

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет )** \_\_\_\_\_ **ННІХТ** \_\_\_\_\_  
**Кафедра** \_\_\_\_\_ **технології консервування** \_\_\_\_\_

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан  
факультету)

\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ проф. Бессараб Олександр\_\_  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 «Харчові технології» \_\_\_\_\_  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_ «Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів»

на тему: \_\_\_\_\_ «Розширення асортименту рослинних консервів із використанням екзотичної сировини» \_\_\_\_\_

Виконав: здобувач II курсу, групи ТК-2-8м

\_\_\_\_\_ Процюк Дмитро Сергійович \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник доц. к.т.н. Дущак Ольга В'ячеславівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

# НАЦІОНАЛЬНИЙ ІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет): ННІХТ

Кафедра: технології консервування

Освітній ступінь: магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма: «Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів»

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри проф. Бессараб О.С.

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ

Процюку Дмитру Сергійовичу

1. Тема проекту (роботи): «Розширення асортименту рослинних консервів із використанням екзотичної сировини»

Керівник проекту(роботи) доц.к.т.н. Душак О.В.

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “25” жовтня 2021 року №838-КС

2. Строк подання проекту (роботи) 05 лютого 2022 року

3. Вихідні дані до проекту (роботи) 1.Матеріали, зібрані під час переддипломної практики. 2.Методичні рекомендації до виконання магістерських робіт. 3.Дослідження технологічних властивостей плодів авокадо.4.Підбіроптимальної рецептури перероблення.

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

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

### Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	доц. к.т.н. Душак О.В.		

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту ( роботи )	Примітка
1.	Видача завдання. Складання і затвердження розгорнутого плану роботи	15.10-17.10	
2.	Підбір, вивчення та аналіз літературних джерел.	16.10-21.10	
3.	Підбір матеріалів та методів дослідження; освоєння методики досліджень	16.10-21.10	
4.	Виконання експериментальних робіт.	24.10-30.11	
5.	Виконання технологічних розрахунків	05.12-08.12	
6.	Розрахунки економічної ефективності	09.12-13.12	
7.	Охорона праці та екологія навколишнього середовища	14.12-18.12	
8.	Висновки і рекомендації.	26.12-28.12	
9.	Оформлення магістерської роботи	08.01-21.01	
10.	Подання роботи науковому керівнику для затвердження	21.01-31.01	
11.	Подання магістерської роботи на кафедру	01.02-03.02	
12.	Попередній захист магістерської роботи	03.02-06.02	

Здобувач \_\_\_\_\_ Процюк Д.С.  
(підпис)

Керівник проекту(роботи) \_\_\_\_\_ доц. к.т.н. Душак О.В.  
(підпис)

### **Анотація**

Кваліфікаційна робота складається з 5 розділів, виконана на 83 сторінках, містить 24 таблиць, висновки, список літературних джерел.

**Мета кваліфікаційної роботи:** дослідити способи та перспектив використання авокадо в консервній промисловості.

Для досягнення цієї мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. Проаналізувати хімічний склад авокадо та його вплив на організм людини
2. Дослідити вплив технологічних операцій на фізико-хімічні показники продукту.
3. Обрати спосіб консервування
4. Визначити економічну доцільність подальшого виробництва

**Об'єкт досліджень:** плоди авокадо.

У кваліфікаційній роботі наведено вимоги до сировини і готового продукту та оптимальні умови їх зберігання. Проведено аналіз вибраної технології. Згідно технологічної схеми зроблено опис усіх технологічних операцій. Розроблені заходи з технохімічного контролю, енерго- та ресурсозбереження, системи екологічного управління та безпеки життєдіяльності.

**Ключові слова:** авокадо, «Соус-дип із авокадо з черрі», дослідження, висновки, технологічна схема.

### **Annotation**

Qualification work consists of 5 sections, performed on 83 pages, contains 24 tables, conclusions, list of literary sources.

The purpose of the qualification work: to explore the ways and prospects of using avocados in the canning industry.

To achieve this goal it was necessary to solve the following tasks:

1. Analyze the chemical composition of avocado and its effect on the human body
2. Investigate the impact of technological operations on the physico-chemical parameters of the product.
3. Choose a method of canning
4. Determine the economic feasibility of further production

**Object of research:** avocado fruit.

The qualification work presents the requirements for raw materials and the finished product and the optimal conditions for their storage. The analysis of the chosen technology is carried out. According to the technological scheme the description of all technological operations is collected. Measures on technochemical control, energy and social security, environmental management systems and life safety have been eliminated.

**Key words:** avocado, «Avocado sauce-dip with cherry», research, conclusions, technological scheme.

## ЗМІСТ

<b>Анотація</b> .....	4
<b>Вступ</b> .....	8
<b>1. Літературний огляд</b> .....	12
1.1. Ботанічна характеристика авокадо.....	12
1.2. Вплив авокадо на організм людини.....	15
1.3. Аналіз ринку продуктів із використанням авокадо.....	17
1.4. Способи перероблення відходів авокадо.....	18
1.5. Класичні методи обробки авокадо.....	20
1.6. Висновки до розділу.....	23
<b>2. Матеріали, методи і методика проведення досліджень</b> .....	24
2.1. Схема проведення досліджень.....	24
2.2. Методи досліджень.....	25
2.3. Методика проведення досліджень.....	25
2.4. Висновки до розділу.....	30
<b>3. Експериментальна частина</b> .....	31
3.1. Характеристика показників якості сортів авокадо.....	31
3.2. Підбір режими попереднього оброблення авокадо.....	34
3.3. Підбір рецептури з додаванням місцевої сировини.....	39
3.4. Підбір рецептури соусу з авокадо.....	46
3.5. Аналіз якості «Соус-діп із авокадо з черрі».....	47
3.6. Технологічна схема виготовлення «Соус-діп із авокадо з черрі».....	50
3.7. Опис технологічної схеми виготовлення «Соус-діп із авокадо з черрі».....	51
3.8. Висновки до розділу.....	52
<b>4. Розрахунок економічних показників виготовлення «Соус-діп із авокадо з черрі»</b> .....	53
4.1. Продуктові розрахунки.....	53
4.2. Розрахунок норм витрат.....	55
4.3. Розрахунок плану виробництва продукції.....	56
4.4. Розрахунок обсягу капітальних витрат.....	57

4.5. Розрахунок статей витрат на виробництві.....	58
4.6. Визначення основних показників економічної ефективності проекту.....	64
4.7. Висновки про економічну ефективність проекту.....	67
<b>5. Охорона праці.....</b>	<b>68</b>
5.1. Санітарія та гігієна.....	69
5.2. Вимоги з техніки безпеки.....	70
5.3. Пожежна безпека.....	73
5.4. Висновки до розділу.....	76
<b>Висновки.....</b>	<b>77</b>
<b>Список використаної літератури.....</b>	<b>78</b>

## Вступ

Останні роки в Україні та світі набуває популярності здоровий спосіб життя, фізичні навантаження та правильне харчування стали невід'ємною частиною життя багатьох людей. Споживачі ретельно формують свій раціон основуючись на харчовій цінності, а також віддають перевагу більш якісним продуктам харчування. В результаті збільшення попиту з'явився ряд продуктів для здорового харчування зокрема і авокадо яке насправду є нам вкрай цінною та корисною сировиною. Підтвердженням цьому є зростання попиту адже обсяг міжнародного імпорту авокадо в останні 10 років зростає швидше за всі іншими популярні фрукти, відзначає Bloomberg з посиланням на старшого аналітика Rabobank International Девіда Магану. З 2010 до 2018 року світове виробництво авокадо зросло з 2,87 млн до 6,4 млн, а за прогнозами зростання очікується до 12% протягом наступного року. [24]

54% споживачів готові платити більше за корисні для здоров'я харчові продукти. 50% згодні доплачувати за місцеву їжу, 46% – за екологічно чисту. Такі результати глобального дослідження, отримані міжнародною консалтинговою компанією PwC. У березні цього року аналітики опитали понад 7 тис. респондентів задля того, щоб визначити фактори, які найближчим часом формуватимуть тренди на ринку їжі та напоїв.

Загалом же у PwC зазначають, що споживчий попит на корисні для здоров'я продукти та очікування більшої прозорості та екологічності на всіх етапах виробництва та збуту продуктів харчування будуть зростати.

Навіть до пандемії серед споживачів спостерігалася тенденція до попиту на корисну та екологічну їжу, а також до обмеження споживання певних груп харчів.

Дослідження також показало, що половина респондентів у світі включає до свого раціону більше рослинних продуктів із метою сприятливішого для довкілля харчування. Ця тенденція посилиться, і набиратиме оберті.

Окрім того, споживачі вимагають підзвітності та прозорості з низки соціально-екологічних питань у харчовій промисловості, включаючи скорочення відходів упаковки, прозорість ланцюгу постачань та справедливість у трудових відносинах.

«Відповідати цим очікуванням доведеться усім учасники виробничо-збутового ланцюгу харчової промисловості, включаючи агробізнес, виробників товарів широкого вжитку та компанії роздрібної торгівлі, якщо вони хочуть залишитися на ринку», – вважають у PwC.

Багато споживачів будуть віддавати перевагу продуктам, виробленим із місцевих інгредієнтів. Однак харчові продукти масового виробництва також залишаться на ринку, адже деякі споживачі передусім орієнтуються на ціну, якість і доступність.

Консервна промисловість – одна з основних галузей харчової промисловості, яка дає змогу скоротити витрати часу на приготування їжі в домашніх умовах, урізноманітнити раціон громадського харчування, забезпечити протягом року населення продуктами з сировини, що росте тільки у визначений період року.

Плодоовочева консервна промисловість потребує постійної і неослабної уваги як виробництво, яке відрізняється різноманітністю сировини, безліччю технологічних процесів та їх параметрів .

Консервна промисловість є, по суті, однією з найбільш важливих ланок у вирішенні продовольчої проблеми, яка потребує постійної посиленої уваги. Адже саме продукція даної галузі дає змогу забезпечувати високовітамінізованим, оздоровчим харчуванням, і при правильній обробці та переробці вона тривалий час не лише зберігає, але й поліпшує свої поживні якості.

Харчова промисловість увійшла до нечисленної групи галузей з найкращими перспективами подальшого зростання і залучення іноземних інвестицій. Такими є результати секторального аналізу української економіки, проведеного Офісом Національної інвестиційної ради.

За словами керівника Офісу Ольги Магалецької, аналіз проводився на основі показників динаміки обсягів реалізованої продукції, капітальних інвестицій та чистого прибутку підприємств. Харчопром за попередні дев'ять років, за підрахунками Офісу, збільшив капітальні інвестиції в 3,3 рази, а чистий прибуток галузі зріс майже у 46 разів. До того ж прибуток харчопрому за 2019 рік перевищив середньорічний показник галузі за 2010-2018 роки в 11,9 рази.

Не випадково 18 підприємств галузі увійшли в топ-200 компаній України за доходами за 2019 рік з сукупною виручкою близько 173 млрд грн. Серед найбільших опинилися МХП, «Рошен», «Нестле Україна», «Сандора», «Карлсберг Україна», «ОптімусАгро Трейд», «Кока-Кола Беверіджиз Україна», «Абінбев Ефес Україна», «Дельта Вілмар Україна», «Олсідз Блек Сі», «Монделіс Україна», «Фуд Девелопмент», «Оболонь» та ін. В основному це підприємства з виробництва рослинної олії, напоїв, кондитерських виробів і курячої продукції. До речі, половина лідерів харчопрому належать зарубіжним компаніям. До того ж майже всі 18 найбільших підприємств виявилися досить прибутковими за підсумками року: їх сумарний прибуток перевищив 14 млрд грн.

Біологічні особливості овочів та фруктів, певні відмінності їх від інших культур у вирощуванні і переробці зумовлюють відокремлення плодоовочеконсервної промисловості у самостійну галузь.

На сьогоднішній день, незважаючи на нестійкий розвиток економічних умов господарювання в країні, плодоовочеконсервна галузь вирішує ряд завдань: сприяє значному зменшенню втрат сільськогосподарської продукції,

дає змогу урізноманітнити раціон, при цьому зменшуючи витрати часу і праці на приготування їжі вдома, забезпечує населення несезонними продуктами, що збалансовує раціон харчування протягом усього року, поліпшує постачання продовольства до столу споживача в достатніх обсягах і асортименті.

Технологічний процес консервного виробництва тісно пов'язаний з одержанням великої кількості відходів, питома вага яких складає в середньому 25-40 % маси перероблюваної сировини. Обсяги утворення деяких відходів досить значні. Так, відходи в плодоовочевій, консервній галузі становлять 0,5-0,9 млн. т. за рік (яблучні, ягідні та овочеві вичавки), та 0,1-0,12 млн. т. за рік (фруктові кісточки, шкаралупи горіхів).

До відходів виробництва відносять залишки сировини й матеріалів, що утворилися в процесі виготовлення і не повністю втратили споживчу вартість вихідної сировини, які можуть бути використані в народному господарстві як сировина або добавка.

Відходи містять у собі цінні харчові речовини, а тому можуть використовуватись на підприємствах як нова сировина чи напівфабрикати, переробляються для виготовлення інших харчових і технічних продуктів або реалізовуватись іншим підприємствам.

**Мета роботи** - дослідити способи та перспективи використання авокадо в консервній промисловості.

Для досягнення поставленої мети слід вирішити наступні задачі:

1. Проаналізувати хімічний склад авокадо та його вплив на організм людини.
2. Дослідити вплив технологічних операцій на фізико-хімічні показники продукту.
3. Обрати спосіб перероблення плодів авокадо.
4. Встановити фізико-хімічні характеристики готового продукту.
5. Визначити економічну доцільність подальшого виробництва.

**Об'єкт досліджень** – технологія переробки авокадо.

**Предмет досліджень** – плоди авокадо свіжі, «Соус-діп із авокадо з черрі».

**Методи дослідження:** фізичні, фізико-хімічні, органолептичні, методи математичної обробки експериментальних даних з використанням інформаційних комп'ютерних технологій та програмного забезпечення.

**Наукова новизна отриманих результатів:** наукова новизна роботи визначається аналітико-експериментальним обґрунтуванням технології переробки авокадо, з одержанням продукту «Соус-діп із авокадо з черрі».

## 1. Літературний огляд

Найпопулярнішим продуктом, що виготовляють з авокадо є «Гуакамолє». Гуакамолє - популярна закуска або соус з авокадо родом з Мексики.

Через назву гуакамолє часто відносять до страв доколумбової епохи: зазначається, що гуакамолє готували ще ацтеки, що нібито саме їх стародавній рецепт ми можемо знайти і сьогодні на домашніх кухнях і в ресторанах Мексики та Сполучених Штатів. Однак це уявлення помилкове, не зважаючи на те що ацтеки дійсно вирощували та вживали в їжу авокадо. Такі висновки зроблені на основі того, що європейці вперше дізнались про авокадо під час колонізації Америки, але перші згадки про гуакамолє маємо лише в кінці XIX століття. Основні інгредієнти гуакамолє - це авокадо, сіль, лимонний сік або сік лайма, гострий перець. Популярні версії рецепта також включають: помідори, цибулю, зелень коріандру, часник. Іноді в закуску додають і інші овочі: оливки, кабачок, фенхель.

