

**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**  
**ПЕРЕКЛАДАНЦЯ З ЯБЛУКАМИ**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи ХТ-41  
**Заяц (Зимовчак) Мар'яна Петрівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:  
к.т.н., доцент  
**Сай Володимир Анатолійович**

\_\_\_\_\_  
(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 ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

### **Зимовчак Мар'яні Петрівні**

1. Тема кваліфікаційної роботи: Проект цеху з виробництва перекладанця з яблуками.

Керівник роботи: к.т.н., доцент Сай Володимир Анатолійович

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 перекладанця з яблуками для мешканців регіону з населенням 250 тис. осіб, якщо: місячна норма споживання кондитерських виробів – 6,5 кг/особу; поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції – 1,15; у регіоні є виробництво багат шарових тортів з фруктовою начинкою – 620 т/рік; у регіон завозяться з інших регіонів у кількості 140 т/рік; прогнозована кількість перекладанців, що буде вивезена в інші регіони, – 90 т/рік; кількість робочих днів на рік – 305 днів; коефіцієнт використання потужності виробництва – 0,85.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): проаналізувати сучасний асортимент борошняних кондитерських виробів в Україні та світі; надати характеристику основної та допоміжної сировини для виробництва перекладанця з яблуками; здійснити розрахунок потреби населення у продукції цеху; розробити технологію та технологічну схему виробництва перекладанця з яблуками; виконати технологічні розрахунки витрат сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів і тари; визначити поживну та енергетичну цінність готової продукції; скласти машинно-апаратурну схему виробництва та підібрати технологічне обладнання відповідно до продуктивності цеху; провести розрахунок площ виробничих, складських, допоміжних і побутових приміщень; розробити план цеху з розташуванням технологічного обладнання; скласти схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва; обґрунтувати заходи забезпечення якості та безпечності продукції відповідно до принципів системи НАССР; розглянути питання екологізації виробництва, ресурсозбереження та організації охорони праці у цеху з виробництва перекладанця з яблуками.

5. Перелік графічного матеріалу (2 аркуші формату А1): машинно-апаратурна схема виробництва перекладанця з яблуками; 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 та характеристика продукції. Визначення мети та завдань роботи.	06.01.26-15.01.26 10.02.26-25.02.26	
2	Аналіз характеристик сировини для виробництва продукції. Розрахунок потреб населення в продукції цеху	26.02.26-15.03.26	
3	Розроблення технологічної схеми виробництва продукції, опис технології	16.03.26-26.03.26	
4	Проведення технологічних розрахунків	27.03.26-15.04.26	
5	Складання машино-апаратної схеми виробництва 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	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (Зимовчак М. П.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Сай В. А.)

## АНОТАЦІЯ

Заяц (Зимовчак) М. П. Проєкт цеху з виробництва перекладанця з яблуками.  
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 кваліфікаційній роботі бакалавра представлено проєкт виробничого підприємства, що спеціалізується на випіканні перекладанця з яблуками. У роботі проаналізовано асортимент та сучасні тенденції на ринку традиційних кондитерських виробів; визначено вимоги до основної та допоміжної сировини для виробництва перекладанця з яблуками, а також встановлено вимоги до органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних характеристик готового продукту. Розраховано добову продуктивність виробництва перекладанця з яблуками. Описано технологію приготування та складено технологічну схему виробництва. Проведено розрахунки витрат на сировину, допоміжні матеріали та пакування, а також визначено харчову та енергетичну цінність готового продукту. Складено апаратурно-технологічну схему та обладнання для виробництва перекладанця з яблуками, а також підібрано виробниче обладнання відповідно до потужності цеху. Розраховано площі виробничих, складських, допоміжних та побутових приміщень цеху. Розроблено план розміщення цеху з розташуванням виробничого обладнання. Складено схеми технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва перекладанця з яблуками. Розглянуто питання з якості та безпеки продукції відповідно до вимог НАССР, а також екологізації виробництва та організацію охорони праці.

Ключові слова: перекладанець, яблука, яблучна начинка, рецептура перекладанця з яблуками, технологія виробництва перекладанців.

					<b>ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ</b>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка Проєкт цеху з виробництва перекладанця з яблуками	Літера	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Заяц М.П.					Д	3	80
Перевір.	Сай В. А.							
Н. контр.	Сидорук Т.Є.					ЛНТУ,		ФММТ
Затверд.	Дударев І.М.					каф. ХТХ,		гр. ХТ-41

## ANNOTATION

Zayats (Zymovchak) M. P. Project of a Plant for the Production of layered apple cake. Manuscript.

Bachelor thesis of the educational program «Food Technologies» specialty 181 «Food Technologies». Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

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

The bachelor's qualification work presents a project of a production enterprise specializing in baking layered apple cake. The work analyzes the assortment and current trends in the market of traditional confectionery products; determines the requirements for the main and auxiliary raw materials for the production of layered apple cake, and also establishes requirements for the organoleptic, physicochemical and microbiological characteristics of the finished product. The daily productivity of layered apple cake production is calculated. The cooking technology is described and a production flow chart is drawn up. Calculations of costs for raw materials, auxiliary materials and packaging were carried out, and the nutritional and energy value of the finished product was determined. A hardware and technological scheme and equipment for the production of layered apple cake were drawn up, and production equipment was selected in accordance with the capacity of the workshop. The areas of production, warehouse, auxiliary and household premises of the workshop were calculated. A plan for the layout of the workshop with the location of production equipment was developed. Schemes of technochemical and microbiological control of the production of layered apple cake were drawn up. Issues of product quality and safety in accordance with the requirements of HACCP, as well as the ecology of production and the organization of labor protection were considered.

Keywords: layered apple cake, apples, apple filling, recipe for layered apple cake, technology for the production of layered apple cake.

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

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПЕРЕКЛАДАНЦІВ.....	9
1.1 Асортимент і характеристика перекладанців.....	9
1.2. Характеристика сировини для виробництва перекладанця з яблуками.....	15
1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується.....	25
1.4 Мета та завдання роботи.....	27
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	28
2.1 Технологія виробництва перекладанця з яблуками.....	28
2.2 Технологічні розрахунки.....	31
2.2.1 Розрахунок рецептури.....	31
2.2.2 Витрати компонентів для виробництва перекладанця з яблуками.....	34
2.2.3 Розрахунок тари та допоміжних матеріалів.....	36
2.2.4 Розрахунок поживної та енергетичної цінності.....	39
2.2.5 Розрахунок продуктивності технологічного обладнання.....	41
2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва перекладанця з яблуками.....	44
2.4 Вибір технологічного обладнання.....	47
2.5 Висновки до розділу 2.....	49
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	51
3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень приміщень цеху.....	51
3.2 Розроблення плану цеху з розташуванням технологічного обладнання.....	54
3.3 Висновки до розділу 3.....	58
4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ПЕРЕКЛАДАНЦЯ З ЯБЛУКАМИ .....	59
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль.....	59
4.2 Контроль якості та безпечності продукту відповідно до вимог НАССР.....	63
4.3 Висновки до розділу 4.....	66
5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	67

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

5.1 Екологізація виробництва.....	67
5.2 Організація охорони праці на виробництві.....	69
5.3 Висновки до розділу 5.....	70
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	73
ДОДАТКИ.....	78
ДОДАТОК А.....	79
ДОДАТОК Б.....	80

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## ВСТУП

Сучасна харчова промисловість України характеризується активним розвитком виробництва борошняних кондитерських виробів, які користуються стабільним попитом серед населення завдяки своїм чудовим смаковим якостям, поживній цінності та широкому асортименту. Особливе місце серед традиційних виробів займають перекладанці – багат шарові борошняні вироби з різноманітними начинками, які поєднують у собі приємні органолептичні властивості, доступність сировини та відповідність сучасним споживчим вподобанням [1].

З огляду на зростаючий інтерес споживачів до продуктів із натуральними інгредієнтами, використання фруктової та ягідної сировини у виробництві кондитерських виробів є особливо актуальним. Яблука є одним із найпоширеніших фруктів в Україні, що характеризуються високим вмістом вітамінів, мінералів, пектинових сполук, органічних кислот та харчових волокон, які сприяють підвищенню харчової цінності готового продукту [2]. Завдяки приємному смаку та аромату яблучна начинка широко використовується у виробництві борошняних кондитерських виробів, зокрема пирогів, рулетів, тістечок та перекладанців.

Перекладанці з яблуками є традиційними виробами, які користуються популярністю серед споживачів різних вікових категорій. Поєднання ніжного тіста та фруктової начинки забезпечує гармонійні смакові властивості виробу, а використання натуральної сировини дозволяє підвищити його біологічну цінність. Крім того, застосування яблучної сировини сприяє розширенню асортименту продукції та раціональному використанню місцевих ресурсів [3].

Актуальність даної теми полягає в необхідності проектування сучасного виробничого комплексу з виготовлення перекладанця з яблуками, який забезпечить випуск конкурентоспроможної, високоякісної продукції з дотриманням вимог безпеки харчових продуктів, санітарно-гігієнічних норм та принципів енергоефективного виробництва. Іншим важливим аспектом є впровадження сучасного технологічного обладнання, механізація виробничих процесів та забезпечення стабільної якості готової продукції.

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

У роботі розглядаються характеристика основної та допоміжної сировини, технологія виробництва перекладанця з яблуками, розроблення технологічної схеми виробництва, підбір і розрахунок обладнання, організація роботи виробничого цеху, а також питання охорони праці, санітарії та техніко-економічного обґрунтування проєкту. Особлива увага приділяється забезпеченню якості та безпечності продукції відповідно до сучасних вимог харчової промисловості.

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

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

# 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПЕРЕКЛАДАНЦІВ

## 1.1 Асортимент і характеристика перекладанців

Перекладанець є традиційним борошняним кондитерським виробом, що користується значною популярністю серед населення завдяки приємним смаковим властивостям, різноманітності начинок та відносно простій технології виробництва [4]. Даний вид виробу являє собою багатошаровий кондитерський продукт, що складається з декількох шарів тіста, між якими розміщується фруктова, ягідна, сирна, макова або інша начинка. Перекладанці відзначаються високою харчовою цінністю, привабливим зовнішнім виглядом та хорошими органолептичними показниками, тому широко реалізуються у закладах ресторанного господарства, пекарнях та кондитерських цехах [5].

Для перекладанців окремого державного стандарту немає, тому у даній роботі буде згадано наступні ДСТУ:

- 7346:2013 Вироби кондитерські борошняні для спеціального дієтичного споживання. Загальні технічні умови [9];
- 3781:2014 Печиво. Загальні технічні умови [10];
- 4803:2013 Торти і тістечка. Загальні технічні умови [11].

Особливої популярності набули перекладанці з фруктовими начинками, зокрема з яблуками, оскільки яблучна сировина є доступною, має приємний кисло-солодкий смак та містить значну кількість пектинових речовин, органічних кислот, мінеральних речовин і вітамінів [6]. Використання яблук у виробництві перекладанців дозволяє не лише покращити смакові властивості, а й підвищити їх біологічну цінність. Крім того, яблучна начинка добре поєднується з різними видами тіста – дріжджовим, пісочним, листковим та бісквітним [7].

В Україні виробництво перекладанців здійснюють як великі кондитерські підприємства, так і малі, зокрема пекарні, крафтові виробництва та ЗРГ. Значний асортимент борошняних кондитерських виробів пропонують приватні пекарні та локальні виробники у різних регіонах нашої країни [4]. Останніми роками

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

спостерігається тенденція до розширення асортименту перекладанців за рахунок використання натуральної фруктової та ягідної сировини, зменшення кількості синтетичних добавок і впровадження сучасних технологічних рішень [8].

Сучасний асортимент перекладанців класифікують за кількома ознаками:

- за видом тіста (дріжджові, листкові, пісочні, бісквітні, комбіновані);
- за видом начинки (яблучні, вишневі, сливові, сирні, макові, горіхові, фруктово-ягідні, комбіновані);
- за способом оздоблення (з цукровою пудрою, глазурані, декоровані фруктами або горіхами);
- за формою та способом реалізації (порційні, вагові, святкові, фасовані);
- за функціональним призначенням (традиційні, дієтичні, вироби зі зниженою калорійністю, функціональні вироби з додаванням харчових волокон або натуральних добавок) [5].

На рисунку 1.1 зображено асортимент перекладанців з різними начинками.



а)



б)



в)

Рисунок 1.1 – Асортимент перекладанців з різноманітними начинками:

а – перекладанець з яблуками; б – горіховий перекладанець; в – вафельний перекладанець

Джерело: укладено автором з використанням даних [21, 25 – 26]

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

Особливу увагу виробники приділяють удосконаленню рецептур перекладанців шляхом використання натуральних інгредієнтів, фруктових наповнювачів та рослинної сировини. Для покращення смаку та аромату до яблучної начинки додають корицю, родзинки, горіхи, мед або цитрусові компоненти [6]. Такі вироби характеризуються високими споживчими властивостями та відповідають сучасним тенденціям здорового харчування [8].

У сучасній харчовій промисловості перекладанці виготовляють із використанням механізованих чи автоматизованих ліній, що забезпечує стабільність якості продукції, зменшення витрат ручної праці та підвищення продуктивності виробництва [7]. Водночас невеликі кондитерські цехи часто застосовують традиційні технології виробництва, що дозволяє зберегти характерні органолептичні властивості та домашній стиль продукції.

Попит на перекладанці з яблуками постійно зростає, оскільки споживачі надають перевагу виробам із натуральною начинкою та традиційним смаком. Саме тому проектування сучасного цеху з виробництва перекладанця з яблуками є актуальним напрямом розвитку кондитерської галузі та сприятиме розширенню асортименту якісних борошняних кондитерських виробів на ринку України [8].

Перекладанець з яблуками характеризується високими органолептичними показниками, приємним кисло-солодким смаком та яблучним ароматом з легкими нотками кориці та ваніліну. Завдяки використанню яблучної сировини, продукт містить пектинові речовини, органічні кислоти, клітковину, мінеральні елементи та вітаміни. 100 г пирога містить близько 280...360 ккал, вуглеводи – 35...50 г, жири – 10...18 г, білки – 4...7 г, залежно від рецептури виробу.

Яблучна начинка має ніжну консистенцію та приємний фруктовий аромат. Для покращення смакових властивостей до рецептури можна додавати корицю, ванілін, лимонний сік, родзинки або цукрову пудру. Найскладніше в технологічному виробництві – забезпечити стабільну структуру плодів методом обробки, запобігти вираженому видаленню вологи та зберегти високі органолептичні показники після випікання.

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

Органолептичні показники якості перекладанця з яблуками наведені у таблиці 1.1, фізико-хімічні показники – у таблиці 1.2, а мікробіологічні показники – у таблиці 1.3.

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники якості перекладанця з яблуками

Показник	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд	Виріб правильної форми з рівномірно розподіленою яблучною начинкою між шарами тіста
Поверхня	Рівна або злегка хвиляста, без тріщин та підгорілих ділянок
Колір	Від світло-золотистого до золотисто-коричневого
Смак та запах	Властиві випеченому тілу та яблучній начинці, з приємним фруктовим ароматом, без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Тісто м'яке, ніжне, добре пропечене; начинка соковита та однорідна

Джерело: розроблено автором

Сировина, що використовується для виробництва яблучного перекладанця, повинна відповідати вимогам чинним державним стандартам, санітарно-гігієнічним нормам та показникам безпеки харчових продуктів. Якість готового продукту оцінюється за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Для запобігання розповсюдження сторонніх домішок та мікроорганізмів необхідно забезпечити постійний контроль якості сировини та дотримуватися санітарно-гігієнічних вимог на всіх етапах виробництва.

