурсів, правильної утилізації відходів і відповідального споживання. Крім того, на етикетці продукції зазначається інформація про цілі сталого розвитку, рекомендації щодо повторного використання тари та інструкції з сортування відходів. Заохочується співпраця з місцевими благодійними організаціями для передачі надлишкової продукції людям у потребі.

Завдяки таким заходам виробництво «Розсольнику з зеленню» стає частиною комплексної стратегії сталого розвитку: скорочує використання води

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

та енергії, запобігає втратам їжі, мінімізує відходи й підтримує місцеву економіку. Все це відповідає цілям 12 (відповідальне виробництво), 6 (чиста вода), 7 (чиста енергія) та 13 (кліматичні дії) й сприяє переходу до циркулярної економіки.

## **5.2 Організація охорони праці на виробництві консервів «Розсольник з зеленню»**

Принципи гідної праці та безпеки охоплюють не лише технічне забезпечення, а й соціальну відповідальність підприємства. Стратегія з охорони праці в цьому проєкті базується на положеннях Цілей сталого розвитку – зокрема, цілях 3 «Міцне здоров'я та благополуччя» та 8 «Гідна праця та економічне зростання», які роблять акцент на здоров'ї, добробуті та захисті працівників.

*1. Системний підхід до управління охороною праці.* На підприємстві впроваджується система управління охороною праці, що включає аналіз небезпек, оцінку професійних ризиків, розроблення програм профілактики та заходів реагування. Кожен виробничий процес оцінюється за наявністю фізичних (травми, шум, вібрація), хімічних (контакт з мийними засобами, дезінфектантами), біологічних (мікроорганізми) та ергономічних ризиків. На основі оцінки ризиків визначаються пріоритети та ресурси для їх усунення.

*2. Навчання та залучення працівників.* Відповідно до рекомендацій OSHA, використання сучасних підходів до безпеки дає змогу одночасно виконувати цілі здоров'я й розвитку: впровадження практик сталого розвитку у виробничих процесах допомагає по-новому підійти до захисту працівників. На підприємстві організовують регулярні тренінги з безпечної роботи на обладнанні, правил застосування засобів індивідуального захисту, психологічної підтримки та запобігання професійному вигоранню. Працівники залучаються до розроблення заходів безпеки через комітети та опитування; їхня зворотна інформація дозволяє своєчасно реагувати на нові ризики.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

3. *Ергономіка та здоров'я.* Проєктування робочих місць з урахуванням ергономіки зменшує навантаження на опорно-руховий апарат, запобігає травмам і підвищує продуктивність. Впроваджується ротація працівників між операціями, щоб уникнути монотонної роботи; забезпечується регламентований час відпочинку. Наявність природного освітлення й комфортного мікроклімату у виробничих приміщеннях позитивно впливає на здоров'я та добробут персоналу.

4. *Інклюзивність і гендерна рівність.* Зважаючи на цілі сталого розвитку, підприємство забезпечує рівні можливості для жінок і чоловіків, людей з інвалідністю, молоді та працівників старшого віку. Прозорі процедури прийому на роботу, оплати праці й кар'єрного зростання сприяють формуванню справедливого робочого середовища.

5. *Контроль за станом здоров'я та гігієнічні умови.* Проводяться періодичні медичні огляди, вакцинація та моніторинг стану здоров'я працівників. Забезпечується чистота у приміщеннях, підтримується належна вентиляція та освітлення, організовано зони для гігієни рук і відпочинку. Психологічна підтримка й програми здоров'я підвищують мотивацію й лояльність працівників.

6. *Цифровізація безпеки.* Використання цифрових інструментів (сенсори контролю температури й тиску, системи моніторингу навколишнього середовища, мобільні додатки для фіксації небезпечних ситуацій) підвищує оперативність реагування й забезпечує прозорість у сфері охорони праці. Об'єднання таких інструментів із загальною системою управління якістю сприяє виконанню стандартів ISO 45001 та FSSC 22000.