У Мехіко і центральній Мексиці класичним інгредієнтом страви є овочевий фізаліс. [25]

### 1.1 Ботанічна характеристика авокадо

Авокадо, або Персея американська (*Persea Americana*), вид вічнозелених плодових дерев, що відносяться до роду Персея (*Persea*) сімейства лаврових (*Lauraceae*). Вічнозелене плодове дерево з прямим стволом, розгалуженою кроною, товстою сірою корою і щільною важкою деревиною. Відрізняється швидким розвитком, щорічний приріст основних гілок може досягати 1 м. Починає плодоносити у віці 4-5 років, щеплені екземпляри - через 2-3-року. Крона авокадо широка, густа. У регіонах з теплим кліматом молоді пагони з'являються протягом усього року, в більш прохолодних районах - тільки навесні. Дерево авокадо інтенсивно зростає до 14 - 15 років, після чого розвиток скелетних гілок сповільнюється. [19]

Листя авокадо блискуче, довжиною 10-35 см, темно-зелені зі світлими прожилками, овальної форми з загостреним кінцем. Корінь авокадо розгалужений, великий, часто виступає над поверхнею ґрунту.

Плід рослини являє собою ягоду овальної, грушоподібної або круглої форми, з жорсткою зеленою або каштановою шкіркою, після дозрівання набуває чорного кольору. Розміри і вага сильно варіюються в залежності від виду або сорту, може бути від 12 до 25 см завдовжки, і важити від 100 г до 1 кг.

Батьківщина авокадо - Мексика і деякі райони Центральної Америки, в цьому регіоні його культивують вже більше 7 тисячоліть. Стародавні аптеки спочатку збирали дикорослі плоди дерева в лісах і використовували їх в їжу, потім почали вирощувати їх, відбираючи кращі екземпляри.

В даний час авокадо вирощується в промислових масштабах в США, Ізраїлі, Африці та Австралії. Врожайність сучасних сортів становить 150-200 кг з одного дерева. При належному догляді рослини можуть жити і плодоносити до 100 років, при цьому більше 50 років зберігаючи високу продуктивність.

Вирощування авокадо вимагає певних агроекологічних умов, пов'язаних з висотою, температурою, вологістю, ґрунтом і топографією, щоб досягти рясного врожаю. Фактично, це вид, який показує ефективний ріст і розвиток між 400-1,800 метрів над рівнем моря.

Що стосується температури, дерева пристосовуються до діапазону між 17-30°C, що є дуже чутливим до низьких температур, також необхідно в середньому 1200—2000 мм річних опадів і відносної вологості 60%. [18]

Авокадо відповідно до географічного походженням поділяється на три види мексиканську, гватемальську і антільську, які відрізняються за умовами вирощування і біологічними характеристиками.

Мексиканський різновид вирощують в високогір'ях Мексики і Центральної Америки, листя при розтиранні пахнуть анісом, квіти розпускаються в березні-червні, плоди з ніжною тонкою шкіркою дозрівають у вересні-листопаді, важать до 300 г.

Гватемальський різновид більш теплолюбивий, місце вирощування - гірські райони в Гватемалі і Південній Мексиці. Листя без запаху, квіти з'являються в кінці травня - середині червня. Плоди великі, вагою 400 - 600 г, з шорсткою шкіркою, дозрівають за 12 місяців.

Антільський, або вест-індійський різновид найбільш теплолюбивий, місце вирощування - тропіки Центральної Америки. Розквітає також в кінці травня - початку червня, але плоди дозрівають швидше, за 7-8 місяців. Вони мають вагу 200 - 400 г, тонку ніжну шкірку і грушоподібну форми.

Всередині кожного з видів авокадо є безліч сортів, а в результаті міжвидового схрещування отримано ряд високопродуктивних гібридів.

Загальна кількість сортів авокадо досягає 400, вони розрізняються за формою (круглі, грушоподібні або довгасті), розмірами (від невеликих, величиною зі сливу, до великих, вагою до кілограма) і смаком плодів.

До найбільш популярних сортів відносять:

Гвен (Gwen), із середніми або великими плодами круглої або злегка довгастої форми, темно-зеленою горбистою шкіркою і жовто-зеленою м'якоттю, що має легкий яєчний смак.

Зутано (Zutano), сорт з подовжено-грушоподібної форми і гладкою, зеленою шкіркою яка легко знімається, смак трохи схожий на яблуко, м'якоть білого або жовтуватого кольору. Рід (Reed), сорт з круглими або довгастими плодами, товстої пухирчатою темно-зеленою шкіркою і світло-жовтою м'якоттю, смак - з відтінком груші і горіха.

Фуерте (Fuerte), сорт грушоподібної форми, з гладкою блискучою шкіркою зеленого кольору, ніжним солодкуватим вершковим смаком.

Пінкертон (Pinkerton), сорт подовжено-грушоподібної форми, зелена шорстка шкірка що, темніє у міру дозрівання, і жовтувата м'якоть з ніжним солодкуватим смаком.

Хасс (Hass), найбільш поширений, єдиний, доступний у продажу круглий рік сорт, овальний фрукт з товстою, в зрілому вигляді чорною шкіркою, і білого або жовтуватого кольору маслянистою м'якоттю з горіховим смаком.

Бекон (Bacon), сорт з овальними соковитими плодами, покритими гладкою тонкою темно-зеленою шкіркою, смак виражений слабо.

Креольська, уродженець Центральної Америки та Мексики - це оригінальний сорт, не вибраний. Представляє дуже тонку і темну кірку при дозріванні, стаючи

їстівною.

Мендес, рідний до центральної Мексики, є одним з оригінальних сортів. Має грубу, товсту, темно-зелену і кремоподібну м'якоть, а також волокно.

Негра де ла Крус, також відома як Prada або Vicencio. Отримано в результаті природної гібридизації в Чилі, у регіоні Вальпараїсо. Кора дуже темно-фіолетового забарвлення, що досягає чорного кольору.

Синій або чорний: Культивування, вироблене в південному регіоні Мексики, являє собою плід тонкої шкіри і рясна м'якоть, що вимагає великої обережності під час транспортування і маркетингу. [20]

## **1.2 Вплив авокадо на організм людини**

Авокадо містить в своєму складі велику кількість жирів 14,66 г в 100 г продукту, з них мононенасичених жирних кислот - 9,8 г , поліненасичених жирних кислот – 1,82 г. Ненасичені жирні кислоти зміцнюють серцево- судинну систему, покращують функції мозку. [21]

Білковий склад авокадо представлений більшістю незамінних амінокислот. Також до складу входять макроелементи такі як калій, кальцій, магній, натрій та фосфор. Найбільше міститься калію (452 мг на 100 г продукту), калій відповідає в організмі за генерацію та передачу нервових імпульсів, а також нормалізує водно - сольовий баланс і роботу м'язової системи. Також авокадо багате на вітаміни А, Е, К, С та вітаміни групи В, які мають антиоксидантні властивості, захищаючи клітини від шкідливої дії вільних радикалів і перешкоджають процесам старіння організму. [22]

Команда вчених з Іллінойського університету провела дослідження щодо впливу авокадо на метаболізм людей.

Під час дослідження вчені розділили 163 добровольці віком від 25 до 43 років на дві групи. Першій щоденно давали авокадо, а другій не давали зовсім. Усі учасники дослідження мали надмірну вагу.

Упродовж дослідження вчені моніторили показники здоров'я людей обох груп

і брали в них низку відповідних аналізів. Виявилося, що в добровольців, які їли авокадо щодня, рівень клітковини в організмі був вищий, ніж в іншої групи людей. Це, відповідно, пришвидшило їхній метаболізм.

Також під час дослідження було встановлено, що авокадо здатне знизити рівень жовчі в організмі й наситити його жирними кислотами. [17]

Олія авокадо - густа жовто-зелена рідина з м'яким приємним смаком, схожим на горіхове масло з пікантним запахом. Отримують його методом холодного віджиму. Завдяки легкому аромату з вишуканим присмаком застосування олії авокадо набуло широкого поширення по всьому світу. Олія авокадо вважається ідеальним продуктом в харчуванні хворих на цукровий діабет; покращує функції центральної і периферичної нервової системи, ефективно при головному болю, безсонні, неврозах, має ранозагоювальні, бактерицидні та протизапальні властивості; вважається відмінним косметичним засобом (усуває дрібні зморшки, відновлює захисні функції дерми, стимулює обмінні процеси, проникаючи під шкірний покрив голови насичує цибулини волосся вітамінами і мікроелементами, запобігаючи їх сухість і випадінню. [23]

Шкода і протипоказання

Не рекомендується при вагітності і грудному вигодовуванні.

При вживанні авокадо, як наслідок, може знизитися кількість молока, а також порушитися функціональність молочних залоз. Іншим негативним наслідком може бути розлад шлунка дитини.

Індивідуальна непереносимість.

Протипоказанням до вживання авокадо може бути індивідуальна непереносимість компонентів, що містяться в ньому. Негативним наслідком може бути блювота і алергічні реакції шкірного покриву, такі як свербіж, почервоніння шкіри, екзема, висип, кропив'янка. У дуже рідкісних випадках надмірне вживання плодів авокадо може привести до грипу, паралічу, нудоті, шлунково-кишкових розладів, блювоті, мігрені, лихоманці, сонливості і навіть астмі.

Негативний вплив на печінку.

Однією з серйозних причин для відмови від вживання соковитих плодів цієї

рослини є токсичний вплив на печінку людини, зважаючи на вміст деяких видів ефірних масел.

Особливо обережно слід ставитися до мексиканських сортів авокадо, що містить естрагол і анетол, які мають канцерогенні властивості. Людям, що страждають дисфункціональними розладами печінки, слід утриматися від вживання цього продукту.

Алергічна реакція.

Авокадо містить в собі латекс (молочний сік каучуконосних рослин). Він підвищує рівень сироваткових антитіл IgE в організмі, гіперчутливість до яких також може викликати алергічні реакції. Авокадо може стати причиною алергії слизових оболонок рота, які викликають свербіж, дискомфорт у роті і набрякання язика.

Зловживання авокадо.

Небажано вживання авокадо в великих кількостях. Варто обмежити вживання цього фрукта, якщо ви перебуваєте на дієті, так як плід досить калорійний. Надмірне вживання авокадо не рекомендується також внаслідок можливого виникнення розлади шлунка, шлунково-кишкового роздратування і дискомфорту.

Взаємодія авокадо з лікарськими препаратами та медикаментами.

Вживання авокадо в великих кількостях може знизити ефект протизапальних лікарських засобів, а також привести до зниження рівня еритроцитів в крові. [23]

Окремо слід зазначити, що листя, шкірка і кісточка авокадо містять фунгіцидний токсин персін, небезпечний як для тварин, так і для людини. Персін - малорозчинне з'єднання, структурно схожий з жирними кислотами. У людей персін здатний викликати індивідуальну алергічну реакцію і погіршення роботи травної системи, а для птахів, кроликів, коней, великої рогатої худоби часто є смертельним.

### **1.3 Аналіз ринку продуктів із використанням авокадо**

Споживання авокадо в Європі та США виросло до рекордного рівня після короткочасного падіння на початку кризи, викликаній пандемією, розповів Bloomberg глава торгової групи World Avocado Organization Хав'єр Екіа.

За прогнозами, цього року споживання авокадо в Європі зросте на 12% до

рекордних 670 000 тонн, в той час як попит в США виросте на 7%.

«Споживання зашкалює. Люди хочуть їсти здорову їжу. Новою розкішшю після пандемії стане здорове харчування», – зазначив Хав'єр.

Обсяг міжнародного імпорту авокадо в останні 10 років зростає швидше порівняно з іншими популярними фруктами, відзначає Bloomberg з посиланням на старшого аналітика Rabobank International Девіда Магану.

З 2010 до 2018 року світове виробництво авокадо зросло з 2,87 млн до 6,4 млн тонн, а посівна площа збільшилася майже втричі, відповідно до даних ООН. Зростання попиту прискорилося на тлі того, що тепер споживачі частіше їдять вдома, зазначає агентство.

Найбільший у світі постачальник авокадо Mission Impossible поки що лише «поверхнево» використовує можливості, що виникли в Європі, а також в Китаї та інших країнах Азії, зазначає глава компанії Стів Барнард.

«Зараз Китай розглядають авокадо як інгредієнт для смузі і дитячого харчування, тоді як в США надають перевагу тостам з авокадо. У міру того, як країна продовжить отримувати доступ до фрукту і знайомитися з ним, споживання продовжить рости», – зазначив він.

Починає знайомитися з авокадо, за його словами, й Індія. «З огляду на населення цих територій, існують величезні можливості для розширення і зростання попиту», – підкреслив Барнард.

#### **1.4 Способи перероблення відходів авокадо**

За даними іспанської дослідницької групи, відходи, які утворюються під час переробки авокадо для виробництва харчових продуктів, можуть становити понад 45% від їхньої загальної ваги.

Технологічний інститут пластмас Aimplas разом з проектом Guasacask розробив біорозкладну упаковку із відходів авокадо. Вона здатна подовжити термін зберігання харчових продуктів на 15%.

Проєкт спрямований на розробку нової біорозкладної системи упаковки з цих відходів, подовження терміну зберігання продуктів харчування завдяки кисневій

бар'єрній етикетці та природних антиоксидантів, видобутих з авокадо. Природні антиоксиданти також зменшують використання синтетичних консервантів.

У процесі з насіння витягують та очищають крохмаль. У результаті утворюється плівка для багатошарових етикеток IML, із кисневими бар'єрними властивостями.

Високоактивні антиоксидантні компоненти шкіри та м'якоті можуть бути використані як компонент біопластику PLA та відлиті під тиском для виготовлення пакувального матеріалу.

«Основним завданням є досягнення необхідних бар'єрних властивостей для захисту харчового продукту. Оскільки біорозкладні матеріали не мають таких же бар'єрних властивостей, як звичайні пластикові пакувальні структури», — пояснила Роза Гонсалес, провідний дослідник проєкту з Aimplas.

Окрім цього в Мексиці винайшли інноваційний спосіб боротьби з тоннами відходів від використання авокадо і виробництва одноразового посуду з кісточок цього фрукту. Зокрема, BioFase збирає кісточки авокадо у компаній-виробників олії та гуакамолі і перетворює їх на одноразові столові прилади, які є біорозкладними на 100%. Посуд з кісточок може рік не псуватися, якщо зберігається у сухому місці і в цілій упаковці. Після використання такого посуду, воно перегниває за 240 днів. Виготовляють не тільки виделки, ложки та ножі, з кісточок авокадо ще виготовлять тарілки, одноразові коктейльні трубочки та навіть бокси для їжі.

Компанія була заснована в 2013 році інженером-біохіміком Скоттом Мунгуя (Scott Munguia), який запатентував процес перетворення кісточок авокадо на біопластик, який розкладається впродовж 240 днів. Він з'ясував, як «витягти» молекулярну сполуку з «сердця» фрукту, аби потім отримати біополімер, якому може бути надана будь-яка форма.

За даними Mexico Daily News, сьогодні BioFase здатна переробляти 15 тонн кісточок авокадо на день для подальшого вироблення еко-продукції. Технологія вирішує проблему сільськогосподарських відходів і водночас зростаючих обсягів пластикових відходів, що накопичуються на звалищах, у річках і океанах.