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

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники перекладанця з яблуками

Показник	Норма
1	2
Масова частка вологи, %	18,0...30,0
Масова частка жиру, %	10,0...18,0
Масова частка цукру, %	15,0...28,0
Кислотність, град.	1,5...3,5
Масова частка начинки,%	25,0...40,0
Лужність, %	Не більше 2,0
Енергетична цінність, ккал/100 г	280...360

Джерело: розроблено автором

Таблиця 1.3 – Мікробіологічні показники перекладанця з яблуками

Показник	Норма
1	2
КМАФАнМ, КУО/г, не більше	$1,0 \times 10^3$
БГКП (колі-форми)	не допускаються в 0,1 г продукту
Патогенні мікроорганізми, у тому числі Salmonella	не допускаються в 25 г
Дріжджі та плісняві гриби, КУО/г, не більше	50

Джерело: розроблено автором

Гранично допустимі рівні токсичних елементів у перекладанці з яблуками наведені у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Гранично допустимі рівні токсичних елементів у перекладанці з яблуками

Токсичний елемент	ГДР, мг/кг
1	2
Свинець	≤ 0,5
Кадмій	≤ 0,1
Ртуть	≤ 0,02
Миш'як	≤ 0,2
Мідь	≤ 5,0
Цинк	≤ 10,0

Джерело: розроблено автором

Яблучні перекладанці слід зберігати в чистих, сухих та провітрюваних приміщеннях, захищених від прямих сонячних променів. Температура зберігання повинна бути від +2 до +20 °С, а відносна вологість не повинна перевищувати 75%. Термін придатності залежить від рецептури продукту та типу упаковки та зазвичай становить 48...72 роки без використання консервантів.

Для упаковки перекладанців потрібні картонні коробки, полімерні контейнери або харчова плівка, дозволені для контакту з харчовими продуктами. Упаковка повинна забезпечувати збереження якості продукту, захищати його від механічних пошкоджень та мікробіологічного забруднення.

На маркуванні перекладанців з яблуками повинна бути зазначена така інформація: назва продукту, найменування та адреса виробника, дата виробництва, термін придатності, умови зберігання, склад рецептури, харчова та енергетична цінність, маса нетто, інформація про наявність алергенів.

Маркування продукції має відповідати вимогам ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчування. Маркування для споживачів» та чинному законодавству України щодо безпеки харчових продуктів [23]. Маркування наноситься на споживчу упаковку

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

або етикетку таким чином, щоб інформація була чіткою, зрозумілою та легко читабельною протягом усього терміну придатності продукту.

Маркування повинно містити назву продукту, рецептурний склад із зазначенням алергенів, вагу нетто, дату виготовлення, термін придатності, умови зберігання, харчову та енергетичну цінність, а також назву та адресу виробника. Також допускається нанесення штрих-коду, посилання на чинний нормативний документ та інформацію про харчову цінність на 100 грамів продукту.

Правильне маркування продукту гарантує, що споживачі інформовані про властивості продукту, полегшує відстеження продукту та підвищує довіру споживачів до виробника.

## **1.2 Характеристика сировини для виробництва перекладанця з яблуками**

Виробництво перекладанця з яблуками передбачає використання первинної та допоміжної сировини, яка повинна відповідати нормативним вимогам, санітарно-гігієнічним стандартам та критеріям безпеки харчових продуктів. Якість сировини суттєво впливає на органолептичні властивості готового продукту, його структуру, харчову цінність, термін придатності та стабільність виробничого процесу [4].

Основною сировиною для виробництва перекладанця, а саме тіста є: борошно пшеничне, крохмаль кукурудзяний, лимон (сік), сода харчова, сметана, масло вершкове, цукор білий кристалічний, яйця курячі; для начинки: яблука, цукор білий кристалічний, сметана, масло вершкове.

Борошно пшеничне вищого гатунку (ГСТУ 46.004-99) [12]. Його отримують шляхом помелу зерен м'якої пшениці з подальшим видаленням оболонки та домішок. Борошно є основою структури тіста, оскільки глютеніві білки надають тісту еластичності та пружності. Саме завдяки глютену тісто утримує вологу та має газотримувальну здатність. За органолептичними характеристиками борошно має бути білого або білого з кремовим відтінком кольору, мати характерний борошняний аромат без запаху затхлості або цвілі, а також приємний смак без

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

сторонніх присмаків. Не допускається наявність механічних домішок, зараження шкідниками або хрусткість при жуванні.

Фізико-хімічні характеристики пшеничного борошна вищого сорту:

- вологість – не більше 15,0%;
- кислотність – не більше 3,0 градусів;
- вологість сирової клейковини – не менше 24%;
- зольність – не більше 0,55%;
- розмір частинок – відповідно до вимог стандарту.

Мікробіологічні показники борошна:

- КМАФАнМ – не більше  $5 \times 10^3$  КУО/г;
- бактерії групи E. coli – не допускаються;
- плісняві грибки – у межах допустимих норм [12].

Борошно є гігроскопічним матеріалом, тому швидко вбирає вологу та сторонні запахи. Його необхідно зберігати в сухих, чистих, добре провітрюваних приміщеннях при температурі не вище +20 °С та відносній вологості не вище 70%. Термін придатності борошна залежить від умов зберігання і може становити від 6 до 12 місяців.

Кукурудзяний крохмаль (ДСТУ 3976-2000) [13] отримують шляхом переробки кукурудзяних зерен з подальшою екстракцією, очищенням та сушінням крохмальних гранул. Завдяки високій здатності до набухання та желатинізації крохмаль широко використовується у кондитерському виробництві для формування однорідної структури у начинках, кремах та соусах.

За органолептичними характеристиками кукурудзяний крохмаль – це однорідний, дрібнодисперсний порошок білого або злегка жовтуватого кольору, без сторонніх домішок. Смак і запах повинні бути характерними для крохмалю, без затхлості, гіркоти або інших сторонніх смаків і запахів. Наявність грудочок, механічних домішок або ознак цвілі не допускається.

Фізико-хімічні властивості кукурудзяного крохмалю:

- вологість – не більше 13,0%;
- кислотність – не більше 20 см<sup>3</sup> NaOH на 100 г сухої речовини;

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

- зольність – не більше 0,20%;
- вміст сірчистого газу – не більше 50 мг/кг;
- білизна – не менше 92%.

Мікробіологічні показники крохмалю:

- КМАФАМ – не більше  $1 \times 10^3$  КУО/г;
- бактерії групи E. coli – не допускаються;
- патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели – не допускаються;
- плісняві гриби та дріжджі – у межах допустимих норм [13].

Кукурудзяний крохмаль має високу гігроскопічність, тому він легко вбирає вологу та запахи з навколишнього середовища. Якщо умови зберігання не дотримуються, він може злежуватися, втрачати сипучість та погіршувати якість. Крохмаль необхідно зберігати в сухих, чистих, добре провітрюваних складах при температурі, що не перевищує +20 °С, та відносній вологості, що не перевищує 75 %. Його не можна зберігати поблизу речовин із сильним запахом.

Крохмаль транспортується в багат шарових паперових мішках, поліпропіленових мішках з підкладкою або інших харчових контейнерах, дозволених для контакту з харчовими продуктами. На упаковці має бути вказано назву продукту, номер партії, дату виготовлення, умови зберігання та назву виробника.

У рецептурі використовується сік лимону, оскільки перекладанець виготовляється на виробництві, вигідніше буде закуповувати концентрований лимонний сік. Є два стандарти якими регулюється сокова продукція – CODEX STAN 247-2005 [14] та ДСТУ 9126:2021 Соки фруктові концентровані. Технічні умови [15].

Лимонний сік слугує допоміжним інгредієнтом у виробництві перекладанця з яблуками і використовується для регулювання кислотності фруктової начинки, посилення смаку та запобігання ферментативному потемнінню яблук. Завдяки вмісту органічних кислот, насамперед лимонної, лимонний сік допомагає зберегти природний колір яблучної суміші під час механічної обробки та термічної обробки.

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

Крім того, він надає начинці приємного кислуватого смаку та підсилює фруктовий аромат готового виробу [10].

Для виробництва перекладанця використовується натуральний лимонний сік або розведений концентрат, що відповідає вимогам нормативно-правової документації. Лимонний сік отримують шляхом механічного віджимання свіжих лимонів з подальшою фільтрацією.

За органолептичними характеристиками лимонний сік – це прозора або злегка каламутна рідина світло-жовтого кольору без сторонніх домішок. Смак характерно кислий, типовий для лимонів, без гіркоти та сторонніх присмаків. Аромат свіжий, цитрусовий, без ознак бродіння та сторонніх запахів.

Хімічний склад лимонного соку:

- вода – 85–90%;
- органічні кислоти – 5–8%;
- цукри – 1,5–3,0%;
- вітамін С – 30–50 мг/100 г;
- пектинові речовини – до 1,0%;
- мінеральні речовини – калій, кальцій, магній, фосфор.

Основною кислотою в лимонному соці є кислота, яка має антиоксидантні властивості та уповільнює окислювальні процеси у фруктових начинки.

Мікробіологічні показники лимонного соку: загальна кількість мікроорганізмів (ЗКМ) – не більше  $1 \times 10^3$  КУО/см<sup>3</sup>; бактерії групи E. coli – не допускаються; патогенні мікроорганізми, включаючи сальмонелу – не допускаються; дріжджі та пліснява – у межах допустимих норм.

Лимонний сік є швидкопсувним продуктом, тому вимагає належних умов зберігання. Натуральний сік зберігають у герметично закритих скляних або пластикових ємностях при температурі від 0 до +6 °С. Після відкриття упаковки продукт необхідно спожити протягом декількох днів.

Лимонний сік транспортується в харчових ємностях, дозволених для контакту з кислими продуктами. На упаковці має бути вказано назву продукту, склад, дату виготовлення, термін придатності та умови зберігання.

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

Харчова сода (ГОСТ 2156-76 Натрій двовуглекислий. Технічні умови. Зі змінами № 1-4 [16]), або бікарбонат натрію ( $\text{NaHCO}_3$ ), є допоміжним інгредієнтом у приготуванні перекладанця і використовується як хімічний розпушувач для тіста. Під час термічної обробки харчова сода розкладається з виділенням вуглекислого газу, що сприяє утворенню пористої структури тіста, збільшенню об'єму виробу та поліпшенню його консистенції. Вона виробляється хімічним шляхом у вигляді білого кристалічного порошку. У кондитерському виробництві харчова сода широко використовується для виготовлення борошняних кондитерських виробів, печива, пирогів, бісквітів та інших виробів з пористою структурою.

За органолептичними характеристиками харчова сода являє собою однорідний дрібнокристалічний білий порошок без грудочок та механічних домішок. Смак: слабколужний, без стороннього присмаку; запах відсутній. Наявність сторонніх включень, домішок або ознак вологи не допускається.

Фізико-хімічні властивості харчової соди:

- масова частка бікарбонату натрію – не менше 99,0%;
- вологість – не більше 0,25 %;
- вміст нерозчинних у воді речовин – не більше 0,005 %;
- вміст хлоридів – не більше 0,4 %;
- рН водного розчину – 8,0...8,6.

Мікробіологічні показники харчової соди повинні відповідати вимогам безпеки харчових продуктів. Продукт не повинен містити патогенних мікроорганізмів, токсичних речовин або сторонніх домішок.

Харчова сода є гігроскопічною речовиною, тому вона легко вбирає вологу з навколишнього середовища і може злежуватися. Її необхідно зберігати в сухих, чистих, добре провітрюваних приміщеннях при температурі, що не перевищує +25 °С, та відносній вологості, що не перевищує 75 %. Не допускається зберігання поруч із кислотами або речовинами з сильним запахом.

Харчову соду транспортують у паперових або поліпропіленових мішках з внутрішньою поліетиленовою підкладкою, а також у герметичній полімерній тарі.

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

Маркування повинно містити назву продукту, дату виготовлення, вагу нетто, умови зберігання та назву виробника.

Сметана – це кисломолочний продукт, який використовується у виробництві перекладанця з яблуками для поліпшення структури тіста, підвищення його еластичності та надання готовому виробу ніжної текстури й приємного пікантного смаку. Завдяки вмісту молочного жиру та органічних кислот сметана позитивно впливає на органолептичні властивості тіста, сприяє його підйому та уповільнює процес черствіння готового виробу.

Сметану отримують шляхом ферментації пастеризованих вершків за допомогою чистих культур молочнокислих бактерій. У кондитерському виробництві найчастіше використовують сметану з жирністю 15–20 %, оскільки вона забезпечує оптимальні технологічні властивості тіста і не робить його надмірно рідким.

Вимоги до якості сметани регулюються ДСТУ 4418:2005 [17]. За органолептичними показниками сметана повинна мати однорідну, густу консистенцію з глянцевою поверхнею. Менш густа консистенція допускається, коли вміст жиру становить менше 20 %. Колір продукту – білий з кремовим відтінком, однорідний по всій масі. Смак і запах – чисті, кисломолочні, без сторонніх присмаків та запахів.

Хімічний склад сметани:

- вологість – 60–72 %;
- молочний жир – 15–20 %;
- білок – 2,5–3,0 %;
- лактоза – 2,5–3,5 %;
- мінеральні речовини – приблизно 0,7 %.

Фізико-хімічні показники сметани з жирністю 20 %:

- жирність – не менше 20%;
- кислотність – 60–100 °Т;
- температура при випуску з заводу – не вище +6 °С.

Мікробіологічні параметри сметани:

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

- бактерії групи E. coli – не допускаються;
- патогенні мікроорганізми, включаючи сальмонелу – не допускаються;
- дріжджі та пліснява – у межах допустимих норм.

Сметана є швидкопсувним продуктом, тому вимагає суворого дотримання температурного режиму під час транспортування та зберігання. Зберігається у холодильних камерах при температурі від 0 до +6 °С та відносній вологості 80–85 %. Термін придатності залежить від виду упаковки та умов зберігання і зазвичай становить від 5 до 14 днів.

Сметану транспортують у герметичних споживчих або транспортних ємностях, дозволених для контакту з харчовими продуктами. Найчастіше використовують полімерні стаканчики, пластикові контейнери або пакети. На упаковці має бути вказано назву продукту, вміст жиру, дату виготовлення, термін придатності та умови зберігання.

Вершкове масло є важливим компонентом рецептури перекладанця та використовується для покращення структури тіста, надання виробу ніжної консистенції, приємного вершкового смаку та аромату. Жирова фаза вершкового масла сприяє утворенню пластичного тіста, підвищує крихкість готового виробу та уповільнює процес його згірнення.

Вершкове масло отримують шляхом переробки вершків коров'ячого молока шляхом збивання або перетворення високожирних вершків. У кондитерському виробництві найчастіше використовують солодке вершкове масло з вмістом жиру 72,5% або 82,5%, оскільки воно характеризується добрими технологічними властивостями та високими органолептичними показниками.

Вимоги до якості вершкового масла регламентовані ДСТУ 4399:2005 [18]. За органолептичними показниками вершкове масло повинно мати однорідну пластичну консистенцію при температурі 10...12 °С. Поверхня на розрізі блискуча або злегка блискуча, суха на вигляд. Колір від білого до світло-жовтого, однорідний по всій масі. Смак і запах чисті, добре виражені вершкові, без сторонніх присмаків та запахів.

Хімічний склад вершкового масла:

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

- молочний жир – 72,5...82,5%;
- вода – 16...25%;
- білки – 0,5...1,0%;
- молочний цукор – 0,5...1,0%;
- мінерали – близько 0,3%.

Вершкове масло також містить жиророзчинні вітаміни А, D, Е та К, фосфоліпиди та ненасичені жирні кислоти, які підвищують харчову та біологічну цінність готового продукту. Енергетична цінність вершкового масла становить близько 540...750 ккал на 100 г, залежно від вмісту жиру в продукті.

Фізико-хімічні показники вершкового масла:

- масова частка жиру – не менше 72,5%;
- масова частка вологи – не більше 25%;
- кислотність жирової фази – не більше 2,5 °К;
- кислотність плазми – не більше 26 °Т.

Мікробіологічні показники вершкового масла:

- бактерії групи *Escherichia coli* – не допускаються;
- патогенні мікроорганізми, включаючи сальмонели – не допускаються;
- дріжджі та цвілеві гриби – у допустимих межах.

Вершкове масло є швидкопсувним продуктом, тому потребує дотримання відповідних умов зберігання. Зберігається в холодильних камерах при температурі від -3 до +6°C та відносній вологості повітря не більше 80%. При порушенні температурного режиму вершкове масло може втратити пластичність, набути стороннього запаху та окислитися.

Вершкове масло транспортують у споживчій або транспортній тарі, допущеній для контакту з харчовими продуктами. Для упаковки використовується пергамент, ламінована фольга, полімерні матеріали або пластикові контейнери. Маркування повинно містити назву продукту, масову частку жиру, дату виготовлення, термін придатності та умови зберігання.