Таким чином, організація охорони праці в цеху поєднує класичні заходи безпеки з інноваційними підходами та принципами сталого розвитку. Зосередженість на здоров'ї та гідній праці підсилює соціальну складову ЦСР 8, а впровадження цифрових систем і навчання сприяє підвищенню рівня безпеки, ефективності та відповідальності виробництва.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.3 Висновки до розділу 5

1. Розроблена програма екологізації демонструє, що виробництво консервів «Розсольник з зеленню» може працювати у форматі циркулярної економіки: запроваджено замкнуті цикли води і тепла, сортування й перероблення відходів, компостування органічних решток та використання довговічного обладнання. Скорочення водоспоживання й енерговитрат завдяки системам повторного використання води та високоефективним тепловим технологіям зменшує вуглецевий слід і підтримує цілі 6, 7, 12 та 13.

2. Удосконалена система охорони праці сприяє досягненню цілей 3 та 8. Вона передбачає комплексне оцінювання ризиків, постійне навчання персоналу, впровадження ергономічних робочих місць, забезпечення рівних можливостей для всіх працівників і цифровий моніторинг безпеки. Співпраця між управлінським персоналом і працівниками дозволяє оперативно виявляти та усувати небезпеки, що підвищує продуктивність та задоволеність колективу.

3. Впровадження описаних екологічних та соціальних заходів робить проект не лише економічно вигідним, але й сприяє формуванню позитивного іміджу підприємства в очах споживачів і партнерів. Орієнтація на сталий розвиток і гідну працю створює конкурентні переваги та забезпечує відповідність майбутнім екологічним та соціальним стандартам.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50



стерилізація при 120 °С протягом 20–25 хв для банок 0,5 л. Такі режими забезпечують максимальне збереження кольору, текстури та поживних речовин і гарантують мікробіологічну безпеку.

6. Технологічні розрахунки визначили, що для виробництва 1 т продукту необхідно приблизно 1,11 т сировини. Втрати при операціях (миття, очищення, нарізання, бланшування, пасерування, фасування) враховані у балансі.

7. Розроблено машинно-апаратну схему й підібрано сучасне обладнання, яке забезпечує безперервність процесу та високу ефективність. Проектована площа цеху становить близько 650 м<sup>2</sup>, що враховує виробничі, складські та побутові приміщення.

8. Побудовано систему технохімічного та мікробіологічного контролю: визначено контрольні точки на вході сировини, у напівфабрикатах і на виході готового продукту. План HACCP виділяє стерилізування як критичну контрольну точку; для неї встановлено критичні межі та процедури моніторингу.

9. Значну увагу приділено екологічним та соціальним аспектам. Запропоновано використання систем повторного використання води й очищення стічних вод, енергоефективних теплогенераторів, а також перероблення органічних відходів для виробництва компосту. Використання високоякісного нержавіючого обладнання, придатного для перероблення, сприяє переходу на кругову економіку. Організація охорони праці базується на ризик-орієнтованому підході, включає навчання персоналу, ергономічні робочі місця й засоби індивідуального захисту; це відповідає цілям ООН щодо здоров'я і гідної праці.