## **1.5 Класичні методи обробки авокадо**

### **Сьюзан Рут Бейср, Робберт Х. Тер Хаар. Обробка авокадо.**

Спосіб обробки авокадо, що включає: А.) збирання незрілих плодів, які мають твердість більше ніж приблизно 5 LBF; В.) контактування плодів зі стадії (А) з газоподібним етиленом до тих пір, поки плід не покаже показання пенетрометра більше ніж приблизно 2 LBF і менше ніж приблизно 5 LBF, згідно з процедурою випробування пенетрометром; і С.) завершення стадії (В) за допомогою процедури, обраної з видалення авокадо з газу етилену або охолодження авокадо до температури приблизно 45 °F або нижче, або обох для отримання продукту з авокадо. [1]

### **Ху Ютин. Пристрій для обробки авокадо без залишків шкірки.**

Технічна схема виглядає наступним чином: пристрій для обробки авокадо без залишків шкірки містить нижню рамку, блок живлення, перший блок видалення ядра, блок різання, керуючий екран і другий блок видалення ядра; підрамник з'єднаний з блоком живлення; підрамник з'єднаний з першим блоком керна; нижня рама з'єднується з різальним вузлом; шасі з'єднується з екраном управління; підрамник з'єднаний з другим блоком керна; перший блок керна з'єднаний з блоком різання. [2]

### **Хірокадзу Сузукі. Метод післяобробки зібраного авокадо.**

Обробку авокадо зазвичай проводять відповідно до часу збору врожаю та часу прибуття з виробничої зони, тим самим підвищуючи врожайність. Однак локальне потемніння в м'якоті авокадо не можна запобігти такими методами. Обробка за даним винаходом полягає в покритті авокадо потовщеним полісахаридним покриттям. Полісахарид, що загущує, — це загальний термін для водорозчинних полімерів, які виявляють в'язкість або гелеутворення при розчиненні у воді, що використовується в оброблених харчових продуктах, наприклад, пулулан, гуміарабік, полісахарид соєвих бобів, гуарова камедь, ксантанова камедь, камедь насіння тамаринду, камедь каррагена, пектин. [3]

### **Констант В. Давид. Спосіб обробки авокадо.**

Переважний варіант втілення пристрою за винаходом заснований на підході до обробки, який використовується на токарному верстаті: ріжучий інструмент змушений рухатися вздовж двох ортогональних напрямків. Якщо обидва рухи правильно синхронізовані, інструмент може йти по вигнутому шляху, щоб видалити шар матеріалу квазіпостійної товщини на вигнутому контурі між зовнішньою поверхнею авокадо і зовнішньою поверхнею кісточки. Попередній відбір авокадо одного сорту можна зробити, коли плоди ще тверді за допомогою простих механічних засобів відокремити ті авокадо, які мають форму, найбільш підходящу для обертання. Інші плоди можуть бути доступні для продажу в магазинах. Відібраним екземплярам дають дозріти до потрібної стадії. [4]

### **Антуан Пічіріллі, Наталі Піккарді, Філіп Мсіка, Франсуа Поль.**

**Лікарський засіб, що містить пептидний екстракт авокадо, призначений для лікування та профілактики захворювань, пов'язаних із дефіцитом імунної системи.**

Винахід відноситься до лікарського засобу, який містить пептидний екстракт авокадо і який також може містити композицію, що містить D-манногептулозу та/або персеїтол, таку як водорозчинний екстракт цукрів авокадо та/або пептидний екстракт люпину. Лікарський засіб за винаходом призначений для лікування та/або профілактики захворювань, які пов'язані зі зміною вродженого та/або набутого імунітету, шляхом збільшення вироблення антимікробних пептидів, переважно hBD-2, без індукування запальних реакцій, роздратування або непереносимість. [5]

**Філіп Місіка, Жак Легран, Себастьян Гарньє. Використання шкірки авокадо для отримання неомилюваного матеріалу авокадо, збагаченого насиченими аліфатичними вуглеводнями та стеринами.**

Даний винахід відноситься до використання шкірки авокадо для отримання неомилюваних речовин, збагачених насиченими аліфатичними вуглеводнями та стеринами, причому шкірка авокадо становить від 5 до 50% маси відносно загальної маси використаного авокадо. Даний винахід також відноситься до способу одержання мила авокадо, багатого насиченими аліфатичними вуглеводнями і стеролами, щонайменше, з шкаралупи авокадо, де шкаралупа авокадо становить від 5 до 50% по масі відносно загальної маси використаного авокадо. Даний винахід відноситься до несапонідів авокадо, багатих насиченими аліфатичними вуглеводнями і стеринами, які можна отримати за допомогою цього способу. Нарешті, даний винахід є вигідним для профілактики та/або лікування захворювань сполучної тканини, таких як артроз, патологія суглобів, така як ревматизм, або інші захворювання пародонту, такі як гінгівіт або пародонтит, насичені аліфатичні вуглеводні для використання в якості ліків і багатий на стерол авокадо. мило. [6]

**Себастьян Гарньє, Жак Легран, Філіп Мсіка. Використання кісточки авокадо для отримання олії авокадо, збагаченої алкілполіолами та/або їх ацетильованими похідними.**

Спосіб за даним винаходом дає змогу виробляти олію авокадо високої якості з певним складом, зокрема з низьким кислотним числом і високим потенціалом неомилення та композиції цієї конкретної неомилюваної. Аспектом цього винаходу є олія авокадо, збагачена алкілполіолами та/або їх ацетильованими похідними, яку можна отримати за способом винаходу. [7]

## **Лю Ченгмей, Чжун Єджун, Лю Вей, Чжун Цзюньчжень, Ван Фанг. Метод екстракції білка авокадо.**

Винахід відноситься до способу екстракції білка авокадо. Метод екстракції в основному включає наступні етапи: нарізання авокадо, віджимання, відділення олії авокадо від вологи для отримання рештки авокадо; змішування фруктового осаду з очищеною водою, послідовне використання колоїдного млина для гомогенізації та динамічної обробки при надвисокому тиску; виконання лужної екстракції в середовищі ультразвукової хвилі, центрифугування екстракту, взяття надосадової рідини, регулювання значення рН до ізоелектричного осадження, центрифугування, використання теплої води для промивання осаду; гомогенізація осаду та проведення сушіння розпиленням для отримання білка авокадо. Таким чином винахід забезпечує ефективний метод вилучення білка авокадо. [8]

### **1.6 Висновки до розділу**

На основі інформації наведеної в розділі можна зробити висновок про те, що у світі продовжує зростати популярність на здорове харчування, що зокрема і є причиною безпервного збільшення попиту на плоди авокадо по всьому світу. Про постійне збільшення попиту свідчить збільшення попиту у Європі на 12% та на 7% Сполучених Штатах цього року, а також загальне зростання виробництва авокадо з 2,87 млн до 6,4 млн тонн в період з 2010 до 2018 року. Окрім цього плоди авокадо є для організму людини вкрай цінними та корисними через наявність у їх складі мононенасичених та поліненасичених жирних кислот, а також незамінних аміно кислот. Також при переобці плодів авокадо кількість відходів може бути зведена до мінімуму завдяки запропонованим методам переробки кісточок.

## 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

При проведенні досліджень використовувались свіжі плоди авокадо.

### 2.1 Схема проведення досліджень

Блок-схему комплексних досліджень представлено на рис.2.1

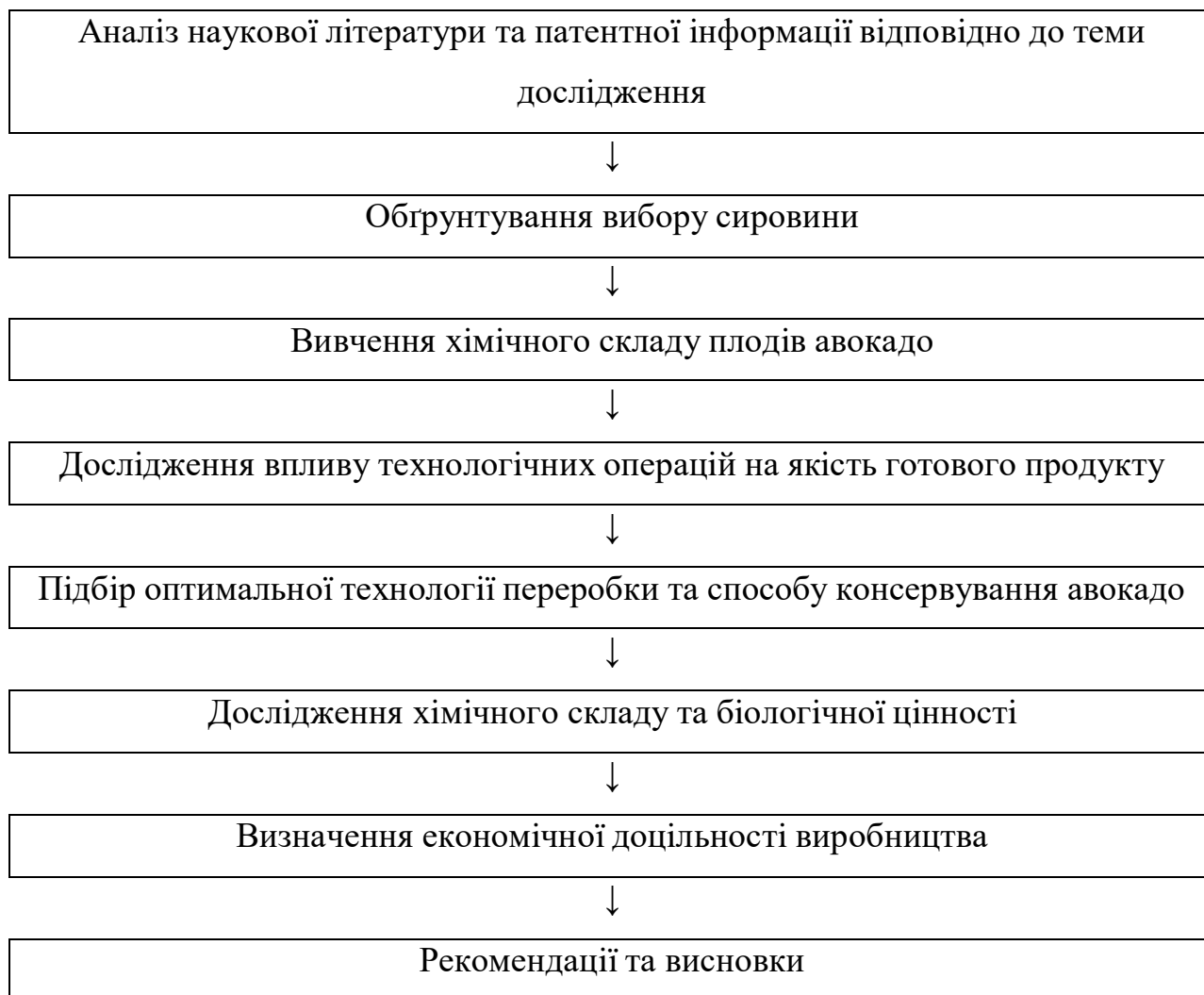


Рис. 2.1 Блок-схема досліджень

## 2.2 Методи досліджень

Оцінку якості вихідної сировини оцінено за наступними показниками:

- 1 Масову частку розчинних сухих речовин згідно з ДСТУ 7804:2015 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання сухих речовин або вологи.
- 2 Масова концентрація титрованих кислот ( в перерахунку на яблучну кислоту), методом об'ємного титрування згідно ДСТУ 4957:2008.
- 3 Визначення вмісту загальних та редукуючих цукрів згідно ДСТУ 4954:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів.

## 2.3 Методика проведення досліджень

### Визначення сухих речовин

Визначення масової частки сухих речовин (СР) є обов'язковою умовою об'єктивного оцінювання якості сировини та готових виробів. Поряд з вологістю, вміст СР значно впливає на якість, калорійність, технологію переробки, умови зберігання, вихід продукції.

Визначення сухих речовин виконується швидко, тому є зручним методом контролю для виробництва.

Для кожного виду і сорту продукту встановлені відповідні норми масової частки СР. Вміст їх визначається як різниця між загальною кількістю продукту та масовою часткою вологи.

Під концентрацією СР розуміють кількісний вміст даних речовин в дослідному матеріалі. Виражається вона найчастіше в:

- грамах на 100 г розчину, у відсотках (масова концентрація);
- грамах на 100 см<sup>3</sup> розчину, у відсотках (об'ємна концентрація).

Визначення вмісту сухих речовин проводилось рефрактометричним методом.

Принцип вимірювання сухих речовин за допомогою рефрактометра полягає у визначенні показника заломлення певного розчину.

Суть методу полягає в тому, що коли промінь світла переходить з одного середовища в друге і густина цих середовищ різна, то він частково відбивається від поверхні, а частково переходить в інше середовище, змінюючи при цьому своє початкове направлення, тобто заломлюється. Зі збільшенням концентрації розчину збільшується показник заломлення.

Залежність показника заломлення від концентрації може бути або прямолінійна або криволінійна. Знаючи величину заломлення, можна за спеціальними таблицями знайти кількість сухих речовин в розчині, яка відповідає цьому показнику заломлення.

УРЛ-1 – універсальний рефрактометр першої модифікації, шкала градуйована по сахарозі, коефіцієнт заломлення 1,2 – 1,7, вміст сухих речовин в розчинах 0 – 95 %.

Перед початком роботи перевіряють достовірність показників рефрактометра, для цього на призму наносять розчин з відомим коефіцієнтом заломлення, наприклад дистильовану воду ( $n_{\text{води}} = 1,3330$  при  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Чим вище концентрація розчину, тим більше значення коефіцієнту заломлення.

Для показника заломлення необхідно завжди вказувати довжину хвилі, що відповідає йому. В більшості випадків показник заломлення визначають при монохроматичному джерелі світла, тобто жовтого променя з довжиною хвилі 589,3 нм, температура визначення повинна бути  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Символ показника заломлення  $n_D^{20}$ . При відхиленні в температурі вводять температурну поправку. [16]

#### Визначення кислотності

В умовах виробництва частіше всього визначають титровану кислотність. Це пояснюється тим, що рослинна сировина містить білки, продукти їх гідролізу та фосфати, які мають високу буферну здатність. Відомо, якщо до буферних розчинів добавляти сильну кислоту, то до певного часу рН його не зміниться. В рослинній сировині кислотність зростає за рахунок накопичення слабких органічних кислот,

які утворюються при біохімічних перетвореннях вуглеводів та білків, і в результаті життєдіяльності кислотоутворюючих бактерій. Якщо до буферних розчинів додати розчини слабких кислот, то зміна величини рН буде відбуватись набагато повільніше і різниця між титрованою та активною кислотністю буде значною.

Сутність методів визначення титрованої (загальної) кислотності полягає в титруванні певного об'єму досліджуваного розчину розчином лугу (NaOH або KOH) з нормальністю 0,1 моль/дм<sup>3</sup>. Кінець титрування визначається трьома способами: за індикатором, за величиною рН – електрометричне титрування і фотоелектричне титрування – при досягненні розчином заданого значення коефіцієнта пропускання.

Визначення кислотності проводилось титруванням в присутності індикатора фенолфталеїну методом водно-спиртової витяжки.

Продукт розмішують з розчином води та спирту (1:1), настоюють, фільтрують і частина фільтрату титрується по індикатору фенолфталеїну. Продукт розмішують з водою, настоюють, фільтрують і частина фільтрату титрується по індикатору фенолфталеїну.