Цукор-пісок (ДСТУ 4623:2023) [19] використовують для приготування тіста та яблучної начинки. Цукор забезпечує солодкий смак, впливає на консистенцію

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

тіста, бере участь у карамелізації та меланоїдиноутворення під час випікання, внаслідок чого формується золотистий колір скоринки.

За органолептичними показниками цукор повинен бути сипким, білого кольору, без грудочок та сторонніх домішок. Смак – чистий солодкий, без стороннього присмаку, запах відсутній.

Фізико-хімічні показники цукру:

- масова частка сахарози – не менше 99,75 %;
- масова частка вологи – не більше 0,14 %;
- кольоровість – не більше 0,8 умовних одиниць;
- вміст феродомішок – не більше 0,0003 %.

Цукор зберігають у сухих складських приміщеннях при відносній вологості повітря не більше 70 %. При підвищеній вологості він швидко злежується та утворює грудки або ж набуває неприємного затхлого аромату і присмаку.

Мікробіологічні показники цукру:

- КМАФАнМ – не більше  $1 \times 10^3$  КУО/г;
- бактерії групи кишкової палички (БГКП) – не допускаються в 1,0 г;
- патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели – не допускаються в 25 г;
- дріжджі та плісняві гриби – не більше  $1 \times 10^2$  КУО/г.

Курачі яйця (ДСТУ 5028:2008) [20] використовуються для покращення структури тіста, підвищення пластичності та формування кольору готового продукту. Яйця складаються з повноцінних білків, жирів, лецитину, мінералів та вітамінів.

Хімічний склад курячих яєць:

- вода - 73...75%;
- білки - 12...13%;
- жири - 11...12%;
- мінерали - близько 1%.

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

Яйця повинні бути свіжими, чистими, без пошкоджень шкаралупи та стороннього запаху. Перед використанням їх миють та дезінфікують. Яйця зберігають у холодильниках за температури від 0 до +8 °С.

Мікробіологічні показники курячих яєць:

- бактерії групи кишкової палички (БГКП) – не допускаються;
- патогенні мікроорганізми, у тому числі Salmonella – не допускаються в 25 г продукту;
- КМАФАнМ – у межах допустимих норм відповідно до вимог санітарного законодавства;
- дріжджі та плісняві гриби – не допускаються понад встановлені норми.

Одним з основних компонентів є яблука, яке використовується для приготування фруктової начинки. Яблука мають значну кількість води, природних цукрів, органічних кислот, пектинових речовин, мінеральних елементів та вітамінів. Вони покращують смак готового продукту, підвищують його біологічну цінність та формують характерний аромат.

Для виробництва перекладанця доцільно використовувати кисло-солодкі сорти яблук, оскільки вони мають збалансований смак і добре зберігають свою структуру після термічної обробки. Підбирати краще такі сорти як «Айдаред», «Симиренка», «Голден», «Джонаголд» та інші подібні. Яблука, котрі будуть використовуватись у рецептурі повинні відповідати вимогам ДСТУ 8133:2015 [22].

За органолептичними показниками яблука повинні бути свіжими, чистими, без механічних пошкоджень, ознак гниття, цвілі або пошкодження шкідниками. Смак і запах характерні для свіжих плодів без сторонніх присмаків. М'якоть повинна бути соковитою, достатньо щільною та не перестиглою.

Хімічний склад яблук:

- вода – 80...88%;
- цукри – 8...15%;
- органічні кислоти – 0,2...1,0%;
- пектинові речовини – 0,5...1,5%;
- клітинна клітковина – 0,6...1,8%;

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

- вітамін С – 5...20 мг/100 г.

Мікробіологічні показники свіжих яблук:

- КМАФАнМ – не більше  $1 \times 10^4$  КУО/г;

- бактерії групи кишкової палички (БГКП) – не допускаються в 0,1 г;

- патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду *Salmonella* – не допускаються в 25 г;

- дріжджі та плісняві гриби – не більше  $1 \times 10^3$  КУО/г.

Перед вживанням яблука перебирають, миють, очищають від шкірки та насіння, потім подрібнюють або натирають на тертці. Для запобігання потемнінню яблучної сировини потрібна лимонна кислота або лимонний сік.

Яблука зберігають у холодильниках або спеціальних фруктосховищах при температурі від 0 до +4 °С та відносній вологості повітря 85...90%. Якщо не дотримуватися умов зберігання, плоди швидко втрачають вологу, погіршуються їхні органолептичні властивості, а харчова цінність знижується.

### 1.3 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проєктується

Цех із виробництва перекладанця з яблуками проєктується на території Волинської області з чисельністю населення  $n_{нас.} = 250\ 000$  осіб. Борошняні кондитерські вироби, зокрема перекладанці та інші пироги з фруктовою начинкою, користуються стабільним попитом серед населення різних вікових категорій завдяки хорошим смаковим властивостям, доступності та використанню натуральної сировини.

Середньорічна норма споживання борошняних кондитерських виробів для даної території становить  $N_{сн.} = 6,5$  кг/особу, а корекційний коефіцієнт споживання продукції  $k_{сн.} = 1,15$ , що враховує підвищений попит на продукцію місцевого виробництва. На території функціонують малі пекарні та кондитерські цехи загальною потужністю  $P_{д.в.} = 620$  т/рік. Крім того, щорічно на територію області

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

привозять аналогічну продукцію з інших регіонів у кількості  $m_{вв.п.} = 140$  т/рік, а прогнозований обсяг вивезення продукції за межі області становить  $m_{вив.п.} = 90$  т/рік.

Кількість робочих днів цеху у календарному році становить  $n_{р.д.} = 305$  днів. Значення коефіцієнта використання потужності виробництва приймаємо  $k_n = 0,85$ .

Визначаємо необхідну добову продуктивність цеху для виробництва перекладанця з яблуками [24]:

$$Q_{д.} = \frac{250\,000 \cdot 6,5 \cdot 1,15 - 620\,000 - 140\,000 + 90\,000}{305 \cdot 0,85} = 4625 \text{ кг/добу, де} \quad (1.1)$$

$Q_{д.}$  – добова продуктивність цеху із виробництва перекладанця з яблуками, кг/добу;

$n_{нас.}$  – розрахункова чисельність населення, осіб;

$N_{сп.}$  – середньорічна норма споживання перекладанця або ж фруктового пирога на 1 особу, л/особу;

$k_{сп.}$  – поправочний коефіцієнт для норми споживання перекладанця на 1 особу;

$P_{д.в.}$  – річна потужність діючих виробництв на даній території, що виготовляють перекладанці для споживачів, кг/рік;

$m_{вв.п.}$  – очікувана річна кількість виробу, що буде ввезена для споживачів з інших територій або країн, кг/рік;

$m_{вив.п.}$  – очікувана річна кількість перекладанців, що буде вивезена за межі території, кг/рік;

$n_{р.д.}$  – кількість робочих днів у календарному році з врахуванням сезонності, днів;

$k_n$  – коефіцієнт використання потужності цеху з виробництва перекладанця з яблуками, що проектується.

Отже, добова продуктивність цеху з виробництва перекладанця з яблуками становить 4625 кг/добу. Надалі всі технологічні розрахунки та підбір обладнання будуть здійснюватися з урахуванням даної продуктивності підприємства.

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

## 1.4 Мета та завдання роботи

Метою цієї бакалаврської кваліфікаційної роботи є розроблення проекту цеху з виробництва перекладанців з яблуками з урахуванням сучасних вимог до технології виробництва, якості та безпечності харчових продуктів, енергоефективності виробництва та раціонального використання сировини.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

- проаналізувати сучасний стан виробництва та асортимент перекладанців;
- охарактеризувати основну та допоміжну сировину для виробництва перекладанця з яблуками;
- розрахувати потреби населення в продукції та обґрунтувати її потужність;
- розробити технологію виробництва перекладанця з яблуками;
- скласти технологічну та машинно-апаратну схеми виробництва;
- виконати технологічні розрахунки та відібрати обладнання;
- розробити план виробничих та допоміжних приміщень цеху;
- обґрунтувати систему контролю якості та безпечності продукції;
- розглянути питання охорони праці та екологізації виробництва;
- визначити ефективність запропонованих технологічних та організаційних рішень.

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

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Технологія виробництва перекладанця з яблуками

Виробництво перекладанця з яблуками відбувається у певній послідовності технологічних операцій, спрямованих на забезпечення високої якості готової продукції, формування відмінних органолептичних властивостей та стабільної структури продукту. Технологічний процес включає отримання та зберігання сировини, підготовку рецептурних компонентів, приготування тіста та яблучної начинки, формування виробів, випікання, охолодження, нарізання, упакування, маркування та зберігання готової продукції.

Технологічна схема виробництва перекладанця з яблуками, що на рисунку 2.1 передбачає таку послідовність операцій:

1. Отримання сировини. Цей етап є одним з найважливіших у виробництві, оскільки якість готової продукції залежить від якості сировини. Підприємство отримує пшеничне борошно, вершкове масло, курячі яйця, цукор, харчову соду, лимонний сік, сметану, кукурудзяний крохмаль, яблука та допоміжні матеріали. Під час приймання сировину перевіряють на відповідність вимогам нормативної документації, органолептичні показники, цілісність упаковки, терміни придатності та супровідну документацію.

2. Зберігання сировини. Сухі сипучі компоненти (борошно, цукор, крохмаль, сода) зберігаються в сухих, вентильованих складських приміщеннях при температурі +10...+20 °С та відносній вологості повітря не більше 70%. Вершкове масло, яйця, сметана та лимонний сік зберігаються в холодильниках при температурі 0...+6 °С. Яблука зберігаються у фруктосховищах або холодильниках при температурі 0...+4 °С та відносній вологості повітря 85...90%.

3. Підготовка рецептурних компонентів. Борошно просівають через сита для видалення сторонніх домішок та аерації. Цукор та крохмаль також просівають. Яйця проходять санітарну обробку: миття, дезінфекцію та полоскання. Вершкове масло попередньо витримують при температурі 18...20 °С для розм'якшення.

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Яблука миють, очищають від шкірки та насіння, потім подрібнюють або натирають на тертці. Щоб запобігти потемнінню яблучної маси, додають лимонний сік.

4. Приготування тіста. Тісто готують у змішувачах періодичної дії. Спочатку масло кімнатної температури збивають з цукром протягом 3...5 хвилин до утворення однорідної кремоподібної маси. Потім додають яйця та сметану. Соду попередньо гасять лимонним соком і вводять у суміш. Після цього поступово додають просіяне борошно та кукурудзяний крохмаль. Тісто вимішують протягом 10...15 хвилин до отримання пластичної, однорідної консистенції. Температура готового тіста повинна бути 20...22 °С.

5. Розстоювання тіста. Після замішування тісто витримують у холодильнику при температурі 0...+6 °С протягом 20...30 хвилин. Це сприяє стабілізації структури тіста, підвищенню пластичності та покращенню формувальних властивостей.

6. Приготування яблучної начинки. Подрібнені яблука змішують з цукром і відправляють у варильний котел. Суміш нагрівають при температурі 85...95 °С протягом 15...20 хвилин для часткового випаровування вологи та формування необхідної консистенції начинки. Після цього додають сметану та вершкове масло. Для стабілізації консистенції можна додати кукурудзяний крохмаль. Готову начинку охолоджують до температури 20...25 °С.

7. Формування виробів. Частина тіста розкачують у пласт товщиною 5...7 мм та кладуть у металеві форми або на деки. Яблучну начинку рівномірно розподіляють по поверхні, потім покривають другим шаром тіста. Поверхню виробу вирівнюють та за необхідності змащують яйцем для утворення рівної золотистої скоринки після випікання.

8. Випікання виробів. Випікання перекиданців здійснюється в ротаційних або подових печах при температурі 180...200 °С протягом 35...45 хвилин.

9. Охолодження виробів. Після випікання вироби охолоджують на стелажах або охолоджувальних конвеєрах до температури 20...25 °С протягом 1,5...2 годин. Охолодження необхідне для стабілізації структури начинки та забезпечення можливості подальшого нарізання виробу.

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

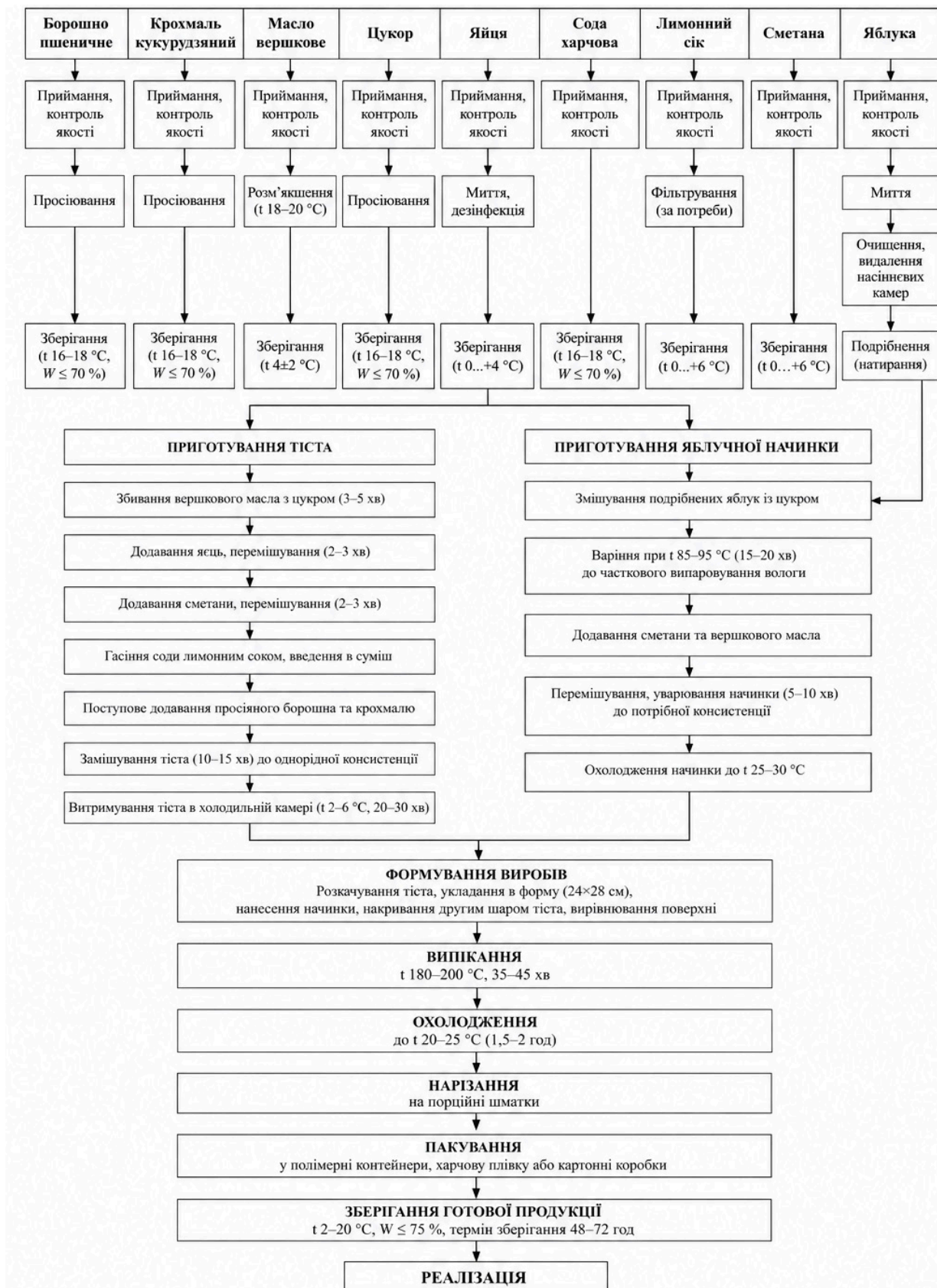


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва перекладанця з яблуками

Джерело: розроблено автором

10. Нарізання. Охолоджені перекладанців нарізають на порційні шматки заданих розмірів за допомогою механічних або автоматичних різальних машин.

11. Етап бракування. Готовий виріб перевіряється за органолептичними показниками: зовнішній вигляд, колір, форма, однорідність начинки та стан поверхні виробу. Вироби з механічними пошкодженнями, пригорілою поверхнею або дефектами форми бракуються.

12. Пакування та маркування. Перекладанці з яблуками упаковують у картонні коробки, полімерні контейнери або харчову плівку, допущені до контакту з харчовими продуктами. Маркування повинно містити назву продукту, склад, дату виробництва, термін придатності, умови зберігання, масу нетто, харчову та енергетичну цінність продукту.