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С.М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
2. Зберігання плодовоовочевої продукції. URL: [https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/%D0%95%D0%9F%D0%94%D1%96%D0%B4%D1%83%D1%85/part15.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%95%D0%9F%D0%94%D1%96%D0%B4%D1%83%D1%85/part15.html) . (дата звернення: 23.02.2026).
3. Вітряк О., Хребтан О. та Волкова Р. Дослідження ринку консервованих фруктів та овочів в Україні (2020–2024). *Товарознавство. Технології. Інженерія* . 53, 1 (березень 2025), 40–53. [https://doi.org/10.31617/2.2025\(53\)03](https://doi.org/10.31617/2.2025(53)03)
4. Delo.ua. (2024, 14 жовтня). Огляд ринку консервації в Україні. З якими труднощами стикаються виробники та чи витісняє імпорт українську продукцію? <https://delo.ua/business/oglyad-rinkukonservaciyi-v-ukrayini-z-yakimi-trudnoshhamistikayutsya-virobniki-ta-ci-vitisnyaje-import-ukrayinskuprodukciyu-420890/>
5. Semenda, O., & Korman, I. Аналіз українського ринку овочів в умовах війни. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*, 3(1), 2024, 72-80.
6. Kovaliova, O., Tchoursinov, Y., Kalyna, V., Koshulko, V., Kunitsia, E., Chernukha, A., Bezuglov, O., Bogatov, O., Polkovnychenko, D., & Grigorenko, N. Identification of patterns in the production of a biologically-active component for food products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2(11 (104)), 2020, 61–68. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200026>
7. Ткачук, С. В. Маркетинг в сфері вегетаріанських продуктів: українські виробники та перспективи розвитку ринку. *Рекомендовано Вченою радою Національного університету харчових технологій (протокол № від 29 лютого 2024 р.)*, 2024, 50.
8. Товма, Л., & Морозов, І. Методика формування раціонів харчування для військовослужбовців з індивідуальними потребами. *Збірник наукових праць*

										ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
											53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Національної академії Національної гвардії України, 2(40), 2022, 84-93.

9. Dudley, L. M., Saluja, S., Stevenson, R. J., Francis, H. M., & Case, T. I. (2025). As good as fresh nutritionally but not perceived that way: Implicit and explicit biases towards canned and frozen fruits and vegetables. *Food Quality and Preference*, 129, 105517.

10. Гніщевич В.А., Никифоров Р.П., Слащева А.В. Харчові технології. Технологія продуктів рослинного походження: навч. посібник. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2021, 267с.

11. Єдут, П., Швайгер, Д., Глібовський, П. та Іловецька, К. Деякі рослинні харчові продукти, представлені на польському ринку, є джерелом вітаміну В12. *Прикладні науки*, 11 (8), 2021, 3601.

12. Tuck, C., Ly, E., Bogatyrev, A., Costetsou, I., Gibson, P., Barrett, J., & Muir, J. (2018). Fermentable short chain carbohydrate (FODMAP) content of common plant-based foods and processed foods suitable for vegetarian-and vegan-based eating patterns. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 31(3), 422-435.

13. Kanakubo, K., Fascetti, A. J., & Larsen, J. A. (2015). Assessment of protein and amino acid concentrations and labeling adequacy of commercial vegetarian diets formulated for dogs and cats. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 247(4), 385-392.

14. ДСТУ 7700:2015. Крупи ячмінні. Технічні умови. [Чинний від 2016-08-01]. Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 14 с.

15. Огірки солені. Технічні умови : ДСТУ 8509:2015. [Чинний від 2016-07-01]. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2016. 12 с.

16. ДСТУ 9221:2023 Картопля продовольча. Технічні умови : [чинний від 2023-06-01]. Київ : [ДП «УкрНДНЦ»], 2023. 15 с.

17. ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови [Чинний від 2010.01.01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 18 с.

18. ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови [Чинний від 1996.07.01]. Київ: Держстандарт України. 1996. 18 с.

19. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови [Чинний від 2019-

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

01-01]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 29 с.

20. ДСТУ 5081:2008 Продукти томатні концентровані. Загальні технічні умови : Зміна № 2 (ІПС № 4-2019). [Чинний від 2019-09-01]. Київ : УкрНДНЦ, 2019.

21. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. [Чинний від 2015-02-01]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 30 с.

22. ДСТУ 4623:2023. Цукор. Технічні умови. Чинний від 2023-11-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2023. 16 с.

23. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови : чинний від 2017-07-01. [З поправкою]. Київ : УкрНДНЦ, 2016.