Кислотність за цим методом розраховують за формулою:

$$K = \frac{V_1 * V_2 * 100 * k}{V_3 * G * 10},$$

де V<sub>1</sub> – кількість 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину NaOH або KOH, що пішла на титрування, см<sup>3</sup>; V<sub>2</sub> – об'єм води, що береться для екстрагування кислот, см<sup>3</sup>; V<sub>3</sub> – кількість витяжки, що береться для титрування, см<sup>3</sup>; G – маса наважки продукту, г; 1/10 – коефіцієнт перерахунку 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину лугу на 1 моль/дм<sup>3</sup>; 100 – перерахунок на 100 г продукту; k – поправочний коефіцієнт до титру 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчину гідроксиду натрію. [16]

Визначення масової частки загальних цукрів проведено методом Бертрана

В основу перманганатного метода Бертрана покладено визначення

маси оксиду одновалентного купруму Cu<sub>2</sub>O, який випав в осад при взаємодії реактиву Фелінга з редуруючими цукрами. Маса осаду визначається методом

взаємодії його з сполуками трьохвалентного феруму (шляхом титрування розчину перманганатом калію).

Відбирають піпеткою 50 см<sup>3</sup> аналізованої витяжки в мірну колбу місткістю 100 см<sup>3</sup>, до якої додають 5 см<sup>3</sup> концентрованої соляної кислоти і витримують отриману суміш протягом 8 хв при температурі 68—70 °С на водяній бані. Після закінчення процесу інверсії розчин охолоджують до температури 20 °С, нейтралізують 20 %-вим розчином NaOH, встановивши за лакмусовим папірцем нейтральність розчину, і доводять дистильованою водою до позначки. Загальний вміст цукру знаходять тим самим методом, що використовували для визначення масової частки редукувальних цукрів, враховуючи проведене при інверсії розведення в два рази:

$$X = \frac{100 * m_2 * V * V_1}{1000 * m_2 * V_2 * V_3} ,$$

де  $m_1$  — маса наважки аналізованого продукту, г;

$m_2$  — маса інвертного цукру, знайдена за таблицями, мг;

$V$  — об'єм водної витяжки, приготовленої з наважки, см<sup>3</sup>(250 см<sup>3</sup>);

$V_1$  — об'єм, до якого доведено розчин після інверсії, см<sup>3</sup>;

$V_2$  — об'єм фільтрату, взятого на інверсію цукрози, см<sup>3</sup>;

$V_3$  — об'єм розчину після інверсії, взятий для визначення цукрів, см<sup>3</sup>.

Визначення цукрози проводять після знаходження редукувальних цукрів і загальної кількості цукру в підготовленій витяжці продукту розрахунковим шляхом. Масову частку цукрози, % до маси, обчислюють за такою формулою:

$$X = (X_3 - X_{рвд}) * 0,95 ,$$

де  $X_3$  — масова частка загального вмісту цукру, %;

$X_{рвд}$  — масова частка редукувальних цукрів, %;

0,95 — коефіцієнт перерахунку інвертного цукру на цукрозу.

Обчислення проводять з точністю до 0,1 % Отриманий результат порівнюють зі стандартним для даного виду продукції. [16]

Методика концентрування у вакуум-випарному апараті  
Дослідження оптимальних режимів процесу уварювання, проводили на лабораторній установці: ІКА RV10 control, яка зображена на рис. 2.2.

#### Установка для концентрування ІКА НВ10 control



Рис. 2.2 Роторний випарник

#### Характеристики установки

- Потужність нагріву 1350 Вт
- Діапазон нагрівання температури середовища 20...180 ° С
- Коливання температур нагрівання  $\pm 1$  К
- Максимальний об'єм водяної бані 3 літри
- Мінімальна висота наповнення 50 мм
- Зовнішні габарити 295 × 190 × 265 мм
- Допустима швидкість варіюється: 20-280 об / хв.
- Забезпечується плавний пуск випарника, починаючи з швидкості обертання 100 об / хв.
- Охолоджуюча поверхня має площу 1200 см<sup>2</sup>.

Роторний випарник, в який вбудована нагрівальна баня. У комплект також входить компактний вертикальний скляний посуд ємністю 1 літр. Нагрівальна баня випарника має регулювання частоти обертів, можливість окремої експлуатації, є додатковий аксесуар - захисний обертовий ковпак. Забезпечення безпеки і просте управління приладом забезпечено ергономічним дисплеєм, розташованим на панелі ротаційного випарника. Підйомник має електропривод, що має функцію безпечної зупинки. Якщо відбувається відключення електроживлення, з нагрівальної бані випарний клапан виводиться автоматично.

Є функція розпізнавання кінцевого положення (регульованого), щоб захистити від пошкодження скляний посуд. На цифровому дисплеї відображається швидкість обертання. У процесі просушування використовується поперемінне обертання наліво/направо з певним інтервалом.

Нагрівальна баня випарника - водно-масляна, оснащена ергономічними рукоятками. Таймер контролює падіння температури. Оптимізований обсяг бані випарника дозволяє здійснювати швидке нагрівання. Щоб звільнити щільно притерті клапани, є спеціальний механізм виштовхування. Інтерфейс передає дані від нагрівальної бані безпосередньо до приводу. Температуру нагрівальної бані можна регулювати за допомогою мікроконтролера. Температура відображається на цифровому дисплеї. Вакуумний вбудований контролер з дисплеєм дозволяє вести автоматичну дистиляцію і задавати кут нахилу.

## **2.4 Висновки до розділу**

Згідно мети магістерської роботи обрано та охарактеризовано предмет та об'єкт дослідження. Обрано методи досліджень, що дозволяють встановити властивості та якість сировини, напівфабрикатів, готової продукції.

### 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Характеристика показників якості сортів авокадо

Серед присутніх на ринку сортів авокадо для подальших досліджень було обрано сорт Hass (Хасс) та Fuerte (Фуерте) через те, що данні сорти імпортуються в Україну в найбільших обсягах і впродов всього року. Для того щоб обрати найбільш придатний до подальшого перероблення сорт авокадо наведено таблицю 3.1 в якій проводиться порівняння органолептичних властивостей та хімічного складу вище зазначених сортів.

Таблиця 3.1

Характеристика показників якості сортів авокадо (на 100г)

Показники	Характеристика показників для досліджуваних зразків	
	Hass (Хасс) [27]	Fuerte (Фуерте) [28]
Зовнішній вигляд	Плоди округлої форми, невеликі за розміром, шкірка зморшкувата, темно-фіолетового (майже чорного) кольору, рівномірне забарвлення, кісточка невелика за розміром, округлої форми, м'якоть маслянисту текстуру, жовтого кольору, плодоніжка не пошкоджена	Плоди грушоподібної, видовженої форми, середні за розміром, шкірочка тонка, гладка, зеленого кольору, без яскраво виражених світлих і темних відтінків, кісточка невеликих розмірів, має форму краплини, м'якоть біло-жовтого, кремового кольору, плодоніжка не пошкоджена
Смак і аромат	Запах мало виражений, безсторонній, смак злегка горіховий, без сторонніх присмаків, властивий, не гіркий	Запах мало виражений, без сторонніх, смак властивий, має солодко-вершковий присмак, без гіркуватого присмаку
Маса, г /категорія плодів за розміром	255/16	377/10
Масова частка сухих речовин, %	28	20
<b>Білки, г</b>		
	1,96	2,23
<b>Незамінні амінокислоти, г</b>		
Аргінін	0,09	0,1
Валін	0,11	0,12
Гістидин	0,05	0,06
Ізолейцин	0,08	0,09
Лейцин	0,14	0,16
Лізин	0,13	0,15
Метіонін	0,04	0,04
Метіонін+Цистеїн	0,06	0,07

Продовження таблиці 3.1

Треонін	0,07	0,08
Триптофан	0,03	0,03
Фенілаланін	0,1	0,11
Фенілаланін+Тирозин	0,14	0,16
<b>Замінні амінокислоти, г</b>		
Аспаргінова кислота	0,23	0,26
Аланін	0,11	0,12
Гліцин	0,1	0,12
Глутамінова кислота	0,28	0,32
Пролін	0,1	0,11
Серін	0,11	0,13
Тирозін	0,05	0,05
Цистеїн	0,03	0,03
<b>Вуглеводи, г</b>		
	8,64	7,82
Харчові волокна	6,8	5,6
Крохмаль	0,11	-
<b>Цукри, г</b>		
Цукроза	0,06	-
Глюкоза	0,08	2,17
Фруктоза	0,08	0,25
Галактоза	0,08	-
<b>Жири, г</b>		
	15,41	10,06
<b>Насичені жири, г</b>		
	2,13	1,96
Пальмінова	2,08	1,91
Стеаринова	0,05	0,06
<b>Мононенасичені жири, г</b>		
	9,8	5,51
Пальмітолеїнова	0,7	0,83
Гептадекамоноєнова	0,01	-
Олеїнова	9,07	4,69
Гадолеїнова	0,03	-
<b>Поліненасичені жири, г</b>		
	1,82	1,68
Лінолева	1,67	1,58
Лілонелонова	0,13	0,1
Альфаліноленова	0,11	-
Гаммоліоленова	0,02	-
Ейкозатриєнова	0,02	-
<b>Вітаміни А, мкг</b>		
Вітамін А, МЕ	147	140
Альфа-каротин	24	27
Бета-каротин	63	53
Бета-криптоксантин	27	36
Лютеїн + Зеаксантин	271	-
<b>Вітаміни Е, мг</b>		
	1,97	2,66

Продовження таблиці 3.1

Бета Токоферол	0,04	0,08
Гамма Токоферол	0,32	0,39
Дельта Токоферол	0,02	-
<b>Вітаміни В, мг</b>		
Вітамін В1	0,08	0,02
Вітамін В2	0,14	0,05
Вітамін В5	1,46	0,93
Вітамін В6	0,29	0,08
Вітамін РР, Ніацин	1,91	0,67
Вітамін РР, НС	2,33	1,14
Вітамін С, мг	17,4	8,8
Вітамін К, мкг	21	-
<b>Вітаміноподібні, мг</b>		
Вітамін В4	14,2	-
Бетаїн триметилглїцин	0,7	-
<b>Макроелементи, мг</b>		
Калій	507	351
Кальцій	13	10
Магній	29	24
Натрій	8	2
Фосфор	54	40
<b>Мікроелементи, мг</b>		
Залізо	0,61	0,17
Марганець	0,15	0,1
Мідь	0,17	0,31
Селен	0,4	-
Цинк	0,68	0,4
<b>Фітостерини, мг</b>		
Кампестерол	5	-
Стигмастерол	2	-
Бета Ситостерол	76	-

В таблиці 3.1 наведено порівняльну характеристику для вказаних сортів авокадо. На основі наведених в таблиці даних було обрано сорт Хасс так як м'якість плодів данного сорту більш м'яка що забезпечить легше очищення від шкірки та полегшить протирання в процесі технологічного оброблення. Також до уваги були взяті данні про хімічний склад порівнюваних сортів. За результатами порівняння можна зазначити, що рівень білків дещо вищий у сорту Фуерте 2,23 г, ніж у Хасс 1,96 це ж відповідно відображено і на вмісті амінокислот замісних та незамінних. В той же час рівень жирів у сорті Хасс 15,41 г на 5,25 г перевищує вміст жирів у сорті Фуерте 10,06 г, при цьому вміст поліненасичених жирів майже

однаковий 1,82 г та 1,68 г відповідно, а рівень насичених та мононенасичених жирів закономірно переважає у сорті Хасс. Незначна перевага Хасс також спостерігається у вмісті вуглеводів 8,64 г та 7,82 г але головною перевагою Хасс в цьому випадку є рівномірний вміст ряду вуглеводів таких як цукроза 0,06 г, фруктоза 0,08 г, глюкоза 0,08 г та галактоза 0,08 г. Така сбалансованість є безперечною перевагою зважаючи на те, що майже всі вуглеводи Фуерте представлені глюкозою 2,17 г та харчовими волокнами 7,82 г. Вітамінів А та Е приблизно порівну в обох сортах, а вітаміни групи В та вітаміноподібні сполуки переважають у Хасс, в цьому ж сорті в два рази більше вітаміну С 17,4 г до 8,8 г, а вітамін К у Фуерте не виявлено зовсім в той час як Хасс містить цього вітаміну 21 г. Також Хасс більш багатий на макро- та мікро-елементи у порівнянні з Фуерте. Окремо підмічу, у Фуерте не було виявлено фітостеринів на відміну від Хасс, що надає перевагу останньому.

Одже проаналізувавши хімічний склад наведених сортів можемо прийти до висновку, що авокадо сорту Хасс має в своєму складі більше поживних речовин порівнянно з Фуерте, при цьому поступаючись лише у рівні білків.

### **3.2 Підбір режиму попереднього оброблення авокадо**

Для авокадо характерним є швидке потемніння його м'якоті при очистці від шкірки, або розрізі. Цей ефект є результатом взаємодії кисню з фенольними сполуками (наприклад, катехол /пірокатехін/), які містяться у складі авокадо. У присутності кисню фермент (поліфенолоксидаза), який є у його складі, окиснює феноли до хінонів (наприклад, 1,2-бензохінон). Останні здатні легко полімеризуватись, утворюючи складні сполуки з включенням фенолів, що у результаті приводить до утворення поліфенолів, (наприклад, меланіну) і появи потемніння м'якоті. Цей процес не відбувається у цілому (не пошкодженому) плоді не тільки через це, що м'якоть не контактує з киснем, але і через те, що фенольні сполуки у м'якоті захищені у вакуолях клітин плоду, а ферменти знаходяться у цитоплазмі (таким чином, відсутній контакт між ними). Для того, щоб відбулося потемніння м'якоті, потрібне руйнування плода (приведення у взаємодію поліфенолів з ферментом) та дія кисню.

Слід зазначити, що таке потемніння м'якоті відбувається у інших фруктах, наприклад, яблука. З одного боку, це негативно впливає на естетичний вигляд плодів, а з іншого – поява хінонів у результаті окиснення поліфенолів, подовжує термін зберігання плодів, оскільки, хінони є токсичними для бактерій. [29]

Саме задля інактивації ферментів, а також для знищення патогенної мікрофлори що може знаходитися на поверхні продукту було проведено дослідження методів попереднього оброблення серед яких: бланшування водою, бланшування 10%-м розчином солі, 10%-м розчином лимонної кислоти та контрольний зразок до якого жодні методи попереднього оброблення не застосовувались.