13. Зберігання та транспортування. Готову продукцію зберігають у чистих, сухих та вентильованих складських приміщеннях при температурі від +2 до +20 °С та відносній вологості повітря не більше 75 %. Термін зберігання перекладанця з яблуками без використання консервантів становить 48...72 години.

## 2.2 Технологічні розрахунки

### 2.2.1 Розрахунок рецептури

Витрати рецептурних компонентів перекладанця з яблуками розраховують згідно з методикою технологічного проектування підприємств харчової промисловості [24]. Добова продуктивність цеху 4625 кг/добу.

Рецептура розрахована на одну умовну порцію продукту вагою близько 2,9 кг. Тісто складається з масла, цукру, яєць, соди, лимонного соку, сметани, пшеничного борошна та кукурудзяного крохмалю. Для приготування яблучної начинки використовують свіжі яблука, цукор, сметану і масло.

Рецептура перекладанця з яблуками наведена в таблиці 2.1.

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

Для виробництва перекладанця з яблуками прийнято рецептуру, адаптовану до промислового виробництва.

Вихід готового виробу після випікання та охолодження приймають 100 кг.

Під час виробництва враховують технологічні втрати:

- при просіюванні борошна – 0,15 %;
- при очищенні яблук – 12,0 %;
- механічні втрати тіста та крему – 1,5 %;
- втрати при випіканні (упікання) – 9,0 %;
- втрати при охолодженні та нарізанні – 1,0 %.

Таблиця 2.1 – Рецептура перекладанця з яблуками

Рецептурний компонент	Маса, кг	Вміст СР, %	Маса СР, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне	27,50	85,5	23,51
Крохмаль кукурудзяний	6,60	86,0	5,68
Цукор білий кристалічний	13,75	99,85	13,73
Масло вершкове	18,90	84,0	15,88
Яйця курячі	5,50	26,0	1,43
Сметана	9,20	32,0	2,94
Яблука свіжі	34,40	14,0	4,82
Сода харчова	0,28	99,0	0,28
Сік лимонний	0,82	8,0	0,07
Вихід	116,95	-	68,34

Джерело: розраховано автором

Маса рецептурної суміші перевищує масу готового виробу за рахунок втрат вологи при випіканні та технологічних втрат на окремих етапах виробництва.

Вихід готового продукту визначають за рівнянням матеріального балансу:

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

$$B_{\Pi} = \frac{m_{г.п.}}{m_{сир.}} \cdot 100 \quad (2.1)$$

де  $B_{\Pi}$  – вихід готового продукту, %;

$m_{г.п.}$  – маса готового продукту, кг;

$m_{сир.}$  – маса сировини, кг;

Тоді вихід перекладанця становитиме:

$$B_{\Pi} = \frac{100}{116,95} \cdot 100 = 85,5 \% \quad (2.2)$$

Отже, вихід готового перекладанця з яблуками складає 85,5 %, що відповідає виробництву борошняних кондитерських виробів із фруктовую начинкою.

Таблиця 2.2 – Рецептuru тіста для перекладанця з яблуками на 100 кг готової продукції

Рецептурний компонент	Маса, кг	Вміст СР, %	Маса СР, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне	27,50	85,5	23,51
Крохмаль кукурудзяний	6,60	86,0	5,68
Цукор білий кристалічний	6,90	99,85	6,89
Масло вершкове	9,20	84,0	7,73
Яйця курячі	5,50	26,0	1,43
Сметана	4,00	32,0	1,28
Сода харчова	0,28	99,0	0,28
Сік лимонний	0,82	8,0	0,07
Вихід	60,80	-	46,37

Джерело: розраховано автором

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

Таблиця 2.3 – Рецептūra яблучної начинки для перекладанця з яблуками на 100 кг готової продукції

Рецептурний компонент	Маса, кг	Вміст СР, %	Маса СР, кг
1	2	3	4
Яблука свіжі	34,40	14,0	4,82
Цукор білий кристалічний	6,85	99,85	6,84
Масло вершкове	9,70	84,0	8,15
Сметана	5,20	32,0	1,66
Вихід	56,15	-	21,47

Джерело: розраховано автором

### 2.2.2 Витрати компонентів для виробництва перекладанця з яблуками

Щоб забезпечити добову продуктивність цеху в кількості 4625 кг/добу визначимо коефіцієнт перерахунку рецептури [24]:

$$K = \frac{4625}{100} = 46,25 \quad (2.3)$$

Розрахунок потреби основної сировини для виготовлення тіста на добу. Витрати сировини визначають множенням рецептурної кількості на коефіцієнт перерахунку [24].

Витрати борошна пшеничного:

$$m_{\text{бор.}} = 27,5 \cdot 46,25 = 1271,88 \text{ кг/добу} \quad (2.4)$$

Витрати крохмалю кукурудзяного:

$$m_{\text{кр.}} = 6,6 \cdot 46,25 = 305,25 \text{ кг/добу} \quad (2.5)$$

Витрати цукру білого кристалічного:

$$m_{\text{цук.}} = 6,9 \cdot 46,25 = 319,13 \text{ кг/добу} \quad (2.6)$$

Витрати масла вершкового:

$$m_{\text{мас.}} = 9,2 \cdot 46,25 = 425,50 \text{ кг/добу} \quad (2.7)$$

Витрати яєць курячих:

$$m_{\text{яєць}} = 5,5 \cdot 46,25 = 254,38 \text{ кг/добу} \quad (2.8)$$

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

Витрати сметани:

$$m_{\text{смет.}} = 4,0 \cdot 46,25 = 185,0 \text{ кг/добу} \quad (2.9)$$

Витрати соди харчової:

$$m_{\text{соди}} = 0,28 \cdot 46,25 = 12,95 \text{ кг/добу} \quad (2.10)$$

Витрати соку лимонного:

$$m_{\text{лим.сік}} = 0,82 \cdot 46,25 = 37,93 \text{ кг/добу} \quad (2.11)$$

Розрахунок потреби основної сировини для виготовлення яблучної начинки на добу.

Витрати яблук свіжих (нетто):

$$m_{\text{ябл. н. нетто}} = 34,4 \cdot 46,25 = 1591,0 \text{ кг/добу} \quad (2.12)$$

Розрахунок яблук свіжих (брутто):

$$m_{\text{ябл. н. брутто}} = \frac{1591 \cdot 100}{100 - 12} = 1807,95 \text{ кг/добу} \quad (2.13)$$

Витрати цукру білого кристалічного:

$$m_{\text{цук. н.}} = 6,85 \cdot 46,25 = 316,81 \text{ кг/добу} \quad (2.14)$$

Витрати масла вершкового:

$$m_{\text{мас. н.}} = 9,7 \cdot 46,25 = 448,63 \text{ кг/добу} \quad (2.15)$$

Витрати сметани:

$$m_{\text{смет. н.}} = 5,2 \cdot 46,25 = 240,50 \text{ кг/добу} \quad (2.16)$$

Розрахунок втрат борошна при просіюванні:

$$m_{\text{втр. бор.}} = \frac{1271,88 \cdot 0,15}{100} = 1,91 \text{ кг/добу} \quad (2.17)$$

Загальна витрата борошна:

$$m_{\text{бор. заг.}} = 1271,88 + 1,91 = 1273,79 \text{ кг/добу} \quad (2.18)$$

Розрахунок втрат під час випікання (упікання) становить 9,0 %, тоді:

$$m_{\text{упік.}} = \frac{4625 \cdot 9,0}{100} = 416,25 \text{ кг/добу} \quad (2.19)$$

Розрахунок втрат під час охолодження та нарізання:

$$m_{\text{охол.}} = \frac{4625 \cdot 1,0}{100} = 46,25 \text{ кг/добу} \quad (2.20)$$

Добову потребу сировини для виробництва перекладанця з яблуками наведено у таблиці 2.4.

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

Таблиця 2.4 - Добова потреба сировини для виробництва перекладанця з яблуками

Рецептурний компонент	Маса, кг	Вміст СР, %	Маса СР, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне	1273,79	85,5	1089,1
Крохмаль кукурудзяний	305,25	86,0	262,5
Цукор білий кристалічний	635,94	99,85	635,0
Масло вершкове	874,13	84,0	734,3
Яйця курячі	254,38	26,0	66,1
Сметана	425,50	32,0	136,2
Яблука свіжі (брутто)	1807,95	14,0	253,1
Сода харчова	12,95	99,0	12,8
Сік лимонний	37,93	8,0	3,0
Вихід	5627,82	-	3192,1

Джерело: розраховано автором

Отримані результати свідчать про те, що в структурі сировини найбільшу частку займають яблука, борошно та вершкове масло, що характерно для борошняних кондитерських виробів з фруктовую начинкою. Розраховані технологічні втрати відповідають нормативним показниками виробництва перекладанців і забезпечать стабільний вихід готової продукції.

### 2.2.3 Розрахунок тари та допоміжних матеріалів

Після охолодження і нарізання перекладанця з яблуками, його упаковують в споживчу тару, яка забезпечує збереження органолептичних показників, захист від механічних пошкоджень, мікробіологічного забруднення і втрати вологи при

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

транспортуванні і зберіганні. Для пакування перекладанця застосуємо полімерні харчові контейнери масою нетто 0,5 кг з герметичною кришкою.

Транспортна тара – картонні коробки, в які поміщаються споживча тара. Для герметизації використовується пакувальна стрічка, а для маркування – самоклеючі етикетки.

Оскільки добова продуктивність становить 4625 кг/добу, а кількість робочих днів у році – 305, розрахуємо річну продуктивність:

$$Q_{p.п.} = 4625 \cdot 305 = 1410625 \text{ кг/рік} \quad (2.21)$$

Маса однієї упаковки перекладанця з яблуками становить 0,5 кг. Необхідну кількість полімерних харчових контейнерів розрахуємо за формулою [24]:

$$n_{\text{кон.}} = \frac{Q_{p.п.}}{m_{\text{кон.}}}$$

Тоді:

$$n_{\text{кон.}} = \frac{1410625}{0,5} = 2821250 \text{ шт.} \quad (2.22)$$

Отже, річна потреба у полімерних контейнерах становить 2 821 250 шт.

При транспортуванні, фасуванні чи пакуванні тара частково пошкоджується або ж деформується. Норма втрат для полімерної тари становить 2 %. Розрахуємо кількість контейнерів з врахуванням втрат [24]:

$$n'_{\text{кон.}} = \frac{2821250 \cdot 100}{100 - 2} = 2878827 \text{ шт.} \quad (2.23)$$

Отож, річна потреба у полімерних контейнерах для пакування перекладанців з яблуками становить 2878827 шт.

Добова потреба у полімерних контейнерах:

$$n_{\text{кон.д.}} = \frac{2878827}{305} = 9439 \text{ шт./добу} \quad (2.24)$$

Кількість етикеток відповідає кількості споживчого пакування.

Розрахуємо кількість транспортної тари. Для транспортування використаємо ящики картонні місткістю 10 кг. Кількість ящиків:

$$n_{\text{ящ.}} = \frac{1410625}{10} = 141063 \text{ шт.} \quad (2.25)$$

Втрати картонних ящиків становить 3 %. Тоді:

$$n'_{\text{ящ.}} = \frac{141063 \cdot 100}{100 - 3} = 145426 \text{ шт.} \quad (2.26)$$

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Добова потреба у транспортній тарі становить:

$$n_{\text{ящ.д}} = \frac{145426}{305} = 477 \text{ шт./добу} \quad (2.27)$$

Для герметизації транспортної тари приймемо середню витрату пакувальної стрічки, а саме 6 г на один картонний ящик [24]. Річна потреба у стрічці становить:

$$m_{\text{стр.}} = 145426 \cdot 0,006 = 872,56 \text{ кг} \quad (2.28)$$

Для додаткового захисту готової продукції використовують харчову полімерну плівку. Середня витрата даної плівки становить 1,5 г на одну пакування. Річна потреба у плівці становить:

$$m_{\text{плів.}} = 2878827 \cdot 0,0015 = 4318,24 \text{ кг} \quad (2.29)$$

Отримані результати свідчать про те, що найбільшу частку допоміжних матеріалів становить споживча тара, що обумовлено значним річним обсягом виробництва перекладанця з яблуками. Використання герметичної полімерної тари забезпечує належне збереження якості продукції та продовження терміну її реалізації. Зведені результати розрахунку тари та допоміжних матеріалів наведені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Потреба у тарі та допоміжних матеріалах на виробництві перекладанця з яблуками

Вид тари або матеріалів	Одиниця вимірювання	Річна потреба	Добова потреба
1	2	3	4
Полімерні контейнери	шт.	2878827	9439
Картонні ящики	шт.	145426	477
Етикетки	шт.	2878827	9439
Харчова плівка	кг	4318,24	14,16
Пакувальна стрічка	кг	872,56	2,86

Джерело: розраховано автором

## 2.2.4 Розрахунок поживної та енергетичної цінності

Розрахуємо поживну та енергетичну цінність 100 г перекладанця з яблуками. Для визначення харчової цінності використовуються дані про хімічний склад рецептурних компонентів і методику технологічних розрахунків харчових продуктів [24].

Вміст основних компонентів рецептури та їх харчова цінність наведені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Вміст та харчова цінність основних компонентів згідно рецептури перекладанця з яблуками

Компонент	Маса, г	Вміст у 100 г компоненту,г		
		Б	Ж	В
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне	27,50	10,3	1,1	69,0
Крохмаль кукурудзяний	6,60	0,3	0,1	85,2
Цукор	13,75	-	-	99,8
Масло вершкове	18,90	0,8	82,5	0,9
Яйця курячі	5,50	12,7	11,5	0,7
Сметана	9,20	2,8	20,0	3,2
Яблука свіжі	34,40	0,4	0,4	9,8
Сода харчова	0,28	-	-	-
Сік лимонний	0,82	0,4	0,2	3,0

Джерело: розраховано автором

Для визначення кількості білків (Б), жирів (Ж) та вуглеводів (В) у 100 г перекладанця з яблуками проводять розрахунки для кожного компонента окремо.

Борошно пшеничне:

- білки:  $10,3 \cdot 27,5/100 = 2,83$  г;

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

- жири:  $1,1 \cdot 27,5 / 100 = 0,30$  г;
- вуглеводи:  $69,0 \cdot 27,5 / 100 = 18,98$  г;

Крохмаль кукурудзяний:

- білки:  $0,3 \cdot 6,6 / 100 = 0,02$  г;
- жири:  $0,1 \cdot 6,6 / 100 = 0,007$  г;
- вуглеводи:  $85,2 \cdot 6,6 / 100 = 5,62$  г;

Борошно пшеничне:

- білки:  $10,3 \cdot 27,5 / 100 = 2,83$  г;
- жири:  $1,1 \cdot 27,5 / 100 = 0,30$  г;
- вуглеводи:  $69,0 \cdot 27,5 / 100 = 18,98$  г;

Цукор білий кристалічний:

- білки: 0 г;
- жири: 0 г;
- вуглеводи:  $99,8 \cdot 13,75 / 100 = 13,72$  г;

Масло вершкове:

- білки:  $0,8 \cdot 18,9 / 100 = 0,15$  г;
- жири:  $82,5 \cdot 18,9 / 100 = 15,59$  г;
- вуглеводи:  $0,9 \cdot 18,9 / 100 = 0,17$  г;

Яйця курячі:

- білки:  $12,7 \cdot 5,5 / 100 = 0,70$  г;
- жири:  $11,5 \cdot 5,5 / 100 = 0,63$  г;
- вуглеводи:  $0,7 \cdot 5,5 / 100 = 0,04$  г;

Сметана:

- білки:  $2,8 \cdot 9,2 / 100 = 0,26$  г;
- жири:  $20,0 \cdot 9,2 / 100 = 1,84$  г;
- вуглеводи:  $3,2 \cdot 9,2 / 100 = 0,29$  г;

Яблука свіжі:

- білки:  $0,4 \cdot 34,4 / 100 = 0,14$  г;
- жири:  $0,4 \cdot 34,4 / 100 = 0,14$  г;
- вуглеводи:  $9,8 \cdot 34,4 / 100 = 3,37$  г;

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Сік лимонний:

- білки:  $0,4 \cdot 0,82/100 = 0,003$  г;

- жири:  $0,2 \cdot 0,82/100 = 0,002$  г;

- вуглеводи:  $3,0 \cdot 0,82/100 = 0,025$  г;

Сода харчова не містить білків, жирів та вуглеводів, тому у розрахунках енергетичної цінності не обраховується.