24. Павлоцька Л.Ф. Фізіологічні аспекти оцінки якості продуктів [Електронний ресурс] : навч. посібник, X. : ХДУХТ, 2017, 248 с.

25. Dahlan, W. The Nutritional Value of Canned Vegetables. *Halal Insight*, 2021(49), 2021, 3-4.

26. Sethi, S., Arora, B., Lekshmi, S. G., & Gunjan, P. (2025). Canning of Fruits and Vegetables. In *Fruits and Vegetables Technologies: Postharvest Processing and Packaging* (pp. 277-303). Singapore: Springer Nature Singapore.

27. Пузик Л. М. Якість і логістика при переробці та зберіганні плодів та овочів: навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни здобувачами освітнього рівня магістр вищої освіти денної та заочної форми навчання спеціальності 203 Садівництво та виноградарство / Л. М. Пузик ; ДБТУ – Харків: ДБТУ, 2023. – с. 160.

28. Zheng, J., Tian, L., & Bayen, S. (2023). Chemical contaminants in canned food and can-packaged food: a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 63(16), 2687-2718.

29. Тараймович І.В., Задорожна О.М., Парахненко В.Г. Макро- та мікронутрієнти баланс харчування для здорового тіла. «Наука і техніка сьогодні» Серія «Техніка»: журнал. № 9(37), 2024, 892-902. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-9\(37\)-892-902](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-9(37)-892-902)

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

30. Верхівкер, Я. Г., & Мирошніченко, О. М. (2021). Сучасні види полімерної тари для консервованих харчових продуктів. *Товарознавчий вісник*, (14), 6-17.

31. Дударєв І.М., Панасюк С.Г. (2019). Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв. *Навчальний посібник. Луцьк: ІВВ Луцького НТУ*, 432 с.

32. Кваліфікаційна робота бакалавра: методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань 18 Виробництво та технології спеціальності 181 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. І.М. Дударєв, С.Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 37 с.

33. Головка М. П., Власенко І.Г., Головка Т. М., Семко Т. В. (2022). Гігієна та санітарія переробних підприємств: *навчальний посібник. Харків: Світ Книг*, 218 с.

34. ДБН В.2.2-27:2025 Промислові будівлі. Основні положення. Київ : Мінрегіон України, 2025.

35. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення : [чинний від 2019-03-01]. Київ : Мінрегіон України, 2018. 140 с.

36. Методичні рекомендації МР 4.4.4-108-2004 Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки, затверджені МОЗ України 02.07.2004 № 329.

37. Екологізація виробництва. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://www.green-printing.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=49&Itemid=2](http://www.green-printing.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=2)

38. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 4.: Технології поводження з відходами харчових виробництв (2019). За редакцією В.Г. Петрука та ін. *Херсон: Олді-плюс*, 520 с.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

39. Тараймович , І. В., Вовк , Б. І. Zero-waste технології у переробці рослинної та молочної сировини. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, 2(1), 2026. С.230-247. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2026.1.2.24>

40. Барінов М.О., Олексієвець І.Л., Родная Д.В., Журавель Т.В., Коломієць С.В., Козлова І.А., Пархоменко Г.П. (2021). Практичні аспекти управління відходами в Україні. *Посібник. К.: «Поліграф плюс», 118 с.*

41. Тараймович, І. В., Логвиненко, Д., & Кривохижа, Є. М. Енергоефективні технології в харчовій промисловості. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, 2(4), 2025. С.187-197. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.4.2.21>

42. Сокурєнко, В.В., Бандурка, О.М., Бортник, С.М. та ін. (2021). Безпека життєдіяльності та охорона праці : підручник; за заг. ред. В. В. Сокурєнка; *Харків. нац.ун-т внутр. справ. Харків : ХНУВС, 308 с.*

43. Охорона праці на підприємствах харчових та переробних виробництв. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://pandia.org/text/79/484/27762-2.php> (дата звернення 20.04.2026 р.)

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

# ДОДАТКИ

					ХТ.ЛВР.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58