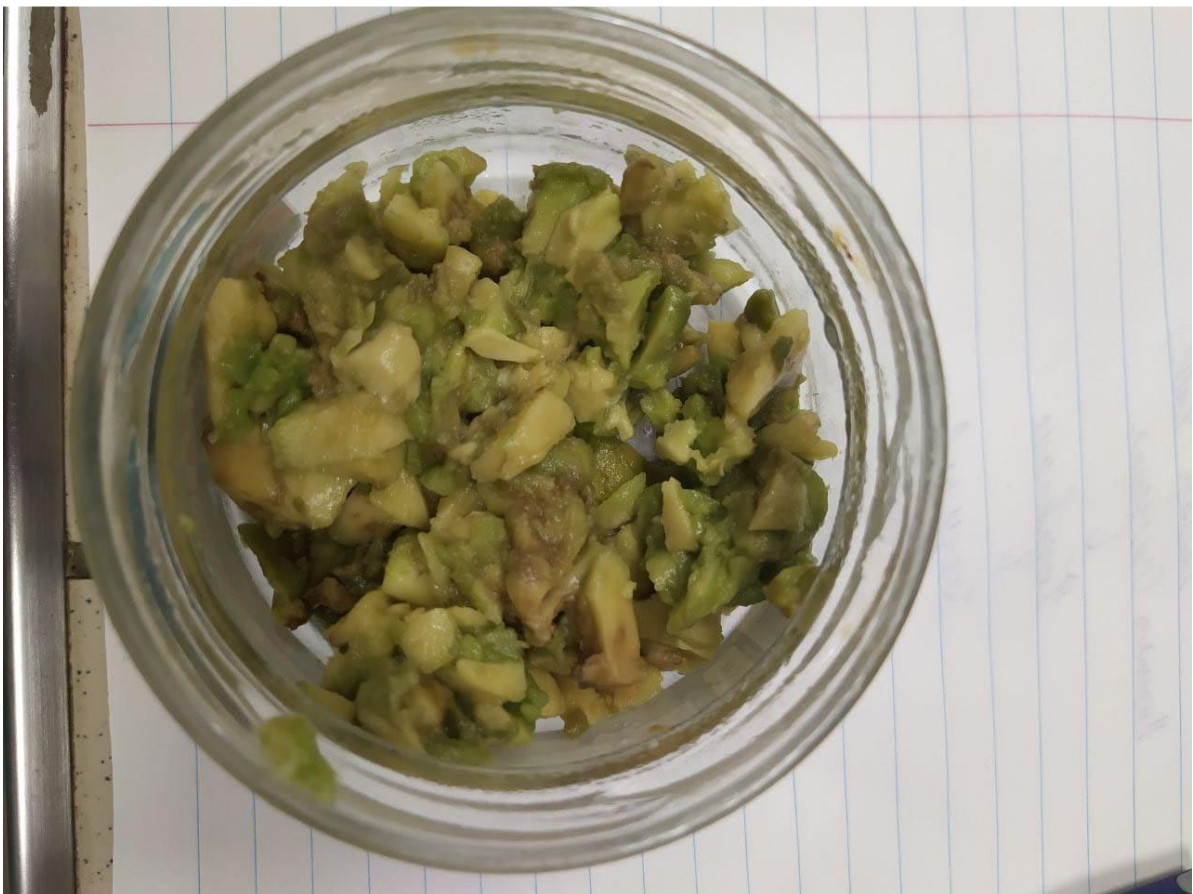


Рис. 3.1 Контрольний зразок



Рис. 3.2 Бланшування водою



Рис. 3.3 Бланшування 10 %-м розчином солі



Рис. 3.4 Бланшування 10 %-м розчином лимонної кислоти

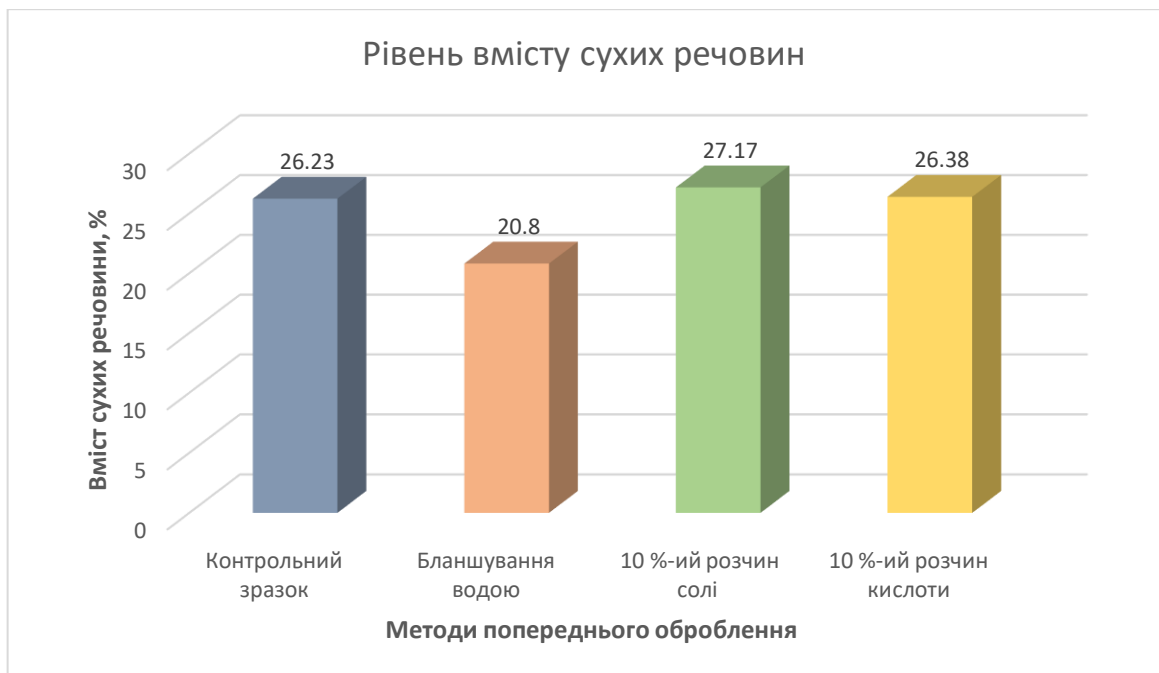


Рис. 3.5 Рівень вмісту сухих речовин при різних методах бланшування

В результаті проведених дослідів спостерігається значна зміна кольору контрольного зразку Рис. 3.1, в той же час зразки які пройшли бланшування водою Рис. 3.2, 10 %-м розчином солі Рис. 3.3 та 10 %-м розчином лимонної кислоти Рис. 3.3 зберегли первинний колір, що говорить про ефективність та необхідність бланшування для забезпечення високих показників якості готового продукту.

Далі для обрання оптимального методу бланшування було визначено рівень вмісту сухих речовин в зразках. Результати досліджень наведені на Рис. 3.5 та виглядають наступним чином:

- Бланшування водою – 20,8 % сухих речовин;
- Бланшування 10 %-м розчином солі – 27,17 % сухих речовин;
- Бланшування 10%-м розчином лимонної кислоти – 26,38 % сухих речовин;
- Контрольний зразок – 26,23 % сухих речовин;

За результатами досліджень які говорять про те, що найвищого рівня сухих речовин було досягнуто при бланшуванні сировини 10%-м розчином солі, що і було обрано як метод попереднього оброблення, серед інших переваг обраного методу слід зазначити те, що розчин солі має осмотичну дію та дозволяє зменшити використання солі в рецептурі.

Наступним кроком є визначення оптимальної температури бланшування. Для визначення необхідної температури було проведено дослід в якому обраний метод бланшування 10 %-м розчином солі було протестовано при наступних температурних режимах: 70°C, 80°C, 90°C, 100°C.

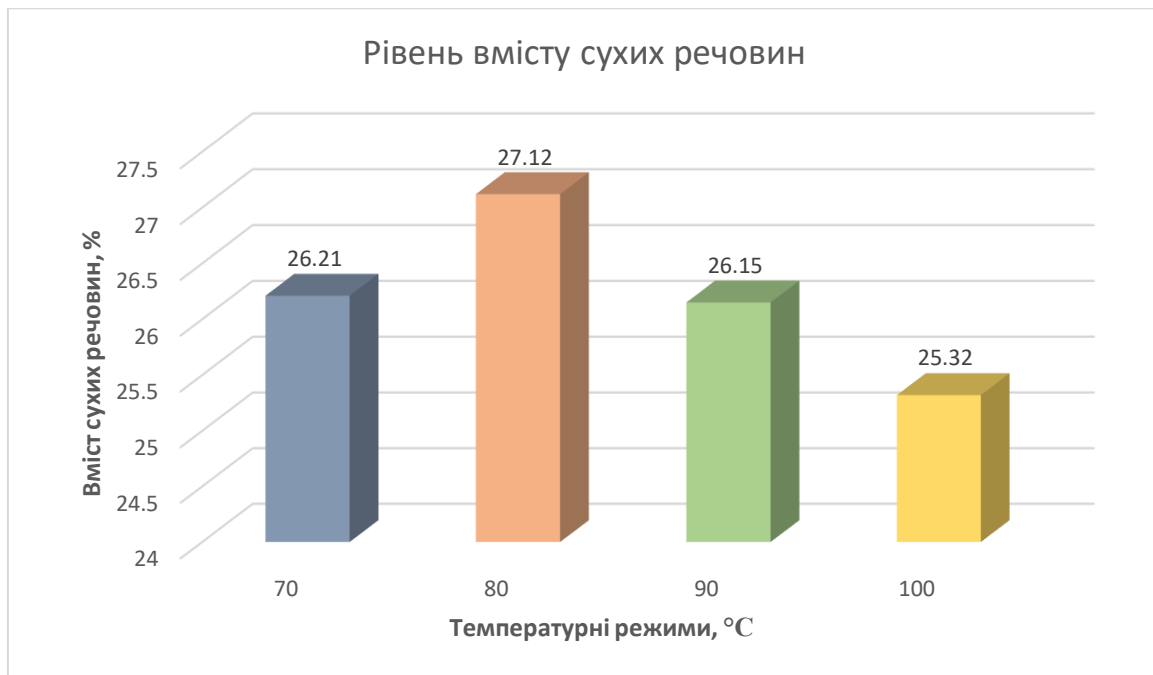


Рис. 3.6 Рівень вмісту сухих речовин при різних температурних режимах бланшування

Результати дослідження наведені на Рис. 3.6 та мають наступний вигляд:

- Бланшування при 70°C – 26,21 % сухих речовин;
- Бланшування при 80°C – 27,12 % сухих речовин;
- Бланшування при 90°C – 26,15 % сухих речовин;
- Бланшування при 100°C – 25,32 % сухих речовин;

З отриманих даних можна зробити висновок про те, що обраний метод бланшування 10 %-м розчином солі буде найбільш ефективним при температурному режимі у 80°C результат 27,12 % сухих речовин який безумовно перевищує показники інших температурних режимів та забезпечує найвищу якість готового продукту.

### 3.3 Підбір рецептури з додаванням місцевої сировини

Так як авокадо є достатньо дорогим, то кінцевий продукт може не мати попиту у споживачів через високу собівартість, тому було прийнято рішення замінити частину авокадо місцевою сировиною. Варіанти місцевої сировини підбирались

таким чином щоб не відчувався контраст за кольором та консистенцією основного продукту, а смак має доповнювати кінцевий продукт. Зважаючи на перераховані вимоги як варіант заміни авокадо було обрано кабачок та яблуко. При дослідженні співвідношення за 100 % прийнято 50 г авокадо.

Метою додавання місцевої сировини є якомога більше зберегти автентичний смак та аромат авокадо, а місцева сировина має доповнювати та покращувати смак авокадо та соусу в цілому, тому було прийнято рішення для досліджень обрати варіанти співвідношення 80:20 та 70:30.

Для порівняння яке наведене в таблиці 3.2 було обрано яблука сортів «Макінтош» та «Чемпіон» так як ці сорти досягають приблизно в той самий період, що і авокадо що забезпечить рівномірне надходження сировини при умови обрання яблук для заміни частини авокадо. [30]

Серед кабачків для порівняння яке наведене в таблиці 3.3 було обрано сорти кабачків «Делікатес» та «Чорний красень» через те, що вказані сорти чудово підходять як для вживання в свіжому вигляді так і для консервної переробки. [31]

Таблиця 3.2

### Порівняння сортів яблук

Показники	Характеристика показників досліджуваних зразків яблук	
	Макінтош [32]	Чемпіон [33]
Загальна характеристика	Плоди мають середню або велику величину, маса одного яблука зазвичай дорівнює 150-180 грамам. Основне забарвлення плодів білувато-жовтий або зелений. М'якоть білого кольору (рідко зустрічаються червоні прожилки), соковита, дрібнозерниста, середньої щільності, дуже ніжна, відмінного кисло-солодкого смаку (кислинка яскраво виражена), з насиченою цукеркової пряністю і яскравим приємним ароматом.	Плоди більшого за середній розміру (160–190 г), доволі одномірні, округло-овальні, з оранжево-червоним смугастим розмитим рум'янцем на більшій частині поверхні. Шкірочка тонка, дуже щільна, еластична, суха. М'якуш яблук середньої щільності, ароматний, дуже соковитий, на смак — кислувато-солодкий
Масова частка сухих речовин, %	20,4	18,5
	<b>Білки, г</b>	
	1,4	0,26

<b>Незамінні амінокислоти, г</b>		
Аргінін	0,01	0,01
Валін	0,01	0,01
Гістидин	0,01	0,01
Ізолейцин	0,01	0,01
Лейцин	0,02	0,01
Лізин	0,02	0,01
Метіонін+Цистеїн	0,01	-
Треонін	0,01	0,01
Триптофан	-	-
Фенілаланін	0,01	0,01
Фенілаланін+Тирозин	0,02	0,01
<b>Замінні амінокислоти, г</b>		
Аспаргінова кислота	0,08	0,07
Аланін	0,02	0,01
Гліцин	0,01	0,01
Глутамінова кислота	0,04	0,03
Пролін	0,01	0,01
Серін	0,02	0,01
Тирозін	0,01	-
Цистеїн	0,01	-
<b>Вуглеводи, г</b>		
	11,6	13,81
Харчові волокна	1,8	2,4
Крохмаль	0,8	0,05
<b>Цукри, г</b>		
Цукроза	0,06	2,07
Глюкоза	0,08	2,43
Фруктоза	0,08	5,9
Галактоза	0,08	-
<b>Жири, г</b>		
	0,4	0,17
<b>Вітаміни А, мкг</b>		
Вітамін А, МЕ	50	54
Бета-каротин	30	27
Бета-криптоксантин	-	11
Лютеїн + Зеаксантин	-	29
<b>Вітаміни Е, мг</b>		
	0,2	0,18
<b>Вітаміни В, мг</b>		
Вітамін В1	0,03	0,02
Вітамін В2	0,02	0,03
Вітамін В5	0,07	0,06
Вітамін В6	0,08	0,04
Вітамін РР, Ніацин	0,3	0,09
Вітамін РР, НС	0,4	0,11
Вітамін С, мг	10	4,6
<b>Макроелементи, мг</b>		

Калій	278	107
Кальцій	16	6
Магній	9	5
Натрій	26	1
Фосфор	11	11
Сірка	5	-
<b>Мікроелементи, мкг</b>		
Бор	0,25	-
Ванадій	4	-
Залізо	2,2	0,12
Йод	2	-
Кобальт	1	-
Марганець	0,05	0,04
Мідь	0,11	0,03
Молібден	6	-
Нікель	17	-
Фтор	8	3,3
Хром	4	-
Цинк	0,15	0,04

На основі даних з таблиці 3.2 для подальшого дослідження було обрано сорт яблук «Макінтош» так як даний сорт у порівнянні з сортом «Чемпіон» має вищий вміст білків, а також значно переважає в кількості макро- та мікроелементів, при цьому рівень цукрів менше, ніж у сорті «Чемпіон», що є перевагою адже смак яблук сорту «Макінтош» менше контрастуватиме зі смаком авокадо.

Таблиця 3.3

## Порівняння сортів кабачків

Показники	Характеристика показників досліджуваних зразків кабачків	
	Делікатес	Чорний красень
Зовнішній вигляд	Чудово підходить як для вживання в свіжому вигляді, так і для консервної переробки. Дозріває рано, є кущовою рослиною з середніми листовими пластинками частіше темно-зеленого забарвлення з плямами. Форма кабачка – циліндрична, він досить протяжний і має шийку, діаметр плоду середній, забарвлення темно-зелене, присутні світлі плями і глясுவатість на поверхні. Щільність м'якоті у сорту середня, вона дуже ніжна, досягає товщини в три сантиметри.	Добре росте у відкритому ґрунті. Чудово підходить як для вживання в свіжому вигляді, так і для консервної переробки. Дозріває рано, є кущовою рослиною з середніми листовими пластинками частіше зеленого забарвлення з сильними плямами. Форма кабачка – циліндрична, він дуже короткий, діаметр плоду середній, забарвлення темно-зелене, присутня ребристість і глясுவатість на поверхні. Щільність м'якоті середня, вона дуже соковита.