Загальний вміст поживних речовин у 100 г перекладанця з яблуками:

- білки:  $2,83 + 0,02 + 0,15 + 0,70 + 0,26 + 0,14 + 0,003 = 4,10$  г;

- жири:  $0,30 + 0,007 + 15,59 + 0,63 + 1,84 + 0,14 + 0,002 = 18,51$  г;

- вуглеводи:  $18,98 + 5,62 + 13,72 + 0,17 + 0,04 + 0,29 + 3,37 + 0,025 = 42,22$  г.

Розрахуємо енергетичну цінність визначивши коефіцієнти для білків – 4 ккал/г, жирів – 9 ккал/г, вуглеводів – 3,75 ккал/г:

Теоретична калорійність білків:  $4 \cdot 4,10 = 16,4$  ккал;

Теоретична калорійність жирів:  $9 \cdot 18,51 = 166,59$  ккал;

Теоретична калорійність вуглеводів:  $3,75 \cdot 42,22 = 158,33$  ккал;

Тоді загальна енергетична цінність 100 г перекладанця з яблуками становить:

$$E_{\text{заг.}} = 16,4 + 166,59 + 158,33 = 341,32 \text{ ккал або } 1428,7 \text{ кДж.}$$

Отримані результати свідчать про те, що перекладанець з яблуками – це висококалорійний борошняний кондитерський виріб зі значним вмістом вуглеводів і жирів. Основну частку енергетичної цінності формують масло, борошно і цукор, при цьому яблука підвищують харчову цінність продукту за рахунок вмісту пектинових речовин, органічних кислот і харчових волокон.

## 2.2.5 Розрахунок продуктивності технологічного обладнання

Вибір і розрахунок продуктивності технологічного обладнання здійснюється відповідно до добової продуктивності цеху, технологічної схеми виробництва перекладанця з яблуками, режимів роботи підприємства і тривалості окремих технологічних операцій.

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Проектна потужність цеху становить 4625 кг/добу. Режим роботи виробництва приймається в дві зміни на 8 годин. Ефективний фонд робочого часу на день ставитиме 16 год.

Годинна продуктивність цеху:

$$Q_{г.} = \frac{4625}{16} = 289,1 \text{ кг/год} \quad (2.30)$$

Отже, технологічне обладнання повинне забезпечити виробництво перекладанця з яблуками не менше 289 кг за годину.

Розрахунок борошнопросіювача. Добова витрата борошна становить 1273,19 кг/добу, тоді годинна витрата:

$$Q_{б.г.} = \frac{1273,19}{16} = 79,6 \text{ кг/год} \quad (2.31)$$

Для просіювання борошна на виробництві використовуватимуть вібраційний просіювач Imrex FS-500 продуктивністю 500 кг/год, тому приймаємо кількістю 1 борошнопросіювача.

Розрахунок тістомісильної машини. Маса тіста за добу 2823,9 кг/добу, тоді годинна продуктивність приготування тіста буде:

$$Q_{т.г.} = \frac{2823,9}{16} = 176,5 \text{ кг/год} \quad (2.32)$$

Для вимішування тіста на виробництві використовуватиметься тістоміс SP250 місткістю 250 кг тіста за один заміс. Повний цикл триває 25 хв, а саме 0,42 год (завантаження – 5 хв; вимішування – 15 хв; розвантаження – 5 хв).

Розрахуємо продуктивність тістоміса:

$$Q_{тм.} = \frac{250}{0,42} = 595,2 \text{ кг/год} \quad (2.33)$$

Приймаємо, що на виробництво потрібно лише 1 спіральний тістоміс SP250.

Розрахунок обладнання для підготовки яблук. Добова витрата яблук 1807,95 кг/добу, тоді годинна продуктивність буде:

$$Q_{п.я.} = \frac{1807,95}{16} = 113 \text{ кг/год} \quad (2.34)$$

Для миття яблук приймаємо барабанну мийну машину продуктивністю 300 кг/год, а для подрібнення яблук приймаємо овочерізальну машину продуктивністю 200 кг/год, тому їх потрібно на виробництві в кількості по 1 шт.

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

Розрахунок варильного котла для начинки. Маса яблучної начинки за добу становить 2605 кг/добу, тоді годинна продуктивність:

$$Q_{\text{я.н.}} = \frac{2605}{16} = 162,8 \text{ кг/год} \quad (2.35)$$

Готування начинки приймаємо варильні котел із паровою сорочкою місткістю 250 л. Тривалість повного циклу становить 50 хв або 0,83 год (завантаження – 10 хв; варіння – 30 хв; розвантаження - 10 хв). Продуктивність котла:

$$Q_{\text{кот.}} = \frac{250}{0,83} = 301,2 \text{ кг/год} \quad (2.36)$$

Приймаємо, що на виробництво потрібно лише 1 варильний котел.

Розрахунок тісторозкатувальної машини. Годинна продуктивність тіста – 176,5 кг/год, а продуктивність тісторозкачувальної машини NM300SST становитиме 80 кг/год. Тоді на виробництво нам необхідно:

$$n_{\text{кот.}} = \frac{176,5}{80} = 2,2 \approx 3 \text{ од.} \quad (2.37)$$

Розрахунок ротаційної печі. Годинна продуктивність випікання 289,1 кг/год. Для випікання приймаємо ротаційну піч Imprex Rotor. Продуктивність печі для кондитерських виробів становить до 360 шт. виробів масою 0,15 кг за цикл:

$$Q_{\text{печ.ц}} = 360 \cdot 0,15 = 54 \text{ кг/цикл} \quad (2.38)$$

Тривалість циклу випікання 45 хв або 0,75 год, тоді годинна продуктивність печі буде:

$$Q_{\text{печ.г.}} = \frac{54}{0,75} = 72 \text{ кг/год} \quad (2.39)$$

Кількість ротаційних печей:

$$P_{\text{печ.}} = \frac{289,1}{72} = 4,01 \approx 4 \text{ од.} \quad (2.40)$$

Розрахунок холодильного обладнання. Після випікання продукцію охолоджують протягом 1,5...2 год. Кількість продукції, що одночасно перебуває на охолодженні:

$$m_{\text{ох.}} = 289,1 \cdot 2 = 578,2 \text{ кг/цикл} \quad (2.41)$$

Приймаємо охолоджуючі стелажі загальною місткістю 600 кг.

Розрахунок пакувального обладнання. Годинна продуктивність пакування 289,1 кг/год, маса одного пакування 0,5 кг. Кількість упаковок за годину:

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

$$P_{\text{уп.}} = \frac{289,1}{0,5} = 578 \text{ шт/год} \quad (2.42)$$

Для пакування приймаємо автомат пакувальний продуктивністю 700 уп./год, тоді на виробництві буде лише 1 автомат.

Обране обладнання забезпечує безперервність технологічного процесу, відповідає проєктній потужності цеху і дозволяє виробляти 4625 кг перекладанця з яблуками на добу.

### 2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва перекладанця з яблуками

На основі технологічної схеми (рис. 2.1) створено детальний опис машинно-апаратурної схеми виробництва перекладанця з яблуками (рис. 2.2 та Додаток А). Машинно-апаратурна схема включає комплекс послідовних технологічних операцій, які здійснюються за допомогою відповідного механічного, теплового, холодильного та пакувального обладнання.

Спочатку вся сировина проходить вхідний контроль якості та безпечності. Пшеничне борошно, крохмаль кукурудзяний, цукор, харчова сода та інші сухі компоненти зберігаються в сухих складах на стелажах або піддонах при температурі +10...+20 °С і відносній вологості не більше 70%. Масло, сметана, яйця і яблука зберігаються в холодильних камерах при температурі +2...+6 °С.

На етапі приготування сировини борошно подається в борошнопросіювач, де очищається від сторонніх домішок і аерується. Просіяне борошно надходить у виробничі ємності для подальшого приготування тіста. Яйця проходять санітарну обробку в спеціальних ваннах, що включає в себе миття, дезінфекцію і полоскання. Масло попередньо витримують у 18...20 °С, щоб розм'якшити та полегшити збивання.

Приготування тіста здійснюється в машинах для замісу тіста періодичної дії. У діжу завантажують масло, цукор, яйця, сметану, лимонний сік і харчову соду. Після попереднього перемішування додають борошно і крохмаль. Замішування тіста триває 10...15 хвилин до утворення однорідної пластичної маси. Готове тісто

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подається діжеперекидачем в тістопрокатувальну машину, де розкачується шарами товщиною 5...7 мм.

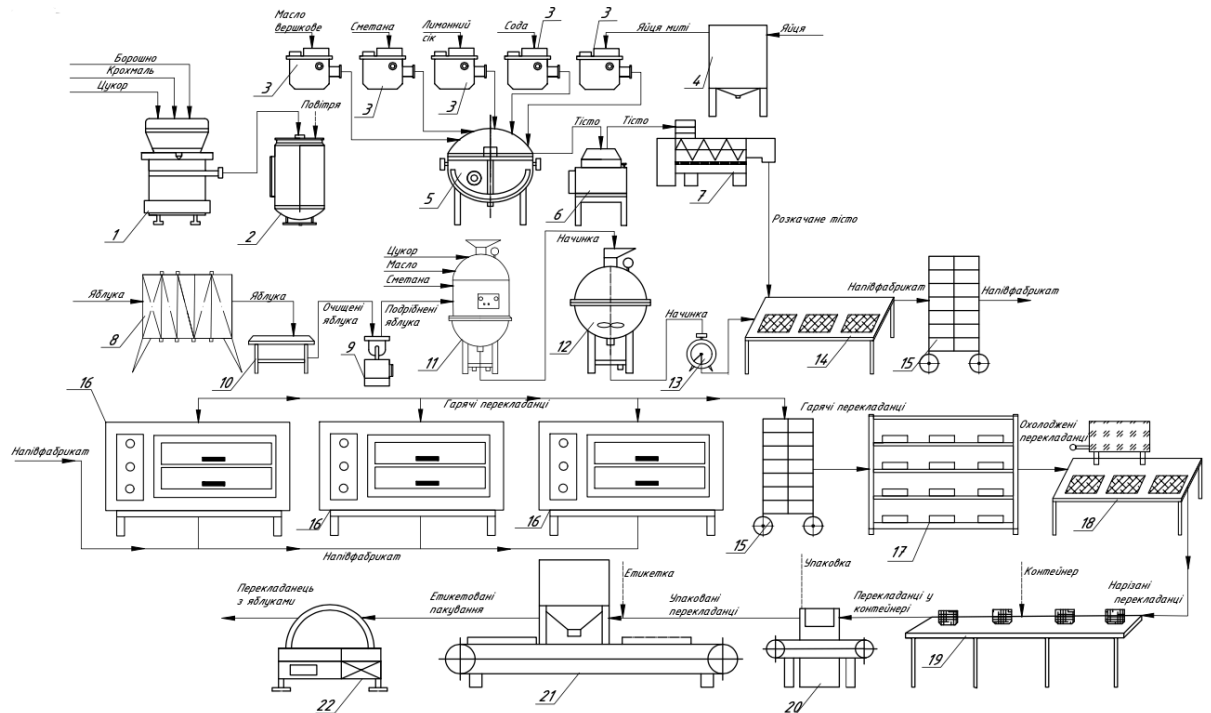


Рисунок 2.2 – Машинно-апаратурна схема виробництва перекиданця з яблуками: 1 – борошнопросіювач; 2 – ємність для зберігання сухих компонентів; 3 – ємність для зберігання рідких компонентів; 4 – яйцемийна ванна; 5 – тістомісильна машина; 6 – діжеперекидач; 7 – тісторозкаточна машина; 8 – мийна машина для яблук; 9 – овочерізальна машина; 10 – виробничий стіл для очищення яблук; 11 – варильний котел із паровою сорочкою; 12 – змішувальний апарат із мішалкою; 13 – насос-дозатор; 14 – формувальний стіл; 15 – візок з кондитерськими листами; 16 – ротаційна піч; 17 – охолоджувальні стелажі; 18 – стіл для нарізання; 19 – приймальний стіл; 20 - пакувальний автомат; 21 – етикетувальна машина; 22 – стрепінг-машина.

Джерело: розроблено автором

Паралельно готується яблучна начинка. Яблука подаються в мийну машину, де очищаються від забруднень проточною водою. Після миття яблука вручну очищаються від насінневих камер на виробничих столах і подаються в

овочерізалъну машину для подрібнення. Подрібнену яблучну масу відправляють в котел з паровою сорочкою.

У варильному котлі яблука змішують з цукром і варять при температурі 85...95 °С протягом 20...30 хвилин. Після часткового випаровування вологи в яблучну масу додають масло і сметану. Перемішування проводять в змішувальному апараті з мішалкою до утворення однорідної кремоподібної начинки. Для рівномірного дозування начинки використовується дозуючий насос.

Перекладанці формуються на виробничих столах. Перший шар тіста укладають на кондитерські листи, після чого яблучну начинку наносять рівномірно і покривають другим шаром тіста. Поверхня виробів вирівнюється і відправляється на випічку.

Перекладанці випікаються в ротаційних печах при температурі 180...200 °С протягом 35...45 хвилин. У процесі випічки формується структура тіста, золотава скоринка і характерний аромат готового продукту.

Після випікання перекладанці потрапляють до охолоджувальних стелажів, де їх охолоджують до температури 20...25 °С протягом 1,5...2 годин. Охолодження необхідне для стабілізації структури начинки і запобігання деформації виробів при різанні.

Охолоджені перекладанці подаються на нарізальний стіл, де їх розрізають на порційні шматки встановленого розміру. Після цього продукти відправляються в пакувальну машину, яка упаковує продукти в полімерні контейнери або харчову плівку.

На етапі маркування на упаковку наносяться етикетки із зазначенням назви продукту, складу, дати виготовлення, терміну придатності та умов зберігання. Групове пакування коробок здійснюється за допомогою стемпінг-машини.

Готова продукція входить до складу готової продукції, де зберігається при температурі +2...+20 °С і відносна вологість не більше 75%. Термін придатності перекладанця з яблуками без використання консервантів - 48...72 години.

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

## 2.4 Вибір технологічного обладнання

Добова продуктивність цеху з виробництва перекладанця з яблуками – 4625 кг/добу. Цех працюватиме у дві зміни по 8 годин. Відповідно до машинно-апаратурної схеми виробництва підібрано технологічне обладнання для приготування тіста, яблучної начинки, формування, випікання, охолодження та пакування готової продукції з урахуванням продуктивності обладнання та технологічних режимів виробництва.

При виборі обладнання враховуються його продуктивність, енергоефективність, рівень автоматизації виробничих процесів, санітарно-гігієнічні вимоги і простота експлуатації. Розміщення обладнання у виробничих приміщеннях передбачає безпосередню точність технологічного процесу, що забезпечує раціональну організацію виробництва, мінімізує перехресне забруднення сировини і готової продукції і відповідає вимогам сучасного харчового виробництва.

Технічні характеристики обладнання для виробництва перекладанця з яблуками наведені в таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Технічні характеристики обладнання для виробництва перекладанця з яблуками

Технологічне обладнання	Марка	Продуктивність (місткість)	Витрата електроенергії, кВт	Габаритні розміри, мм	Кількість, од.
1	2	3	4	5	6
Вага електронна	CAS HDI-150	150 кг	-	400x500	3
Борошнопросіювач	Impex FS-500	500 кг/год	0,55	950x850x1100	1
Виробничий стіл	СП-1200	-	-	1200x700x850	3

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

1	2	3	4	5	6
Ємність для сухої сировини	AISI BIN-500	500 л	-	900x900x1400	1
Ємність для рідкої сировини	Я1-ОСВ-2	200 л	-	600x600x950	1
Яйцемийна ванна	ВМ-1	120 л	-	600x600x850	1
Спіральний тістоміс	SP250	250 кг/заміс	7,5	1650x1000x1450	1
Діжеперекидач	ДП-250	250 кг	1,5	1400x1200x2200	1
Тісторозкатувальна машина	NM300S ST	80 кг/год	0,75	2430x880x1230	3
Мийна машина	Vega WBM-300	300 кг/год	1,1	1800x850x1300	1
Овочерізальна машина	Robot Coupe CL60	200 кг/год	1,5	560x350x810	1
Виробничий стіл для яблук	СП-1500	-	-	1500x700x850	2
Варильний котел з сорочкою	КПЕ-250	250 л	3,0	1300x1100x1450	1
Змішувальний апарат з мішалкою	МЗС-300	300 л	2,2	1200x950x1500	1
Насос-дозатор	НД-100	100 л/год	0,37	700x450x850	2
Формувальний стіл	СПФ-2000	-	-	2000x800x850	2
Кондитерські листи	ЛК-600x400	15 кг/лист	-	600x400	80
Ротаційна піч	Imprex Rotor	72 кг/год	18,0	1520x1450x2350	4

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

1	2	3	4	5	6
Охолоджувальні стелажі	СТ-20	600 кг	-	1200x600x1800	4
Стіл для нарізання	СН-1500	-	-	1500x800x850	2
Пакувальний автомат	DXDZ-500	700 уп./год	2,5	4020x770x1450	1
Етикетувальна машина	МТ-50	1200 ет./год	0,25	650x450x450	1
Стемпінг-машина	КЗВ-1	15 пак./хв	0,65	900x580x750	1
Візок для листів	ВПЛ-18	18 листів	-	680x620x1700	8

Джерело: розроблено автором з використанням даних [29, 36-39]

Обране технологічне обладнання забезпечує безперервність виробничого процесу, відповідність проектній потужності цеху і стабільну якість готової продукції. Використання сучасного механізованого обладнання дозволяє знизити трудомісткість виробництва, підвищити продуктивність праці та забезпечити дотримання санітарно-гігієнічних вимог при виготовленні перекладанця з яблуками.

## 2.5 Висновки до розділу 2

1. Розроблено рецептуру виготовлення перекладанця з яблуками та складено технологічну схему виробництва з урахуванням послідовності технологічних операцій, режимів переробки сировини та вимог сучасного кондитерського виробництва.

2. Проведено технологічні розрахунки рецептури перекладанця з яблуками для цеху продуктивністю 4625 кг/добу. Визначено добову потребу в основній та

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

допоміжній сировині, враховано технологічні втрати при підготовці сировини, випічці, охолодженні та пакуванні продукції.

3. Розраховано потребу в контейнерах та допоміжних матеріалах для пакування готової продукції. Визначено річні та добові потреби в полімерних контейнерах, транспортних контейнерах, етикетках, пакувальній плівці та стрічковій стрічці.

4. Визначено харчову та енергетичну цінність перекладанця з яблуками. Енергетична цінність 100 г готового продукту виявилася 341, 32 ккал (1428, 7 к Дж), що обумовлено значним вмістом вуглеводів і жирів у рецептурі продукту.

5. Складено машинно-апаратну схему виробництва перекладанця з яблуками, яка включає обладнання для приготування сировини, приготування тіста та наповнення, формування, випікання, охолодження, нарізання та пакування готової продукції.

6. Вибір технологічного обладнання здійснювався відповідно до проектної потужності цеху та технологічних параметрів виробництва. Обране обладнання забезпечує безперервність технологічного процесу, раціональну організацію виробництва, відповідність санітарно-гігієнічним вимогам і стабільну якість готової продукції.

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

## 3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Розрахунок площ виробничих та складських приміщень приміщень цеху

Цех з виробництва перекладанця з яблуками включає виробничі, складські, холодильні, допоміжні та побутові приміщення, що забезпечують безперервність технологічного процесу, належні санітарно-гігієнічні умови та раціональну організацію виробництва. Планові рішення приймалися відповідно до вимог харчових виробництв, принципу прямої точності технологічних потоків і виключення середніх потоків сировини і готової продукції. На рисунку 3.1 зображено, які приміщення входять до складу цеху.



Рисунок 3.1 - Приміщення виробничі, складські та допоміжні, які знаходяться у цеху з виробництва перекладанця з яблуками

Джерело: розроблено автором з використанням даних [27-34]

Площу складу для зберігання сухої сировини для виробництва перекладанця з яблуками визначають за формулою [24]:

$$F_c = \frac{1,4 \cdot Q_{cn} \cdot z}{(G_z \cdot n_{p.d.})},$$

де  $Q_{cn}$  – річна потреба в сировині, кг/рік;

$z$  – нормативний запас зберігання на складі, діб;

$G_z$  – допустиме навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі складу цеху, кг/ м<sup>2</sup>;

$n_{p.d.}$  – робочих днів у році, днів;

1,4 – коефіцієнт, котрий враховує проїзди та проходи.

Розрахунок площі складу сипучої сировини.

Борошно. Річна витрата борошна:

$$Q_{бор.} = 1273,79 \cdot 305 = 388005,95 \text{ кг/рік} \quad (3.1)$$

Тривалість зберігання борошна 7 діб, а допустиме навантаження 650 кг/м<sup>2</sup>.

Тоді визначимо площу складу:

$$F_{бор.} = \frac{1,4 \cdot 388005,95 \cdot 7}{650 \cdot 305} = 19,2 \text{ м}^2 \quad (3.2)$$

Цукор білий кристалічний. Річна витрата цукру:

$$Q_{цук.} = 635,94 \cdot 305 = 193961,7 \text{ кг/рік} \quad (3.3)$$

Тривалість зберігання цукру 10 діб, а допустиме навантаження 700 кг/м<sup>2</sup>. Тоді визначимо площу складу:

$$F_{цук.} = \frac{1,4 \cdot 193961,7 \cdot 10}{700 \cdot 305} = 12,7 \text{ м}^2 \quad (3.4)$$

Крохмаль кукурудзяний. Річна витрата:

$$Q_{крох.} = 305,25 \cdot 305 = 193001,25 \text{ кг/рік} \quad (3.5)$$

Тривалість зберігання крохмалю 10 діб, а допустиме навантаження 600 кг/м<sup>2</sup>.

Тоді визначимо площу складу:

$$F_{крох.} = \frac{1,4 \cdot 193001,25 \cdot 10}{600 \cdot 305} = 7,1 \text{ м}^2 \quad (3.6)$$

Розрахунок площі холодильних камер. Холодильні камери призначені для зберігання масла вершкового, сметани, яєць та яблук.

Площу холодильних камер визначають за формулою [24]:

$$F_x = \frac{1,2 \cdot Q_d \cdot z}{G_z},$$

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

де  $Q_x$  – добова кількість сировини, кг/добу;

$z$  – тривалість зберігання, діб;

$G_3$  – допустиме навантаження на  $1 \text{ м}^2$ , кг/  $\text{м}^2$ ;

1,2 – коефіцієнт, котрий враховує проїзди та проходи.

Камера для яблук. Добова витрата яблук свіжих 1807,95 кг/добу, тривалість зберігання 3 доби, а допустиме навантаження 350 кг/м<sup>2</sup>. Тоді площа камери становить:

$$F_{\text{яб.}} = \frac{1,2 \cdot 1807,95 \cdot 3}{350} = 18,6 \text{ м}^2 \quad (3.7)$$

Камера молочної сировини. Добова витрата масла та сметани 1299,63 кг/добу, тривалість зберігання 5 діб. Допустиме навантаження 400 кг/м<sup>2</sup>. Тоді площа:

$$F_{\text{к.м.с.}} = \frac{1,2 \cdot 1299,63 \cdot 5}{400} = 19,5 \text{ м}^2 \quad (3.8)$$

Розрахунок площі виробничого відділення. Площу виробничого приміщення визначають за сумарною площею обладнання [24]:

$$F_{\text{вир.}} = 1,5 \cdot F_{\text{обл.}},$$

де  $F_{\text{обл.}}$  – площа, зайнята обладнанням;

1,5 – коефіцієнт проходів та обслуговування.

Сумарна площа технологічного обладнання 86,4 м<sup>2</sup>. Тоді:

$$F_{\text{вир.}} = 1,5 \cdot 86,4 = 129,6 \text{ м}^2 \quad (3.9)$$

Площу пакувального відділення визначають залежно від габаритів пакувального обладнання та необхідних проходів, тому вона становить 42,0 м<sup>2</sup>.

Розрахунок площі складу готової продукції:

$$F_{\text{з.п.}} = \frac{1,4 \cdot 4625 \cdot 3}{450} = 43,2 \text{ м}^2, \quad (3.10)$$

де 4625 кг – добова продуктивність цеху;

3 доби – запас готової продукції;

450 кг/м<sup>2</sup> – допустиме навантаження.

Розрахунок побутових приміщень. Кількість працівників у зміні 18 осіб, норматив площі на одного працівника 2,8 м<sup>2</sup>. Тоді площа побутових приміщень становить:

$$F_{\text{поб.}} = 18 \cdot 2,8 = 50,4 \text{ м}^2 \quad (3.11)$$

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Площі приміщень цеху з виробництва перекладанця з яблуками становлять:

- склад сипучої сировини – 39,0 м<sup>2</sup>;
- холодильна камера для яблук – 18,6 м<sup>2</sup>;
- холодильна камера молочної сировини – 19,5 м<sup>2</sup>;
- виробниче відділення – 129,6 м<sup>2</sup>;
- пекарське відділення – 96,0 м<sup>2</sup>;
- пакувальне відділення – 42,0 м<sup>2</sup>;
- склад пакувальних матеріалів – 18,0 м<sup>2</sup>;
- склад готової продукції – 43,2 м<sup>2</sup>;
- лабораторія – 18,0 м<sup>2</sup>;
- електрощитова – 10,0 м<sup>2</sup>;
- побутові приміщення – 50,4 м<sup>2</sup>;
- гардероб та душові – 24,0 м<sup>2</sup>;
- санітарні вузли – 12,0 м<sup>2</sup>.

### 3.2 Розроблення плану цеху з розташуванням технологічного обладнання

План цеху з виробництва перекладанця з яблуками розроблено на аркуші А1 у масштабі 1:100 відповідно до вимог чинних будівельних, санітарних та технологічних норм проектування підприємств харчової промисловості [27–31]. Під час проектування враховувалися вимоги до безпеки харчових продуктів, організації виробничого потоку, дотримання санітарно-гігієнічних умов праці та ефективного використання виробничих площ [32, 35].

Загальні розміри будівлі цеху становлять 48000x24000 мм. Будівля одноповерхова, каркасного типу з сіткою колон бхб м. Опорні колони залізобетонні перерізом 400x400 мм. Зовнішні стіни виготовлені з цегли товщиною 400 мм з теплоізоляційним шаром, внутрішні перегородки товщиною 120...250 мм, залежно від функціонального призначення приміщення [27, 28]. Висота виробничого приміщення до найнижчої точки стелі становить 6 м, що забезпечує можливість

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

встановлення опалювального та вентиляційного обладнання, а також безпечну експлуатацію ротаційних печей [29, 36].

Планувальне рішення цеху передбачає чітке зонування приміщення на складську, виробничу, пакувальну та побутову частини. Розташування приміщення здійснюється відповідно до принципу прямої протікання технологічного процесу: від отримання та зберігання сировини до виготовлення, пакування та зберігання готової продукції [36–38]. Такий підхід унеможлиблює перетин потоків сировини, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва [32, 40].

План цеху з виробництва перекладанців з яблуками масштабу 1:100 (лист А1 та Додаток Б) представляє раціональне розміщення технологічного обладнання відповідно до вимог чинних нормативних документів та санітарно-гігієнічних норм для харчових виробництв [27–30]. На плані показано напрямки руху сировини, напівфабрикатів та готової продукції – від прийому та зберігання компонентів до етапів приготування тіста, начинки яблук, формування виробів, випікання, охолодження, упаковки та зберігання готової продукції.

Проектування виконано відповідно до принципу прямої плавності технологічного процесу, що запобігає перетину потоків сировини, готової продукції та відходів виробництва, а також мінімізує ризик мікробіологічного забруднення продукції [32, 40].

Складська площа передбачає: зберігання сипучої сировини; холодильного зберігання яблук, масла, сметани та яєць; складу для пакувальних матеріалів; складу для готової продукції.

Склад для сипучої сировини розташований поблизу виробничого цеху для зменшення транспортних операцій. Борошно, крохмаль, цукор та харчова сода зберігаються на піддонах та стелажах з дотриманням санітарних норм [40]. Холодильні камери розташовані окремо та обладнані теплоізоляційними дверима та холодильними установками для підтримки температури +2...+6 °С [29, 36].

Виробнича зона складається з: зони підготовки сировини; відділення приготування тіста; зони приготування яблучної начинки; формувального відділення; хлібопекарського відділення; відділень охолодження та пакування.

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

При розміщенні технологічного обладнання враховувалася послідовність виробничого процесу: приймання та короткочасна підготовка сировини; підготовка рецептурних компонентів; просіювання борошна; приготування тіста; приготування та термічна обробка яблучної начинки; формування виробів; випікання; охолодження; нарізка; пакування та упаковка готової продукції.

Технологічне обладнання розміщено відповідно до балансу технологічного процесу [37–39]. У тістоприготувальному відділенні встановлені просіювачі борошна, тістомісильники та обладнання для розкачування тіста. Обладнання розташоване з урахуванням зручності постачання сировини та обслуговування машин. Для приготування яблучної начинки передбачено окрему виробничу зону, обладнану машинами для виготовлення яблук, дробильним обладнанням, варильними казанами та змішувальними машинами [39].

Хлібопекарське відділення розташоване окремо від зон підготовки сировини та оснащене ротаційними печами, листовими стелажми та транспортними візками. Розміщення термічного обладнання здійснюється з урахуванням вимог пожежної безпеки, вентиляції та безпечного обслуговування персоналом [28, 29]. Передбачено достатню кількість проходів для переміщення візків з листами та обслуговування термічного обладнання. Відстані між агрегатами обладнання та проходами забезпечують вільне переміщення працівників та внутрішньоцехове транспортування.

Після випікання рулони передаються до охолоджувального відділення, де продукція витримується до стабілізації структури та температури. Потім продукція подається до пакувального відділення, де здійснюється нарізка, пакування, етикетування та групове пакування продукції.

Пакувальне відділення розташоване безпосередньо поруч зі складом готової продукції, що мінімізує переміщення продукції після пакування. Тут встановлені автоматичні пакувальні машини, етикетувальні машини та обладнання для групового пакування продукції [37, 39]. Склади розташовані поблизу відповідних виробничих площ, що дозволяє скоротити транспортні операції та зменшити втрати

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

часу під час виробництва. Склад готової продукції передбачає короткочасне зберігання упакованої продукції до відвантаження в роздрібну мережу.

Для забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов у майстерні передбачено наступне: гардеробні кімнати для персоналу; роздягальні; душові; санітарні вузли; лабораторія контролю якості; електрощитової [27, 32, 40].

Підлога у виробничому приміщенні виготовлена з вологостійкого нековзного бетонного покриття з полімерним захисним шаром, стійким до механічних навантажень та впливу мийних засобів [27, 28]. У побутових приміщеннях передбачено керамічну плитку. Стіни виробничого приміщення облицьовані керамічною плиткою до висоти 1,8 м, а вище пофарбовані вологостійкими фарбами світлих тонів [40].

Система вентиляції забезпечує відведення надлишкового тепла, вологи та запахів, що утворюються під час випікання виробів [29]. Хлібопекарське відділення забезпечено припливно-витяжною вентиляцією з місцевими витяжними шафами над печами. Водопостачання та каналізація спроектовані відповідно до вимог харчового виробництва з підключенням до централізованих мереж [30].

Внутрішні проходи та переходи спроектовані відповідно до вимог безпечної експлуатації технологічного обладнання. Ширина основних проходів між обладнанням не менше 1,5...2,0 м, а між тепловим обладнанням - не менше 2,5 м. Відстань між окремими блоками обладнання приймається не менше 0,8 м, що забезпечує зручність експлуатації, обслуговування та безпечні умови праці персоналу [27, 28, 36].

Розроблене планувальне рішення території забезпечує ефективне функціонування виробництва перекладанця з яблуками, раціональне використання виробничих ресурсів, дотримання технологічних та санітарних вимог, а також підтримує безпечні та комфортні умови праці для персоналу підприємства. Проектування цеху виконано з урахуванням сучасних принципів системи НАССР, вимог безпеки харчових продуктів та охорони праці, що дозволяє організувати стабільне виробництво високоякісної кондитерської продукції для продажу в роздрібній мережі [32, 35, 41].