Продовження таблиці 3.3

С. Р., %	5,5	4,6
<b>Білки, г</b>		
	0,6	0,5
<b>Вуглеводи, г</b>		
	5,6	5,0
<b>Жири, г</b>		
	0,3	0,3
<b>Вітаміни А, мкг</b>		
Вітамін А, МЕ	50	43
Бета-каротин	30	32
<b>Вітаміни Е, мг</b>		
	0,1	0,1
<b>Вітаміни В, мг</b>		
Вітамін В1	0,03	0,03
Вітамін В2	0,03	0,01
Вітамін В5	0,1	0,1
Вітамін В6	0,11	0,08
Вітамін РР, Ніацин	0,6	0,4
Вітамін РР, НС	0,7	0,5
Вітамін С, мг	15	7
<b>Макроелементи, мг</b>		
Калій	238	180
Кальцій	15	12
Магній	9	5
Натрій	2	2
Фосфор	12	9
<b>Мікроелементи, мг</b>		
Залізо	0,4	0,2

На осові таблиці 3.3 проведено порівняння сортів кабачку «Делікатес» та «Чорний красень», в результаті порівняння було обрано сорт «Делікатес» так, як у порівнянні з сортом «Чорний красень» маємо вищий рівень білків, а також макрота мікроелементів, що забезпечить високу поживну цінність готового соусу.

Таблиця 3.4

Підбір співвідношення авокадо та кабачку

Сировина	Співвідношення, г		
	0 %	20 %	30 %
Авокадо	50	40	35
Кабачок	0	10	15
Сік лимону	1	1	1
Сіль	2	2	2

Таблиця 3.5

Підбір співвідношення авокадо та яблука

Сировина	Співвідношення, г		
	0 %	20 %	30 %
Авокадо	50	40	35
Яблуко	0	10	15
Сік лимону	1	1	1
Сіль	2	2	2

Таблиця 3.6

Фізико-хімічні показники продукту

Сировина	Показники	
	СР, %	pH
Авокадо/кабачок 100% / 0%	26,23	6,25
Авокадо/кабачок 80% / 20%	26,38	6,17
Авокадо/кабачок 70% / 30%	27,17	6,11
Авокадо/яблуко 100% / 0%	24,08	6,20
Авокадо/яблуко 80% / 20%	23,24	6,15
Авокадо/яблуко 70% / 30%	25,14	6,12

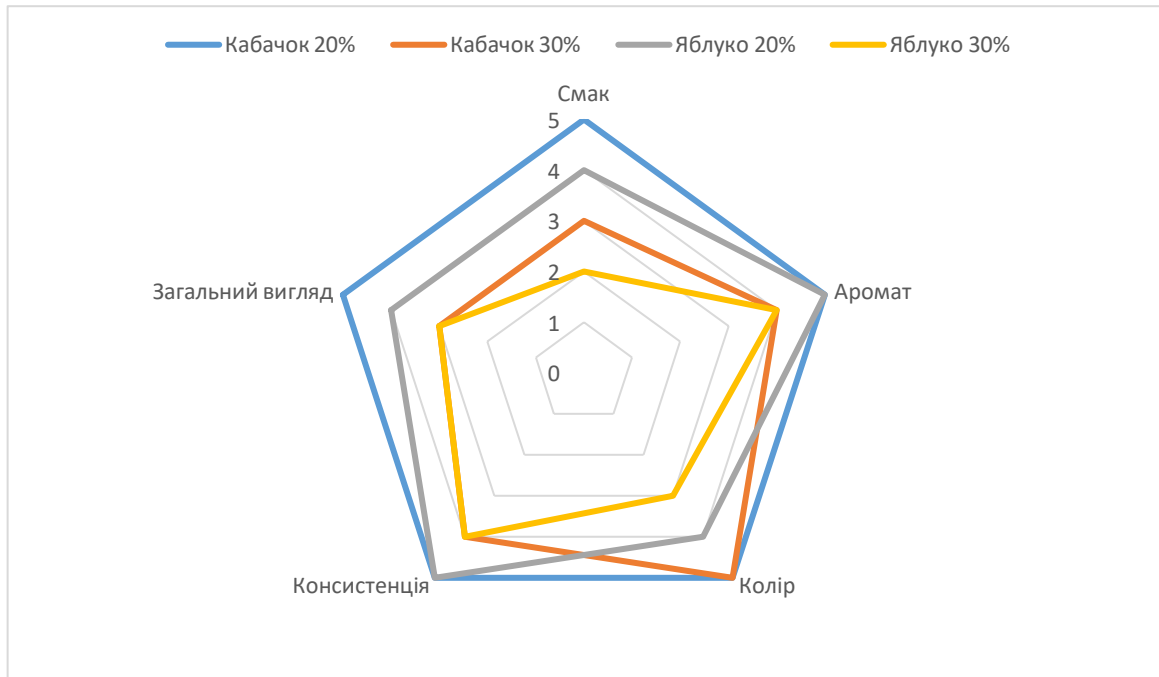


Рис. 3.7 Порівняння органолептичних якостей прототипів соусу

В результаті підбору сировини та співвідношення маємо наступні результати які наведені на Рис. 3.7, яблуко достатньо добре поєднується з авокадо в співвідношенні 80:20, проте через солодкий смак яблук також значно змінюється і смак кінцевого продукту, що не відповідає початковій концепції соусу, а при пропорції 70:30 втрачається автентичний смак авокадо, тому було прийнято рішення відмовитись від заміни частини авокадо яблуком в межах данної роботи. В той же час кабачок вдало доповнює смак початкової сировини при співвідношенні 80:20 не перебиваючи смак та аромат авокадо, на відміну від пропорції 70:30 при якій смак перестає бути чітко вираженим.

Також для визначення оптимального співвідношення між авокадо та місцевою сировиною було проведено дослідження фізико-хімічних показників якості, а саме рівень вмісту сухих речовин та рівень кислотності рН які наведені в таблиці 3.6. На основі наведених в таблиці даних можемо зробити висновок про те, що додавання кабачку майже не змінє вміст сухих речовин при вмісті у 26,23 % в контрольному зразку показник зростає до 26,38 % при співвідношенні 80:20 та – до 27,17 % при співвідношенні 70:30.

Щодо фізико-хімічних показників при додаванні яблука маємо наступні

результати – зменшення рівня вмісту сухих речовин порівнянно з контрольним зразком з рівнем у 24,08 % бачимо показник у 23,24 % та 25,14 % при співвідношенні 80:20 та 70:30 відповідно.

Рівень кислотності рН дещо зменшується при обох варіантах сировини, так ми бачимо що при додаванні кабачку рівень кислотності зменшується від 6,25 рН у контрольному зразку до 6,17 рН при співвідношенні 80:20 та 6,11 рН при – 70:30. Втойже час при додаванні яблука бачимо схожі результати, зменшення відносно контрольного зразка у 6,20 рН зменшення до 6,15 рН та 6,12 рН при пропорції сировни 80:20 та 70:30 відповідно.

Серед варіантів співвідношення авокадо до кабачку було обрано співвідношення 80:20 тому що саме при такій пропорції смак кабачку доповнює та поліпшує смак авокадо, а також таке рішення було прийняте зважаючи на те, що фізико-хімічні показники не значно змінюються в готовому продукті, а тому перевага надана тому варіанту який забезпечує кращі оргнолептичні показники.

### 3.4 Підбір рецептури соусу з авокадо

Підбір рецептури кінцевого продукту було зроблено на основі проведених досліджень поєднання сировини та також рецептури страви мексиканської кухні «Гуакамоле», адже як ми можемо бачити з літературного огляду наведений соус користується популярністю у безлічі країн впродовж багатьох років.

*Таблиця 3.7*

Рецептура «Соус-дип із авокадо з черрі»

Сировина	Рецептура, г
Авокадо	64
Кабачок	16
Помідор-черрі	9
Часник	6
Сіль	3
Сік лимону	2
<b>Всього</b>	<b>100</b>

Як зазначалось вище рецептура соусу, що наведена в таблиці 3.7 була розроблена на основі класичного рецепта страви мексиканської кухні «Гуакамолє» який має наступний вигляд: авокадо, помідори, перець чилі, цибуля, часник, сік лайму, оливкове масло, сіль.

Компоненти підбирались наступним чином авокадо як основний інгредієнт та кабачок були додані виходячи з результатів попереднього розділу про те що доцільним є заміна 20% авокадо місцевою сировиною. У складі автентичного рецепту присутні часник, цибуля та перець, проте для ринку України такий соус буде занадто гострим, що зменшить цільову аудиторію потенційних покупців, тому було прийнято рішення додати у рецептуру лише часник враховуючи те, що часник буде візуально непомітний в готовому соусі проте його самак та аромат вдало доповнять страву. Помідори-черрі були обрані через свої розміри з розрахунку на те, що в готовий соус вону будуть додаватись розрізані навпіл, що додасть продукту візуальної привабливості за рахунок поєднання зеленого та червоного кольорів. Сік лимону був обраний як більш дешева альтернатива соку лайму так як лайм значно менше представлений на ринку України, ніж лимон. Сіль увійшла до кінцевої рецептури через особливість смаку авокадо яке саме по собі має досить прісний смак, тому додавання солі є обов'язковим для забезпечення високих смакових якостей готового соусу.

### **3.5 Аналіз якості «Соус-дїп із авокадо з черрі»**

При розробленні соусу на основі авокадо пріоритетними завданнями було розробити продукт якісні показники якого відповідали б вимогам чинних нормативних документів, а також забезпечити високі органолептичні показники шляхом взаємодоповнення різних інгредієнтів.

При розробленні данного соусу на основі авокадо було підібрано місцеву сировину та оптимальне її співвідношення з основним інгредієнтом, що забезпечує високі фізико-хімічні та органолептичні показники готового продукту які наведені у таблиці 3.8, а на Рис. 3.8 зображено готовий прототип «Соус-дїп із авокадо з черрі»



Рис. 3.8 «Соус-дип із авокадо з черрі»

Таблиця 3.8

Порівняння фізико-хімічних та органолептичних показників «Соус-дип із авокадо з черрі» та «Гуакамоле»

Показник	«Соус-дип із авокадо з черрі»	«Гуакамоле»
Органолептичні властивості	Однорідна пюреподібна консистенція, світло-зеленого кольору, аромат мало виражений, безсторонній, смак злегка горіховий, без сторонніх присмаків, властивий компонентам соусу	Однорідна, густа, пюреподібна маса з характерним смаком авокадо та гострим присмаком за рахунок додавання перцю, часнику та цибулі, а також характерний, слабовираженим ароматом
Фізико-хімічні властивості		
Сухі речовини, %	$26 \pm 0,5$	$24 \pm 0,5$
Кислотність, рН	$6,15 \pm 0,05$	$6,21 \pm 0,05$

*Продовження таблиці 3.8*

Вміст вітаміну С, мг/100г	18,4 ± 0,001	16,7 ± 0,001
Бета Каротин, мкг/100г	62 ± 0,06	56,2 ± 0,06
Білки, г/100г	1,7 ± 1	1,5 ± 1
Жири, г/100г	13,7 ± 1	14 ± 1
Вуглеводи, г/100г	7,4 ± 1	5,3 ± 1
Енергетична цінність, ккал/100г	159,7	154,9

В таблиці 3.8 наведено порівняння «Соусу-дїп із авокадо з черрі» та класичного рецепту «Гуакамолє». З порівняння органолептичних якостей можна зазначити, що смак соусу-дїп значно м'якший за «Гуакамолє».

За фізико-хімічними властивостями переважає соус-дїп, адже в ньому наявний вищий рівень вмісту білків, жирів і вітаміну С, а також дещо вищою енергетичною цінністю, при цьому, рівень кислотності та сухих речовин майже на одному рівні.

### 3.6 Технологічна схема виготовлення «Соус-дів із авокадо з черрі»

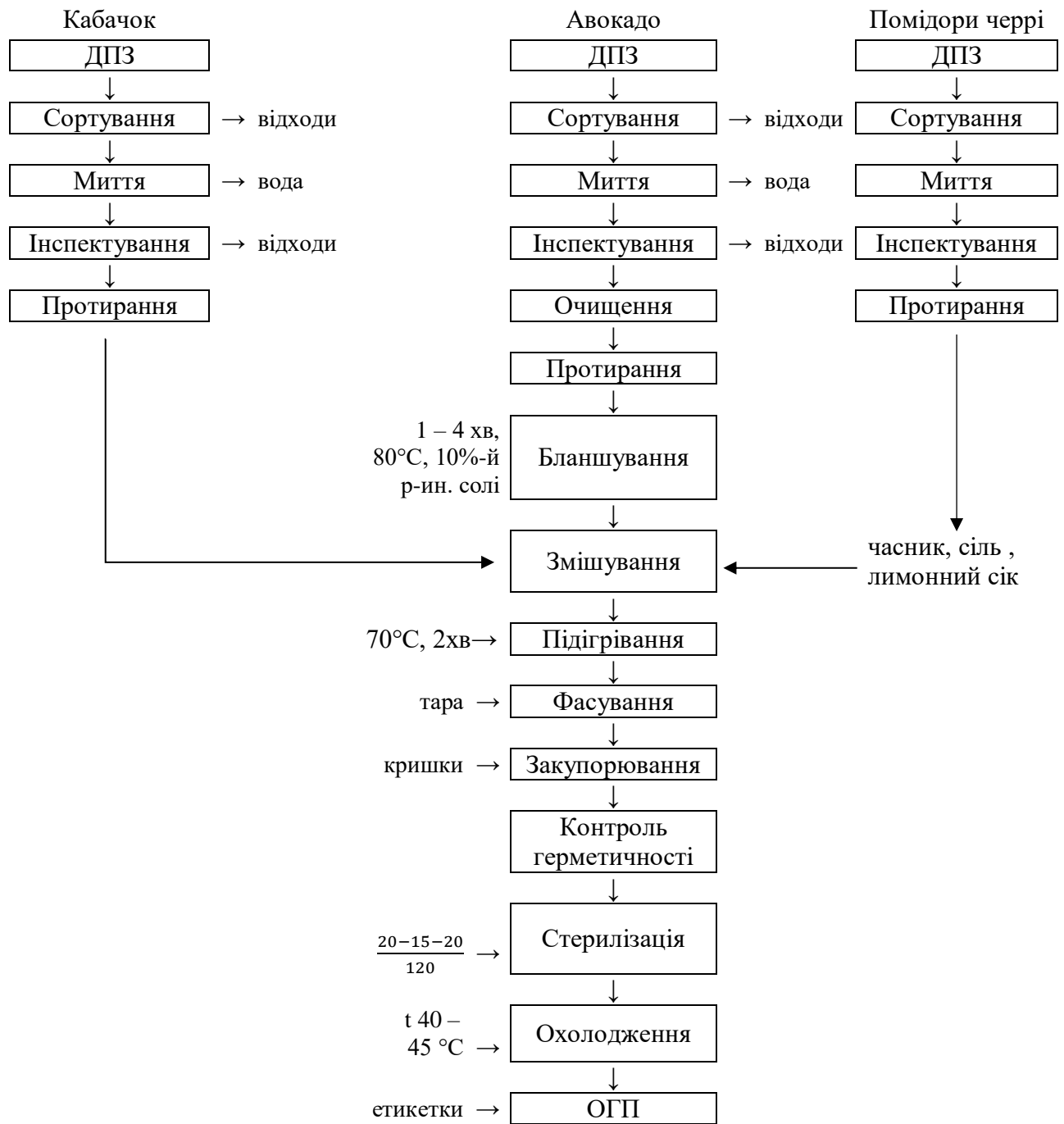


Рис. 3.8 Принципово технологічна схема виготовлення «Соус-дів із авокадо черрі»

### 3.7 Опис технологічної схеми виготовлення «Соус-дип із авокадо з черрі»

#### Підготовка авокадо

**Сортування.** Авокадо сортують за розміром якістю, ступенем зрілості та кольором на сортувальному конвеєрі А9 – К2 – 1,5.