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

### 3.3 Висновки до розділу 3

1. Площі виробничих, складських, холодильних та побутових приміщень цеху з виробництва перекладанців з яблуками розраховувалися з урахуванням габаритних розмірів технологічного обладнання, стандартної ширини проходів та проходів, зони обслуговування машин та апаратів, кількості виробничого персоналу, а також умов та тривалості зберігання сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

2. Планове рішення цеху розроблено відповідно до вимог чинних будівельних, санітарно-гігієнічних та технологічних норм проектування підприємств харчової промисловості. При облаштуванні приміщення враховувалося забезпечення безперебійності технологічного процесу, раціональне використання виробничих площ, енергоефективність та безпечні умови праці персоналу.

3. План розташування технологічного обладнання складено відповідно до послідовності технологічного процесу виробництва перекладанців з яблуками, при цьому забезпечується мінімальна довжина переміщення сировини та напівфабрикатів, що забезпечує рух потоків та дотримання санітарно-гігієнічних вимог виробництва.

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

## 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯКІСНОГО ТА БЕЗПЕЧНОГО ПЕРЕКЛАДАНЦЯ З ЯБЛУКАМИ

### 4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль

У даному цеху виробництва перекладанця з яблуками впроваджено комплексну систему технохімічного та мікробіологічного контролю, яка охоплює всі етапи технологічного процесу – від отримання сировини до зберігання та реалізації готової продукції. Основною метою контролю є забезпечення стабільної якості продукції, дотримання санітарно-гігієнічних вимог та запобігання випуску продуктів, небезпечних для споживачів [42–44].

Система технохімічного контролю базується на вимогах чинних державних стандартів, технологічних інструкцій, санітарних правил та нормативної документації для підприємств харчової промисловості [45]. Лабораторія підприємства здійснює вхідний контроль основної та допоміжної сировини, зокрема пшеничного борошна, цукру, вершкового масла, сметани, курячих яєць, яблук, крохмалю, харчової соди та лимонного соку.

Особлива увага приділяється контролю якості швидкопсувної сировини – вершкового масла, сметани, яєць та яблук, яка може бути джерелом мікробіологічного забруднення або впливати на органолептичні властивості готової продукції.

Під час отримання сировини: органолептичні показники; фізико-хімічні показники; дотримання маркування; терміни придатності; умови транспортування; наявність супровідної документації.

Під час виробничого процесу лабораторія контролює: температуру та вологість у складах; параметри підготовки сировини; температуру замішування тіста; час витримки тіста; температуру приготування яблучної начинки; температуру та тривалість випікання; масу виробу; органолептичні показники напівфабрикатів та готової продукції; умови охолодження, пакування та зберігання продукції.

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Для контролю використовують: лабораторні ваги; термометри; психрометри; рН-метри; гігрометри; секундоміри; металошукачі; лабораторний посуд та вимірювальне обладнання.

Кожна партія готового перекладанця проходить первинний контроль за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Результати контролю записуються у спеціальні виробничі журнали встановленої форми [43].

Схема технохімічного контролю виробництва перекладанця з яблуками наведена в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Схема технохімічного контролю виробництва перекладанця з яблуками

Етап технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметри контролю	Методи контролю	Періодичність	Нормативна документація
1	2	3	4	5	6
Приймання сировини	Борошно пшеничне	Колір, запах, смак, вологість, заражені шкідниками	Органолептичний, фізико-хімічний	Кожна партія	ГСТУ 46.004-99
	Лимонний сік	Колір, запах, смак, кислотність, відсутність сторонніх домішок	Органолептичний, фізико-хімічний	Кожна партія	ТУ виробника
	Цукор-пісок	Сипкість, колір, чистота, вологість	Органолептичний, фізико-хімічний	Кожна партія	ДСТУ 4623:2023
	Масло вершкове	Консистенція, смак, запах, масова частка жиру	Органолептичний, фізико-хімічний	Кожна партія	ДСТУ 4399:2005
	Сметана	Кислотність, консистенція, смак, запах	Органолептичний, фізико-хімічний	Кожна партія	ДСТУ 4418:2005
	Яйця курячі	Цілісність шкарлупи, стан білка і жовтка	Органолептичний	Кожна партія	ДСТУ 5028:2008

## Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6
	Яблука	Стиглість, зовнішній вигляд, відсутність пошкоджень	Органолептичний	Кожна партія	ДСТУ 8133:2005
	Крохмаль	Колір, запах, вологість	Органолептичний, фізико-хімічний	Кожна партія	ДСТУ 4380:2005
	Сода харчова	Колір, сипкість, Відсутність сторонніх домішок	Органолептичний, фізико-хімічний	Кожна партія	ДСТУ 2156-93
Зберігання сировини	Складські приміщення	Температура, відносна вологість повітря	Вимірювання	Щоденно	Журнал контролю
Підготовка сировини	Борошно, крохмаль, цукор, сода харчова	Якість просіювання, відсутність сторонніх домішок	Візуальний	Кожна партія	Технологічна інструкція
Миття яблук	Яблука	Якість очищення, відсутність забруднення	Органолептичний	Кожна партія	Технологічна інструкція
Приготування тіста	Тісто	Правильність дозування соди та лимонного соку, кислотність тіста, температура, консистенція, пластичність	Органолептичний, фізичний	Кожна партія	Виробничий журнал, технологічна інструкція
Приготування начинки	Яблучна начинка	Температура, вологість, кислотність	Органолептичний, фізико-хімічний	Кожна партія	Технологічна інструкція
Формування виробів	Напівфабрикати	Маса, товщина шару тіста, рівномірність начинки	Ваговий, візуальний	Кожна партія	Виробничий журнал
Випікання	Перекладанець	Температура і тривалість випікання	Вимірювання	Щозміни	Журнал контролю
Охолодження	Готовий продукт	Температура після охолодження	вимірювання	Щозміни	Журнал контролю
Фасування та пакування	Готовий продукт	Маса, зовнішній вигляд, герметичність упаковки	Візуальний	Постійно	Технологічна інструкція

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

1	2	3	4	5	6
Маркування	Упаковка, етикетки	Повнота маркування	Візуальний	Постійно	ДСТУ 4518:2008
Зберігання готової продукції	Перекладанець з яблуками	Температура, вологість повітря, термін зберігання	Вимірювання	Щоденно	Журнал зберігання

Джерело: розроблено автором

Мікробіологічний контроль спрямований на забезпечення безпеки продукції та запобігання її мікробіологічному псуванню. Контроль охоплює сировину, воду, обладнання, інвентар, виробничі приміщення, руки працівників та готову продукцію [42, 44].

Особлива увага при виборі для контролю приділяється санітарному стану обладнання, яке контактує з тістом та яблуками. Контроль здійснюється шляхом відбору проб та лабораторних досліджень з визначенням: КМАФАнМ, бактерій групи *Escherichia coli*, мікроорганізмів, дріжджів, пліснявих грибів.

Важливим елементом мікробіологічного контролю є підтримання санітарно-гігієнічного режиму в кондитерському цеху. Це передбачає регулярне миття та дезінфекцію обладнання, інвентарю, виробничих приміщень, контроль за особистою гігієною персоналу, використання санітарного одягу та дотримання температурних умов зберігання сировини та готової продукції [45].

Схема мікробіологічного контролю виробництва перекладанця з яблуками представлена в таблиці 4.2.

Усе технологічне обладнання та інвентар після закінчення виробничої зміни підлягають санітарній обробці. Санітарна обробка включає: механічне очищення, миття теплою водою, миття з мийними засобами, дезінфекцію, ополіскування гарячою водою.

Температура води для миття обладнання повинна бути не менше +40...+45 °С, а для ополіскування – не менше +65 °С [45]. Контроль ефективності санітарної

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

обробки підприємства здійснюється лабораторією шляхом проведення мікробіологічних досліджень змивів з поверхонь обладнання та інвентарю.

Таблиця 4.2 – Схема мікробіологічного контролю виробництва перекладанця з яблуками

Об'єкт контролю	КМАФАНМ	БГКП	Плісняві гриби, КУО, не більше	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Обладнання та інвентар	Не більше 300 КУО/1 см <sup>2</sup>	Не допускаються	Не допускаються	один раз на місяць
Форми для випікання	Не більше 100 КУО/1 см <sup>2</sup>	Не допускаються	Не допускаються	два рази на місяць
Руки працівників	Не допускаються	Не допускаються	-	два рази на місяць
Вода питна	Не більше 100 КУО/1 см <sup>2</sup>	не більше 3 в 1 дм <sup>3</sup>	-	один раз на місяць
Яблучна начинка	Не більше 1x10 <sup>3</sup> КУО/1 г	Не допускаються	Не більше 50 КУО/г	щотижня
Тісто	Не більше 5x10 <sup>3</sup> КУО/1 г	Не допускаються	Не більше 50 КУО/г	щотижня
Готовий перекладанець	Не більше 1x10 <sup>3</sup> КУО/1 г	Не допускаються	Не більше 50 КУО/г	кожна партія
Повітря виробничих приміщень	Не більше 200 колоній	-	Не більше 20 колоній	один раз на місяць

Джерело: розроблено автором

#### 4.2 Контроль якості та безпеки продукту відповідно до вимог НАССР

У сучасному виробництві харчових продуктів особлива увага приділяється забезпеченню безпеки продукції на всіх етапах технологічного процесу. Для цеху

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

виробництва перекладанця з яблуками впроваджено систему НАССР (аналіз небезпек та критичні контрольні точки (ККТ)), яка базується на принципах аналізу небезпек та контролю в критичних точках [42–44]. Головною метою системи НАССР є запобігання виникненню небезпечних факторів, які можуть негативно вплинути на якість та безпеку готової продукції.

Система НАССР у виробництві перекладанця з яблуками охоплює: контроль якості сировини, контроль технологічних режимів, санітарно-гігієнічний контроль виробництва, контроль роботи персоналу, контроль готової продукції, ведення документації та моніторингового обліку.

У виробництві перекладанця з яблуками можуть виникати три групи небезпечних факторів: біологічні, хімічні, фізичні.

До біологічних небезпек належать патогенні мікроорганізми, дріжджі та пліснява, які можуть бути занесені із сировиною або внаслідок поганої санітарної обробки. Яйця, сметана та яблука є особливо небезпечними джерелами мікробіологічного забруднення. Хімічні небезпеки пов'язані з можливим потраплянням залишків мийних та дезінфікуючих засобів, токсичних елементів, нітратів або пестицидів із фруктової сировини. До фізичних небезпек належать сторонні домішки: частинки металу, скло, залишки пакувального матеріалу, яєчна шкаралупа, механічні домішки в борошні чи яблуках.

Для запобігання виникненню небезпечних факторів у цеху впроваджено обов'язкові програми НАССР:

- контроль постачальників сировини;
- дотримання санітарно-гігієнічного режиму;
- контроль особистої гігієни працівників;
- миття та дезінфекція обладнання;
- боротьба зі шкідниками;
- контроль якості води;
- контроль температурних режимів;
- технічне обслуговування обладнання;
- контроль умов зберігання сировини та готової продукції [42, 43].

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

Аналіз технологічного процесу виробництва перекладанця з яблуками дозволив визначити критичні контрольні точки (ККТ), якими є: випікання виробу, охолодження готової продукції, зберігання готової продукції.

Саме на етапі випікання знищується патогенна мікрофлора та забезпечується мікробіологічна безпека готової продукції [44]. Під час випікання необхідно суворо контролювати: температуру в пекарній камері; тривалість випікання; ступінь готовності виробу; внутрішню температуру виробу.

Недотримання встановлених параметрів може призвести до недостатньої термічної обробки, розвитку мікроорганізмів, погіршення органолептичних показників та скорочення терміну придатності продукту.

План НАССР для виробництва перекладанця з яблуками наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – План НАССР для виробництва перекладанця з яблуками

Етап процесу (ККТ)	Небезпечні чинники	Критичні межі	Моніторинг	Коригувальні дії	Верифікація	Документація
1	2	3	4	5	6	7
ККТ 1 – Випікання перекладанця	Біологічні: патогенні мікроорганізми (БГКП, Sallmonella, плісняві гриби)	Температура випікання 180...200 °С; тривалість 25...35 хв; готовність виробу – суха структура тіста та пропечені шари	Контроль температури печі термометром; Контроль часу випікання таймера; візуальна оцінка готовності	Регулювання температури; збільшення тривалості випікання; вилучення недо печений продукції; повторний контроль	Перевірка точності термометрів; мікробіологічний контроль готової продукції; внутрішній аудит	Журнал температурного режиму; журнал контролю випікання; результати лабораторних досліджень
ККТ 2 – Охолодження	Біологічні: розвиток мікрофлори при тривалому охолодженні	Температура в цеху не вище +20 °С; Тривалість охолодження не більше двох годин	Контроль температури приміщення та час охолодження	Переміщення продукції у охолоджувальну зону; коригування вентиляції	Перевірка санітарного стану приміщень	Журнал охолодження
ККТ 3 – Зберігання готової продукції	Біологічні: розвиток дріжджів та плісняви	Температура зберігання +2 °С...+6 °С; Відносна вологість не більше 75 %	Щоденний контроль температури та вологості	Регулювання холодильного обладнання; вилучення продукції з ознаками псування	Лабораторний контроль продукції	Журнал зберігання готової продукції

Джерело: розроблено автором

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

Важливим елементом функціонування системи НАССР є ведення документації, що підтверджує виконання всіх процедур контролю. Підприємство веде: журнали контролю температури; журнали санітарної обробки обладнання; журнали контролю якості сировини; журнали браку готової продукції; протоколи лабораторних випробувань; звіти перевірок обладнання.

Ефективність системи НАССР перевіряється шляхом проведення внутрішніх аудитів, лабораторного контролю готової продукції та періодичної перевірки дотримання технологічних режимів [42–44]. Впровадження системи НАССР у цеху виробництва перекладанця з яблуками дозволяє забезпечити стабільну якість продукції, підвищити рівень її безпеки та дотримання вимог чинного законодавства України у сфері безпеки харчових продуктів.

#### 4.3 Висновки до розділу 4

1. Розроблено систему технохімічного контролю виробництва перекладанця з яблуками, що охоплює всі етапи виробничого процесу – від приймання та зберігання сировини до пакування та зберігання готової продукції.

2. Розроблено схему мікробіологічного контролю виробництва перекладанця з яблуками, в якій визначено контрольні показники, допустимі мікробіологічні параметри та періодичність лабораторних досліджень. Передбачено контроль санітарного стану обладнання, посуду, виробничих приміщень, води та готової продукції.

3. Визначено критичні контрольні точки у процесі виробництва перекладанця з яблуками, а саме етапи випікання, охолодження та зберігання готової продукції. Для кожної ККТ встановлено критичні межі, методи моніторингу, коригувальні дії та методи верифікації.

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

## 5 ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Екологізація виробництва

Сучасне виробництво харчових продуктів має відповідати не лише технологічним та економічним вимогам, а й принципам екологічної безпеки та раціонального використання природних ресурсів. При проектуванні виробничих потужностей для виготовлення перекладанця з яблуками важливо враховувати вплив виробничих процесів на навколишнє середовище та планувати заходи щодо мінімізації цього впливу [47].

Основними джерелами впливу на навколишнє середовище у виробництві перекладанця з яблуками є:

- харчові відходи;
- виробничі стічні води;
- тепловиділення від випічного обладнання;
- споживання електроенергії;
- відходи упаковки.

У процесі виробництва утворюються органічні відходи у вигляді яблучних шкірок, камер від насіння, обрізків тіста та бракованої продукції. Для зменшення кількості відходів у цеху застосовується точне дозування компонентів рецептури, раціональне використання сировини та механізація виробничих процесів. Частину органічних відходів можна використовувати для компостування або як корм для тварин [49].

Виробничі стічні води утворюються під час миття яблук, дезінфекції обладнання та прибирання приміщень. Для зменшення забруднення каналізаційної системи цех обладнано механічними фільтрами та жируловлювачами, а дозволені миючі та дезінфікуючі засоби використовуються у мінімально необхідних концентраціях.

Одним із ключових напрямків екологічної стійкості є раціональне використання водних та енергетичних ресурсів. Найбільше споживання

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

електроенергії пов'язане з роботою обертових печей, холодильного обладнання, систем вентиляції та тістомісильних машин. З метою зменшення енергоспоживання проєкт передбачає використання сучасного енергоефективного обладнання, автоматичне регулювання температури та теплоізоляцію опалювального обладнання.