**Миття.** Авокадо миють у мийній машині А9 – КМ2 – Ц чистою проточною водою.

**Інспектування.** Проводять на інспекційних конвеєрах А9 – К2 – 1,5 де відбирають недостатньо чисті яблука.

**Бланшування.** Бланшування проводять парою у бланшувачі LE - 18 1 – 4 хв.

**Змішування.** Протерту масу змішують з іншими компонентами у МЗС – 320 і підігрівають до температури 70°C при розрідженні 21 – 34 кПа 2 хв.

**Фасування.** Розфасовують у підготовлені скляні банки за допомогою наповнювача ДНТ – 2.

**Закупорювання.** Банки надходять у закупорювальну машину Ж7 – УМТ – 6 де відбувається герметичне закупорювання банок.

**Контроль герметичності.** Проводиться за допомогою вакуум – детектора типу Ж7 – ДПС.

**Стерилізація.** Консерви стерилізують у автоклаві Б6 - КЧ 5 хв. при 120°C згідно формули стерилізації  $\frac{20-15-20}{120}$ .

**Охолодження.** Готовий продукт охолоджується до t 40 - 45°C.

**Оформлення готової продукції.** Прилад для вивантаження автоклавних корзин вивантажує банки, які поступають у мийно-сушильну машину, потім на етикетувальну машину, після чого на машину для сушіння етикеток і підготовлені банки направляються на машину для вкладання банок у збиральну плівку.

#### Підготовка помідорів-черрі

**Сортування.** Помідори сортують за розмірами за розміром, якістю, ступенем зрілості та кольором на сортувальному конвеєрі А9 – К2 – 1,5.

**Миття.** Обліпиху миють чистою проточною водою в мийних машинах А9 –

КМ2 – Ц.

**Інспектування.** Проводять на інспекційних конвеєрах А9 – К1 – 1,5 де відбирають недостатньо чисту обліпіху.

**Бланшування.** Бланшування проводять парою у шнековому бланшувачі бланшувачі LE - 18 2-3 хв, далі по конвеєрній лінії томати надходять на змішування з іншими інгредієнтами.

### **Підготовка додаткових інгредієнтів**

Часник, сіль та лимонний сік інспектують подають на змішування.

### **Підготовка скляної тари**

Підготовка скляної тари відбувається в апараті А9 – КМШ.

## **3.8 Висновки до розділу**

В результаті проведених досліджень було обрано сорт авокадо Хасс як оптимальний варіант для подальшого виготовлення соусу через більш м'яку консистенцію та легкий горіховий смак, а також дещо вищі, ніж у аналогів рівень вмісту сухих речовин, вітаміну С, жирів, вуглеводів та їх сбалансованість.

Проаналізовано методи попереднього оброблення сировини та обрано метод бланшування 10 %-м розчином солі при 80°C як такий, що забезпечує максимальне збереження сухих речовин продукту та його оригінального кольору за рахунок інактивації дії ферментів.

Враховуючи особливості ринку України та споживчих тенденцій було обрано кабачок як варіант місцевої сировини якою можна замінити частину авокадо без втрати смакових якостей. Як показали дослідження співвідношення авокадо до кабачку в готовому продукті як 80:20 є оптимальним так як при цьому смак кабачку доповнює авокадо та забезпечує найкращі органолептичні властивості готового соусу.

Розроблено технологічну схему виробництва, підібрано та скомпоновано сучасне обладнання, що забезпечує якість готового продукту та ефективність його виготовлення.

## 4. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВИГОТОВЛЕННЯ «СОУСУ-ДІП ІЗ АВОКАДО З ЧЕРРІ»

### 4.1 Продуктові розрахунки

В даній роботі запропоновано технологію виготовлення «Соусу-діп із авокадо з черрі». Основною сировиною для виготовлення даного продукту є авокадо, через велику кількість сортів та країн експортерів авокадо доступне впродовж всього року проте основним постачальником авокадо в Україну є Ізраїль надходження з якого відбуваються 6 місяців, з вересня до лютого.

#### Вихідні данні:

1. Продуктивність по готовому продукту «Соус-діп із авокадо з черрі» - 0,5 т/г;
2. Кількість змін за сезон – 257;
3. Режим роботи – 2 змінний робочий день і п'ятиденний робочий тиждень, зміна триває 8 год.

У цій роботі розраховано виробничу програму підприємства, коефіцієнт нерівномірності надходження сировини, собівартість, основні показники економічної ефективності проекту виготовлення «Соусу-діп із авокадо з черрі». Наведено графік надходження сировини, графік роботи лінії та виробничу програму цеху.

На основі фактичних строків надходження сировини на підприємство складається графік надходження сировини, наведений в таблиці 1.

Таблиця 4.1

Графік надходження сировини

Сировина	Місяці і числа					
	ІХ	Х	ХІ	ХІІ	І	ІІ
Авокадо	1—					28

Графік роботи лінії наведено в таблиці 2

Таблиця 4.2

Графік роботи ліній

Зміни	Місяці і числа						За сезон
	ІХ	Х	ХІ	ХІІ	І	ІІ	
I	1					28	129
II	1					27	128
Днів/змін	22/44	21/42	22/44	23/46	21/42	20/39	129/257

Виробнича програма цеху наведена в таблиці 3

Таблиця 4.3

Виробнича програма цеху

Продукт	Продуктивність, т		Вироблено, т						
			По місяцях						За сезон
	За год	За зміну	ІХ	Х	ХІ	ХІІ	І	ІІ	
«Соус-діп із авокадо з черрі»	1	8	176	168	176	184	168	156	1028

## 4.2 Розрахунок норм витрат

Таблиця 4.4

Рецептура і норми витрат сировини та матеріалів для виробництва 1000 кг

«Соус-діп із авокадо з черрі»

Сировина	Рецептура, кг	Втрати і відходи, %	Норми витрат, кг
Авокадо	640	30	914,3
Кабачок	160	10	177,8
Томат	90	2	91,8
Часник	60	22	76,9
Сік лимону	20	1	20,2
Сіль	30	1	30,3

$$НВ_{\text{авокадо}} = \frac{640 * 100}{100 - 30} = 914,3$$

$$НВ_{\text{кабачок}} = \frac{160 * 100}{100 - 10} = 177,8$$

$$НВ_{\text{томат}} = \frac{90 * 100}{100 - 2} = 91,8$$

$$НВ_{\text{часник}} = \frac{60 * 100}{100 - 22} = 76,9$$

$$НВ_{\text{сік лимону}} = \frac{20 * 100}{100 - 1} = 20,2$$

$$НВ_{\text{сіль}} = \frac{30 * 100}{100 - 1} = 30,3$$

Потреби в сировині і матеріалах наведено в таблиці 5

Таблиця 4.5

**Потреба сировини і матеріалів**

Сировина	Продуктивність, т/г	Норми витрат		Витрати сировини		
		За розр.	За інстр.	За год.	За зміну	За сезон
Авокадо	0,5	914,3	-	415,15	3321,2	853548,4
Кабачок		177,8	-	88,9	711,2	182778,4
Томат		91,8	-	45,9	367,2	94370,4
Часник		76,9	-	38,45	307,6	79053,2
Сік лимону		20,2	-	10,1	80,8	20756,6
Сіль		30,3	-	15,15	121,2	31148,4

**4.3 Розрахунок плану виробництва продукції у натуральному та вартісному виразах**

Таблиця 4.6

Розрахунок виробничої програми підприємства у натуральному виразі

Вид продукції	Змінна технічна продуктивність лінії, т/змін	Кількість змін роботи лінії за добу	Кількість діб роботи за рік (сезон)	Коефіцієнт нерівномірності і надходження сировини	Кількість змін роботи лінії за рік (сезон)	Плановий коефіцієнт використання потужності	Річний плановий обсяг виробництва т/рік
«Соус-діп із авокадо з черрі»	4	2	129	0,973	257	0,90	1028

Таблиця 4.7

## Розрахунок коефіцієнту нерівномірності надходження сировини

Вид продукції	Кількість діб роботи за рік (сезон)	Середньодобове надходження сировини протягом сезону	Тривалість періоду максимального надходження сировини, діб	Відсоток сировини, що надходить у максимальний період, %	Середньодобове надходження сировини у період максимального постачання	Коефіцієнт нерівномірності надходження сировини
«Соус-дип із авокадо з черрі»	129	0,602	30	98	0,619	0,90

Таблиця 4.8

## Розрахунок обсягу виробництва

Вид продукції	Одиниці виміру	Річний плановий обсяг виробництва т/рік	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн	Вартість річного обсягу виробництва, грн
«Соус-дип із авокадо з черрі»	тони	1028	416 104, 84	427 755 776

## 4.4 Розрахунок обсягу капітальних витрат

Таблиця 4.9

## Кошторисно-фінансовий розрахунок вартості обладнання

№	Обладнання	К-сть	Вартість, тис.грн	
			Одиниці	Повна
1	Інспекційний транспортер А9-К2-1,5	4	22,56	90,24
2	Мийна машина А9-КМ2-Ц	2	36,7	73,4
3	Очищувальна машина Р3 – КРА	1	26,0	26,0
4	Протиральна машина А9 – КИГ – 7Д	2	25,63	51,26
5	Бланшувач LE – 18	1	56,7	56,7
6	Ваккум випарний апарат МЗС – 320	1	30,0	30,0
7	Наповнювач ДНТ – 2	1	40,0	40,0
8	Закупорювальна машина Ж7 – УМТ – 6	1	57,0	57,0

Продовження таблиці 4.9

9	Ваккум – детектор Ж7 – ДПС	1	16,0	16,0
10	Автоклав Б6 – КЧ	1	110,0	110,0
11	Просіювач А2 – ХНП/4	1	5,0	5,0
12	Терези автоматичні РП – ІІІ – 1314	1	10,0	10,0
13	Фільтирпрес В9 – ВФС	1	6,0	6,0
14	Накопичувач А9 – КХБ	1	10,0	10,0
15	Машина банко мийна А9 – КМШ	1	20,0	20,0
16	Пластинчастий транспортер А9 - АКСМ	1	15,0	15,0
Всього				616,6
Невраховане обладнання (20%)				123,32
Вартість обладнання				739,92
Транспортні витрати (4%)				29,6
Заготівельно-складські витрати (1%)				7,37
Монтаж обладнання (10%)				73,99
Всього по обладнанню				850,88
Контрольно-вимірювальні пристрої				90,0
Спеціальні роботи				15
Балансова вартість				650,0
Внутрішньозаводський транспорт				300,0
Разом				1905,88

**4.5 Розрахунок статей витрат на виробництві**

Розрахунок витрат на сировину та основні матеріали наведено в таблиці 10

Таблиця 4.10

**Витрати на сировину та основні матеріали**

Назва сировини і основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 тонну, кг	Ціна за одиницю продукції, грн/кг	Витрати	
				На 1 т, грн	На весь обсяг, грн
Авокадо	кг	640	150	96 000	98 688 000
Кабачок	кг	160	65	10 400	10 691 200
Томат	кг	90	20	1 800	1 850 400
Часник	кг	60	60	3 600	3 700 800
Сіль	кг	30	10	300	308 400
Сік лимону	кг	20	30	600	616 800
<b>Разом</b>				112700	115855600

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

Тому на 1 тонну:

$$112\,700 * 5,2 / 100\% = 5860,4 \text{ грн.}$$

на весь обсяг:

$$115855600 * 5,2 / 100\% = 6\,024\,491,2 \text{ грн}$$

Витрати сировини з урахуванням транспортно-заготівельних витрат  
складають:

на 1 тонну:

$$112\,700 + 5860,4 = 118\,560,4 \text{ грн.}$$

на весь обсяг:

$$115855600 + 6\,024\,491,2 = 121\,880\,091 \text{ грн.}$$

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

тому на 1 тонну:

$$112\,700 * 1,5 = 169\,050 \text{ грн.}$$

на весь обсяг:

$$115855600 * 1,5 = 173\,783\,400 \text{ грн.}$$

Разом по статті:

На 1 тонну:

$$118\,560,4 + 169\,050 = 287\,610,4 \text{ грн.}$$

На весь обсяг:

$$121\,880\,091 + 173\,783\,400 = 295\,663\,491 \text{ грн.}$$

### **Тара та допоміжні матеріали**

В статті "Тара та допоміжні матеріали" плануються витрати на допоміжні матеріали, які приймають участь у виготовленні продукції або використовуються для забезпечення нормального технологічного процесу. В цій статті відображається вартість пакувальних матеріалів і тари, що не відшкодовується споживачем.

## Розрахунок витрат на тару та допоміжні матеріали

№	Назва тари та допоміжних матеріалів	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 т	Ціна за одиницю, грн.	Витрати	
					на 1 т, грн.	на весь обсяг, тис. грн.
1	Банки скляні з кришками	Тис. шт.	1,046	1150,50	1 203,42	1 237 115, 76
2	Етикетки	Тис. шт.	1,046	23,56	24,64	25 329, 92
3	Бій склотари до наповнення	%	1,8 від загальної потреби	-	20,71	21 289, 88
Разом					1248,77	1 283 753, 56

Транспортно-заготівельні витрати по тарі та допоміжним матеріалам

складають 4,8 % від вартості сировини:

На 1 тонну:

$$1248,77 * 4,8 / 100 \% = 59,94 \text{ грн.}$$

На весь обсяг:

$$1\ 283\ 753, 56 * 4,8 / 100 = 61\ 620, 17 \text{ грн.}$$

Разом по статті:

На 1 тонну:

$$1248,77 + 59,94 = 1308,71 \text{ грн.}$$

На весь обсяг:

$$1\ 283\ 753, 56 + 61\ 620, 17 = 1\ 345\ 373, 73 \text{ грн.}$$

### Паливо, електроенергія та вода на технологічні цілі

В статті «Паливо, електроенергія та вода на технологічні цілі» включаються витрати на паливо, тепло, воду, електроенергію та інші види енергії, що отримані ззовні, або виробляються на самому підприємстві та витрачаються безпосередньо в процесі виробництва продукції.

Таблиця 4.12

## Розрахунок витрат на паливо, електроенергію на технологічні потреби

Назва палива, електроенергії	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 т	Ціна за одиницю, грн	Витрати	
				На 1 т, грн	На весь обсяг, грн
Умовне паливо	т	0,52	-	-	-
Коефіцієнт перерахунку в натуральне паливо	-	1,2	-	-	-1028
Натуральне паливо (газ)	м <sup>3</sup>	0,62	8820,0	5 468,4	5621515, 2
Електроенергія	кВт/год	52,5	49	2572,5	2644530
Вода	м <sup>3</sup>	23	3,26	74,98	77079,44
Разом				8 115, 88	8343124,64

**Заробітна плата основних виробничих робітників**

В цій статті обчислюються витрати по основній та додатковій заробітній платі виробничих робітників, які безпосередньо пов'язані з виробництвом продукції.

Основна заробітна плата обчислюється згідно з нормами витрати часу на виконання виробничих операцій і тарифними ставками або відрядними розцінками.

Відрядна розцінка на 1 тонну буряку становить 200 грн/тонну.