Під час випікання перекладанця у виробничих приміщеннях утворюється надлишкове тепло та водяна пара, що може негативно впливати на мікроклімат у приміщенні. Для підтримання необхідних параметрів якості повітря у цеху передбачено систему припливно-витяжної вентиляції з локальними витяжними системами над печами. Це дозволяє підтримувати оптимальні санітарно-гігієнічні умови праці та зменшує концентрацію тепла та вологи у виробничих приміщеннях [45].

Для пакування продукції рекомендується використовувати пакувальні матеріали, придатні для переробки або такі, що мають мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище. Перевага надається картонним контейнерам та полімерним матеріалам, дозволеним для контакту з харчовими продуктами [23].

Велике значення має належне санітарне обслуговування приміщень підприємства та виробничих зон. Усі відходи збираються у спеціальні контейнери та своєчасно вивозяться. Підприємство проводить регулярне прибирання та дезінфекцію обладнання, контролює стан вентиляційних систем та забезпечує дотримання санітарно-гігієнічного режиму.

Виробництво перекладанця з яблуками сприяє досягненню кількох Цілей сталого розвитку (ЦСР) ООН, зокрема:

- ЦСР 2 «Подолання голоду» завдяки забезпеченню населення високоякісними продуктами харчування;
- ЦСР 3 «Здоров'я та благополуччя» завдяки використанню натуральних інгредієнтів та дотриманню стандартів безпеки харчових продуктів;
- ЦСР 8 «Гідна праця та економічне зростання» завдяки створенню робочих місць у харчовій промисловості;

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

- ЦСР 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура» завдяки впровадженню сучасного технологічного обладнання та енергоефективних рішень;

- ЦСР 12 «Відповідальне споживання та виробництво» завдяки раціональному використанню сировини, зменшенню виробничих втрат та сортуванню відходів. Впровадження цих заходів сприяє покращенню екологічної та економічної ефективності виробництва яблучного штруделя.

## 5.2 Організація охорони праці на виробництві

Організація безпечних умов праці у цеху з виробництва березового соку з додаванням суміші сушених фруктів та фруктози є обов'язковою умовою ефективного функціонування підприємства та гарантією збереження життя і здоров'я працівників. У процесі виробництва можуть виникати різні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які потребують належної та системної профілактики [46].

Серед основних чинників небезпеки слід відзначити підвищену температуру та вологість повітря у зонах термічної обробки, що може спричинити теплове перенавантаження організму або погіршення самопочуття персоналу. Додаткову небезпеку становить можливість отримання опіків. Також існує ризик травмування унаслідок контакту з гострими елементами обладнання, такими як ножі, лопати змішувачів, ріжучі частини фасувальних машин тощо. Волога або слизька підлога, особливо у зонах миття та санітарної обробки підвищують ймовірність падінь та механічних травм. Шумове навантаження від роботи насосів, мішалок та фасувального обладнання може негативно впливати на слух і нервову систему [48].

З метою усунення або мінімізації зазначених ризиків під час проектування цеху передбачено комплекс організаційних та технічних заходів. Зокрема, розроблено інструкції з охорони праці для робочих місць з урахуванням специфіки виконуваних операцій. Працівники проходять обов'язкове навчання з питань охорони праці, що включатиме вступний, первинний на робочому місці,

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

періодичний (повторний) та цільовий інструктажі. Для забезпечення належного рівня індивідуального захисту персонал забезпечується спецодягом, захисними рукавицями, фартухами з термостійких матеріалів, захисними окулярами та взуттям з нековзкою підошвою [50].

Проектом передбачено облаштування ефективної вентиляційної системи, що забезпечує стабільний повітрообмін і знижує температуру та вологість у робочих зонах. У місцях з підвищеною вологістю передбачено використання протиковзкого підлогового покриття з водовідштовхувальними властивостями. Освітлення цеху проектується відповідно до вимог [27, 29], що забезпечує достатній рівень яскравості, відсутність мерехтіння та зниження втомлюваності працівників. Також у всіх приміщеннях буде розміщено пожежний інвентар відповідно до вимог [28], а аварійні виходи позначені з наявністю актуального плану евакуації, вивішеного на видимих місцях.

З огляду на підвищену пожежну небезпеку, пов'язану з використанням органічної сировини, у цеху встановлені порошкові вогнегасники, автоматичні пожежні сигналізації і сповіщувачі задимлення. Усі системи протипожежного захисту будуть проходити планове технічне обслуговування, а персонал – періодичне навчання щодо дій у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Особлива увага приділяється навчанню з евакуації, правильного користування вогнегасниками та дотримання правил поведінки у небезпечних умовах [55].

Таким чином, система безпеки праці у проектованому цеху спрямована на попередження професійних захворювань, травм та аварійних ситуацій, а також на створення комфортного і безпечного виробничого середовища, що сприяє підвищенню ефективності роботи персоналу та стійкості підприємства загалом.

### 5.3 Висновки до розділу 5

1. Було розглянуто основні екологічні аспекти виробництва перекладанця з яблуками та визначено джерела потенційного негативного впливу виробництва на

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

довкілля, зокрема утворення харчових відходів, промислових стічних вод, теплових викидів та відходів упаковки.

2. Проаналізовано умови праці у цеху та визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що можуть виникати під час виконання технологічних операцій.

3. Запропоновані екологічні та безпекові заходи забезпечують безпечну роботу цеху, що зменшують негативний вплив виробництва на навколишнє середовище та створюють безпечні умови праці відповідно до вимог сучасного харчового виробництва.

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

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена комплексному проєктуванню цеху з виробництва перекладанця з яблуками.

1. У кваліфікаційній роботі бакалавра проаналізовано сучасний стан кондитерської промисловості та зроблено висновок, що перекладанці залишаються популярною категорією традиційних виробів.

2. Проведено аналіз асортименту перекладанців та охарактеризовано основні й допоміжні сировинні матеріали, що використовуються у їхньому виробництві.

3. Проведено розрахунок суспільного попиту на продукцію та обґрунтовано проєктну потужність виробництва перекладанця з яблуками у розмірі 4 625 кг готової продукції на добу.

4. Розроблено технологію виробництва перекладанця з яблуками для умов промислового виробництва; складено технологічні та технологічні схеми; визначено основні параметри технологічного процесу та режими обробки сировини та напівфабрикатів.

5. Проведено технологічні розрахунки щодо рецептури, витрати сировини, допоміжних матеріалів та упаковки, а також харчової та енергетичної цінності готового продукту.

6. Сучасне виробниче обладнання було обрано з урахуванням потужності цеху, специфіки виробничого процесу та вимог до енергоефективності. Розраховано площі виробничих, складських та допоміжних приміщень цеху, складено план розміщення технологічного обладнання.

7. Розроблено систему технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва перекладанця з яблуками. Обґрунтовано впровадження системи НАССР у виробництві перекладанця з яблуками.

8. Було проаналізовано екологічні аспекти виробництва та запропоновано заходи щодо мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Проаналізовано умови праці на виробництві та запропоновані заходи з охорони праці та техніки безпеки.

					ХТ.ВПЯ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Максимець, О. Б., & Максимець, В. Л. (2021). Технології кондитерських виробів (торти, тістечка, цукерки). Київ: ФО-П Піча Ю. В., – 168 с.
2. Самойчук, К. О., Кюрчев, С. В., Паляничка, Н. О., Верхованцева, В. О., Петриченко, С. В., & Ковальов, О. О. (2020). Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції тваринництва. Київ: ПрофКнига, – 252 с.
3. Міністерство охорони здоров'я України. (2017). Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії (Наказ № 1073 від 03.09.2017 р.). Київ: МОЗ України, – 12 с.
4. Сирохман, І. В., & Завгородня, Л. О. (2019). Технологія кондитерського виробництва. Київ: Центр учбової літератури, – 560 с.
5. Головка, Н. П., & Кочерга, О. В. (2018). Технологія борошняних кондитерських виробів. Харків: Світ Книг, – 412 с.
6. Пересічний, М. І. (Ред.). (2020). Хімічний склад та харчова цінність харчових продуктів. Київ: КНТЕУ, – 684 с.
7. Архіпов, В. В. (2017). Організація технологічних процесів у закладах ресторанного господарства. Київ: Центр учбової літератури, – 280 с.
8. Басова, О. О. (2018). Аналіз сучасного стану та перспектив розвитку кондитерської галузі України. Ефективна економіка, (5). Retrieved May 17, 2026, URL: [https://www.researchgate.net/publication/370140857\\_Tendencii\\_rozvitku\\_sucasnoi\\_konditerskoj\\_galuzi\\_Ukraini](https://www.researchgate.net/publication/370140857_Tendencii_rozvitku_sucasnoi_konditerskoj_galuzi_Ukraini) (Дата звернення: 15.03.2026)
9. ДСТУ 7346:2013. (2013). Вироби кондитерські борошняні для спеціального дієтичного споживання. Загальні технічні умови. Київ: Мінекономрозвитку України, – 18 с.
10. ДСТУ 3781:2014. (2014). Печиво. Загальні технічні умови. Київ: Мінекономрозвитку України, – 22 с.
11. ДСТУ 4803:2013. (2013). Торти і тістечка. Загальні технічні умови. Київ: Мінекономрозвитку України, – 26 с.

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

12. ГСТУ 46.004-99. (1999). Борошно пшеничне. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, – 15 с.
13. ДСТУ 3976-2000. (2000). Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, – 14 с.
14. CODEX STAN 247-2005. (2005). General Standard for Fruit Juices and Nectars. Rome: FAO/WHO, – 18 р.
15. ДСТУ 9126:2021. (2021). Соки фруктові концентровані. Технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», – 21 с.
16. ДСТУ 2156-93. (1993). Натрій двовуглекислий. Технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», – 10 с.
17. ДСТУ 4418:2005. (2005). Сметана. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, - 16 с.
18. ДСТУ 4399:2005. (2005). Масло вершкове. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, - 24 с.
19. ДСТУ 4623:2023. (2023). Цукор білий. Технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ» , – 19 с.
20. ДСТУ 5028:2008. (2008). Яйця курячі харчові. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, – 17 с.
21. Яблучний перекладанець – улюблений пляцок дитинства. URL: <https://gospodynka.com.ua/2024/09/28/yabluchnyj-perekladanecz-lyubymyj-plyaczok-dytynstva-czej-yabluchnyj-krem-yim-lozhkamuj/>  
(Дата звернення: 17.04.2026).
22. ДСТУ 8133:2015. (2015). Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання. Технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ» , – 20 с.
23. ДСТУ 4518:2008. (2008). Харчові продукти. Маркування для споживачів. Київ: Держспоживстандарт України, – 25 с.
24. Дударев І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник / І.М. Дударев, С.Г. Панасюк. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019. – 432 с.

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

25. Горіховий перекладанець. (n.d.). Retrieved April 18, 2026. URL: <https://placok.info/torti/gorihovii-perekladanec.html> (Дата звернення: 02.04.2026)

26. Вафельний перекладанець. (n.d.). Retrieved April 18, 2026, URL: <https://smakotainfo.com/deserti/vafelnii-perekladanec.html> (Дата звернення: 05.04.2026)

27. ДБН В.2.2-28:2010. (2011). Будинки і споруди. Підприємства харчової промисловості. Київ: Мінрегіонбуд України, – 78 с.

28. ДБН В.1.1-7:2016. (2017). Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. Київ: Мінрегіон України, – 41 с.

29. ДБН В.2.5-67:2013. (2013). Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ: Мінрегіон України, – 149 с.

30. ДБН В.2.5-64:2012. (2013). Внутрішній водопровід та каналізація. Київ: Мінрегіон України, – 105 с.

31. ДБН В.2.2-9:2018. (2019). Громадські будинки та споруди. Основні положення. Київ: Мінрегіон України, – 43 с.

32. ДСТУ ISO 22000:2019. (2019). Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Київ: ДП «УкрНДНЦ», – 34 с.

33. ДСТУ 4281:2004. (2004). Заклади ресторанного господарства. Класифікація. Київ: Держспоживстандарт України, – 18 с.

34. ДСТУ 4303:2004. (2005). Роздрібна та оптова торгівля. Терміни та визначення понять. Київ: Держспоживстандарт України, – 22 с.

35. Верховна Рада України. (1997). Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів (Закон України № 771/97-ВР від 23.12.1997 р., зі змінами). Київ: Верховна Рада України, – 39 с.

36. Гавриш, А. В. (2018). Проектування підприємств харчової промисловості. Київ: Кондор, – 312 с.

37. Домарецький, В. А., & Шиян, П. Л. (2007). Технологічне обладнання харчових виробництв. Київ: НУХТ, – 478 с.

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

38. Піддубний, В. А. (2016). Проектування підприємств харчової промисловості. Харків: Світ Книг, – 420 с.

39. Самохвалова, О. М. (Ред.). (2019). Технологічне обладнання хлібопекарських та кондитерських виробництв. Харків: ХДУХТ, – 356 с.

40. Санітарні правила для підприємств кондитерської промисловості. URL: <https://kartpac.com.ua/ua/a501547-sanitarnye-trebovaniya-konditerskomu.html?srsId=AfmBOopjqW3E9ZUh7E2siwWii5TYHtLQ1dWjl72sxeRt08dOSYzjX7fX> (Дата звернення: 03.05.2026)

41. ДСТУ-Н Б А.2.2-10:2012. (2012). Настанова з організації проведення експертизи проектної документації на будівництво. Київ: Мінрегіон України, – 38 с.

42. Codex Alimentarius Commission. (2020). General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969. HACCP System and Guidelines for Its Application. Rome: FAO/WHO, – 72 р.

43. ДСП 4.4.5.078-2001. (2001). Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування. Київ: МОЗ України, – 28 с.

44. ВРУ. (1992). Про охорону праці (Закон України № 2694-ХІІ від 14.10.1992 р., зі змінами). Київ: Верховна Рада України, – 52 с.

45. ДСН 3.3.6.042-99. (1999). Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Київ: МОЗ України, – 12 с.

46. НПАОП 15.0-1.01-88. (1988). Правила охорони праці для підприємств хлібопекарської та кондитерської промисловості. Київ: Держнагляд охорони праці, – 46 с.

47. ДСТУ ISO 14001:2015. (2016). Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. Київ: ДП «УкрНДНЦ», – 30 с.

48. ДСТУ ISO 45001:2019. (2019). Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування. Київ: ДП «УкрНДНЦ», – 36 с.

49. ДСанПіН 4.4.4.011-98. (1998). Санітарні правила для підприємств кондитерської промисловості. Київ: МОЗ України, – 54 с.

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

50. Гвоздєв, О. В., & Белінська, А. П. (2020). Охорона праці та безпека життєдіяльності у харчовій промисловості. Київ: Центр учбової літератури, – 320 с.
51. Капрельянц, Л. В., & Іоргачова, К. Г. (2018). Основи екології та безпеки харчових виробництв. Одеса: Друк, – 278 с.
52. Belitz, H.-D., Grosch, W., & Schieberle, P. (2009). Food chemistry (4th ed.). Berlin: Springer, – 1070 p.
53. Fellows, P. J. (2017). Food processing technology: Principles and practice (4th ed.). Cambridge: Woodhead Publishing, – 1152 p.
54. Manley, D. (2011). Technology of biscuits, crackers and cookies (4th ed.). Cambridge: Woodhead Publishing, – 632 p.
55. Cauvain, S. P., & Young, L. S. (2012). Technology of breadmaking (3rd ed.). New York: Springer, – 608 p.
56. Pyler, E. J., & Gorton, L. A. (2008). Baking science and technology (4th ed.). Kansas: Sosland Publishing, – 1664 p.
57. Tamime, A. Y. (2013). Bakery products manufacture and quality: Water control and effects. Oxford: Blackwell Publishing, – 312 p.
58. Smith, J., & Charter, E. (2010). Functional food product development. Oxford: Wiley-Blackwell, – 528 p.
59. Sun, D.-W. (2012). Thermal food processing: New technologies and quality issues. Boca Raton: CRC Press, – 688 p.
60. Motarjemi, Y., & Lelieveld, H. (2014). Food safety management: A practical guide for the food industry. London: Academic Press, – 1120 p.
61. Дударєв, І. М., & Панасюк, С. Г. (уклад.). (2026). 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. Луцьк: ЛНТУ, – 37 с.

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

# ДОДАТКИ

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