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

Додаткова заробітна плата складає:

$$200 * (3,3 + 13,3 + 4 + 65 + 8) / 100 = 187,2 \text{ грн/т.}$$

Разом по статті:

На 1 тонну:

$$200 + 187,2 = 387,2 \text{ грн.}$$

На весь обсяг:

$$387,2 * 1028 / 1000 = 399 \text{ грн.}$$

### **Відрахування на соціальні потреби**

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

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

На 1 тонну:

$$387,2 * 22 / 100 = 85,18 \text{ грн.}$$

На весь обсяг:

$$85,18 * 1028 / 100 = 875,65 \text{ грн.}$$

### **Витрати на утримання та експлуатацію обладнання**

Ця стаття є комплексною, вона охоплює такі витрати, як: амортизаційні відрахування, стосовно машин та устаткування, котрі належать до основних фондів; витрати на технологічний інструмент; ремонт обладнання; оплату праці допоміжних робітників з відповідним відрахуванням на соціальні потреби. На ці витрати складається кошторис для цеху (виробництва) на рік (квартал). На одиницю кожного конкретного виду продукції, витрати на утримання та експлуатацію обладнання обчислюються пропорційно заробітній платі виробничих робітників.

На 1 тонну:

$$387,2 * 110 / 100 = 425,92 \text{ грн.}$$

На весь обсяг:

$$425,92 * 1028 / 1000 = 437,85 \text{ грн.}$$

### **Загальновиробничі витрати**

Це витрати на управління, виробниче та господарське обслуговування виробництва в межах цеху. Витрати на заробітну плату з відрахуванням на соціальні потреби працівників управління цеху, спеціалістів та обслуговуючого персоналу, а також амортизаційні відрахування стосовно

будівель і споруд, кошти на їх утримання, ремонт, витрати на охорону праці та інші потреби.

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

На 1 тонну:

$$387,2 * 90 / 100 = 348,48 \text{ грн.}$$

На весь обсяг:

$$348,48 * 1028 / 1000 = 358,24 \text{ грн.}$$

Розрахунок собівартості:

На 1 тонну:

$$287\,610,4 + 1\,308,71 + 8\,115,88 + 387,2 + 875,65 + 425,92 + 348,48 = 299\,072,24 \text{ грн.}$$

На весь обсяг:

$$295\,663\,491 + 1\,345\,373,73 + 8\,343\,124,64 + 399 + 875,65 + 437,85 + 358,24 = 305\,354\,087 \text{ грн.}$$

Виконані розрахунки калькуляції собівартості «Соус-дип із авокадо з черрі» зведено в таблицю 13

*Таблиця 4.13*

Калькуляція витрат на виробництво «Соус-дип із авокадо з черрі»

Статті	На 1 тонну, грн.	На весь обсяг, грн	Структура собівартості, %
Сировина та основні матеріали	287 610,4	295 663 491	96,82
Тара та допоміжні матеріали	1308,71	1 345 373, 73	0,44
Паливо, електроенергія, вода на технологічні цілі	8 115, 88	8 343 124,64	2,7
Заробітна плата основних виробничих робітників	387,2	399	0,01
Відрахування на Соціальні потреби	875,65	875,65	0,02
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	425, 92	437, 85	0,01
Загальні виробничі витрати	348, 48	358, 24	

<b>Виробнича Собівартість</b>	299 072, 24	305 354 087	
Адміністративно-побутові витрати	35 889	38 831 898	
Витрати на збут	39 908	41 025 424	
Повні витрати	374 869, 24	385 211 409	

Адміністративно-побутові витрати:

$$299\,072,24 \cdot 12\% / 100 = 35\,889 \text{ грн.}$$

Витрати на збут:

$$299\,072,24 \cdot 10\% / 100 = 39\,908 \text{ грн.}$$

Повні витрати:

$$299\,072,24 + 35\,889 + 39\,908 = 374\,869,24 \text{ грн.}$$

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

$$374\,869,24 \cdot 11 / 100 = 41\,235,6 \text{ грн.}$$

Оптова ціна підприємства за 1 тонну складає:

$$374\,869,24 + 41\,235,6 = 416\,104,84 \text{ грн/т.}$$

#### 4.6 Визначення основних показників економічної ефективності проекту

Нові капітальні витрати:

$$K_H(\text{III}) = K + D - V_{p.o} - V_{бр} + K_{буд} + K_{сум} + K_{інш} + Z_{o.k}$$

, де  $K_H$  — початкові інвестиції;

$K$  — повна початкова вартість впроваджуваного обладнання ( $K = K_o + K_{тр} + K_{заг} + K_{заг} + K_{пр} + K_m$ ), що включає:  $K_o$  — ціну обладнання;  $K_{тр}$  — транспортні витрати;  $K_{заг}$  — заготівельно-складські витрати;  $K_{пр}$  — витрати на проектування;  $K_m$  — витрати на монтаж;

$D$  — витрати на демонтаж обладнання;

$V_{p.o}$  — вартість реалізованого обладнання;

$V_{бр}$  — сума, одержана підприємством за зданий брукт;

$K_{буд}$  — витрати на будівельні роботи, пов'язані з переплануванням або

добудовою виробничих площ і споруд;

$K_{\text{сум}}$  – витрати, що виникають в інших цехах, службах підприємства, а також у суміжних галузях виробництва;

Таблиця 4.14

Розрахунок зміни нормативу обігових коштів підприємства

Елемент оборотних коштів	Дані для розрахунку		Сума обігових коштів, грн.
	Витрати на рік, тис. грн.	Норматив, %	
Сировина та основні матеріали	295 663 491	3	8 869 904,73
Допоміжні матеріали	1 345 373, 73	8	107 629,8
Заробітна плата	399	4	15,96
Разом:	297 009 263,73		8 977 550,49

$$\Pi = 1\,905\,880 + 8\,977\,550,49 = 10\,883\,430,5 \text{ грн.}$$

Додатковий прибуток від реалізації продукту:

$$\begin{aligned} \Delta\Pi &= \Pi_{\text{опт}} \times \text{Обсяг} - \Pi_{\text{р}} \times \text{Обсяг} = \\ &416\,104,84 * 1028 - 374\,869,24 * 1028 = 42\,390\,196,8 \text{ грн.} \end{aligned}$$

**Термін економічного життя проекту**

Додатковий чистий прибуток:

$$\begin{aligned} \text{ЧП} &= \Delta\Pi - \Delta\Pi \times 0,18 = \\ &= 42\,390\,196,8 - 42\,390\,196,8 * 0,18 = 34\,756\,961,5 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Генеральний грошовий потік:

$$\begin{aligned} \text{ГГП} &= \text{ЧП} + \text{ДАВ} = \\ &34\,756\,961,5 + 0 = 34\,756\,961,5 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Чисту теперішню вартість (ЧНВ) розраховують як різницю між сумою вартостей, накопичених за весь життєвий цикл проекту, та початковими інвестиціями:

$$i = n$$

$$\text{ЧТВ} = \sum_{i=1}^n \text{ТВ}_i - \Pi.$$

$$i = 1$$

де  $TB_i$  – вартість майбутніх доходів оцінена на теперішній час, тис. грн.  
теперішня вартість:

$$\alpha_i = 1/(1+p)^t$$

де  $\alpha_i$  - коефіцієнт приведення.

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

$$\alpha = 1/(1+0,35) = 0,7407$$

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

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

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

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

$$TB_1 = 34\,756\,961,5 * 0,7407 = 25\,744\,481,38 \text{ грн.}$$

$$TB_2 = 34\,756\,961,5 * 0,5487 = 19\,071\,144,78 \text{ грн.}$$

$$TB_3 = 34\,756\,961,5 * 0,4064 = 14\,125\,229,15 \text{ грн.}$$

$$TB_4 = 34\,756\,961,5 * 0,3011 = 10\,465\,321,11 \text{ грн.}$$

$$TB_5 = 34\,756\,961,5 * 0,223 = 7\,750\,802,41 \text{ грн.}$$

$$\Sigma TB_i = 77\,156\,978,83 \text{ грн.}$$

$$ЧТВ = 77\,156\,978,83 - 10\,883\,430,5 = 66\,273\,548,33 \text{ грн.}$$

Термін окупності:

$$T = \Pi / ГГП = 10\,883\,430,5 / 34\,756\,961,5 = 3,1 \text{ роки.}$$

Коефіцієнт економічної ефективності:

$$E = 1/T = 1/3,1 = 0,32$$

Гарантований період повернення інвестицій:

$$T_r = \Pi / TB_p$$

, де  $TB_p$  – середньорічна теперішня вартість, грн.

$$TB_p = \Sigma TB_i / N = 77\,156\,978,83 / 5 = 15\,431\,395,8 \text{ грн.}$$

$$T_r = 10\,883\,430,5 / 15\,431\,395,8 = 0,71 < 5.$$

Індекс доходності:

$$ІД = ЧТВ / ПВІ = 66\,273\,548,33 / 10\,883\,430,5 = 6,08 > 0.$$

Індекс прибутковості:

$$\Pi = TB_i / ПВІ = 77\,156\,978,83 / 10\,883\,430,5 = 7,08 > 1.$$

## Техніко-економічні показники проекту

№	Назва показника	Одиниці вимірювання	Величина
1	Випуск продукції	т/рік	1028
2	Доход (виручка) від реалізації продукції	грн	385 211 409
3	Повна собівартість операційних витрат	грн	374 869, 24
4	Витрати на 1 гривню виробленої продукції	грн	0,74
5	Прибуток від операційної діяльності	грн	42 390 196, 8
6	Рентабельність продукції	%	11
7	Додаткові капітальні витрати (початкові інвестиції)	грн	8 977 550,49
8	Додатковий прибуток з урахуванням податку на прибуток	грн	34 756 961, 5
9	Термін окупності простий	роки	3,1
10	Чиста нинішня вартість проекту	грн	66 273 548, 33
11	Індекс прибутковості		7,08
12	Індекс доходності		6,08
13	Період повернення інвестицій	роки	0,71

**4.7 Висновки про економічну ефективність проекту**

На основі проведених розрахунків, проект слід вважати доцільним до впровадження, тому що:

- 1 ЧТВ на кінець життєвого циклу з наростаючим підсумком, є величина позитивна - 66 273 548, 33 грн.
- 2 Строк гарантованого повернення інвестицій складає – 3,1 роки, що є прийнятним, так як менше терміну економічного життя проекту, що дорівнює 5 років.
- 3  $ІД = 0,71 > 0$ , що свідчить про ефективність проекту.
- 4  $ІП = 7,08 > 1$ , що є прийнятним і свідчить про високу ефективність проекту. Всі ці наведені показники, свідчать про доцільність впровадження нової технології.

## 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

На підприємстві організована робота служби охорони праці відповідно до Закону України "Про охорону праці" № 2694-12.

1. Функції служби:

1.1. Виявлення небезпечних і шкідливих виробничих факторів на робочих місцях.

1.2. Проведення аналізу стану і причин виробничого травматизму, професійних і виробничо-обумовлених захворювань.

1.3. Організація проведення вимірів параметрів небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Атестація і сертифікація робочих місць, обладнання на відповідність вимогам охорони праці.

1.4. Інформування працівника при прийомі на роботу про стан умов праці на робочому місці.

1.5. Участь у приведенні обстежень технічного стану машин, будівель, споруд, механізмів тощо, згідно їх нормативним документам.

1.6. Розроблено заходи щодо попередження нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань.

1.7. Участь в складанні розділу «Охорона праці» в колективному договорі, угод з охорони праці підприємства, проведення медичних оглядів.

1.8. Участь в роботі комісій по прийманню в експлуатацію закінчених будівництвом або реконструкцій об'єктів виробничого призначення, а також з прийманню з ремонту установок, агрегатів, верстатів, устаткування.

1.9. Надання методичної допомоги керівникам підрозділів підприємства при розробці, перегляді інструкцій з охорони праці, стандартів підприємства системи безпеки праці.

1.10. Програма та проведення вступного інструктажу з охорони праці з усім знову прийнятим на роботу, приїздить у відрядження, студентами.

1.11. Узгодження інструкцій з охорони праці для працівників, програм первинного інструктажу на робочому місці.

Методична допомога з організації інструктажу (первинного, повторного, позапланового, цільового) навчання і перевірки знань працівників.

1.13. Участь в роботі комісій з перевірки знань з охорони праці у працівників підприємства.

1.14. Забезпечення підрозділів підприємства правилами, нормами, плакатами та іншими наочними посібниками з охорони праці.

1.15. Складання звітності з охорони праці за встановленими формами і у відповідні терміни.

2. Контроль за:

2.1. Дотриманням вимог законодавчих та інших НПА з охорони праці.

2.2. Правилами застосування засобів індивідуального захисту.

2.3. Дотриманням Положення про порядок розслідування та обліку нещасних випадків на виробництві.

2.4. Виконання колективного договору «Про охорону праці», щодо встановлення причин, що викликали нещасний випадок (з акту форми Н-1), приписів органів державного нагляду і контролю, інших заходів щодо створення здорових і безпечних умов праці.

2.5. Наявністю в підрозділах інструкцій з техніки безпеки, своєчасному їх перегляд (термін 5 років або щодо зміни умов).

2.6. Дотриманням графіків вимірів шкідливих і небезпечних параметрів.

2.7. Ефективністю роботи аспіраційних і вентиляційних систем.

2.8. Станом запобіжних пристосувань і захисних пристроїв.

2.9. Своєчасним і якісним навчанням, перевірки знань і всіх видів інструктажів.

2.10. Організацій зберігання, видачі, прання, забезпеченістю спецодягом, взуттям та ЗІЗ.

2.11. Доведенням до відома працівників підприємства вводяться в дію нових законодавчих та інших НП актів.

## **5.1 Санітарія та гігієна**

Згідно НПАОП 15.8-1.27-02 на підприємстві встановлені порядок організації і проведення виробничого контролю, відповідальність за виконання, якого

покладена в конкретно-визначеній частини на керівників підрозділів, цехів, служб, виробничу лабораторію.

Здійснюється на посадовому рівні внутрішній контроль:

1. Навколишнє середовище, якість води, збір промислових стоків, їх аналіз.
2. Організаційно систематичне проведення медичних оглядів працівників, прийнятих участь у випічці, що займаються транспортуванням її, працівників з шкідливими і небезпечними умовами праці.
3. Здійснюється вхідний контроль сировини.
4. Лабораторний контроль напівфабрикатів готової продукції їх зберігання, транспортування, реалізація, утилізація відходів виробництва, сміття.
5. Службою ОКК ведеться постійний контроль за наявністю сертифікатів, санітарно-епідеміологічних висновків, санітарних паспортів на транспорт.
6. Ведеться облік і звітність з питань пов'язаного із здійсненням виробничого контролю.
7. Складається програма виробничого контролю, яка згодна з головним лікарем санітарно-епідеміологічного нагляду, затверджена керівником підприємства.
8. Складено перелік хімічних речовин, харчових добавок, щодо яких необхідна організація контролю, обліку їх витрат, правильності застосування.
9. Складено перелік можливих аварійних ситуацій, пов'язаних з порушенням або зупинкою технологічних процесів.
10. Складено таблиці розрахунків розведення дезінфекційних засобів, укладені договори з дезінфекційної станцією на обробку виробничих приміщень від гризунів, комах, борошняних шкідників.
11. На робочих місцях в кімнатах підготовки сировини вивішені виписки з санітарних правил.

## **5.2 Вимоги з техніки безпеки**

1. Загальні вимоги безпеки:

1.1. Працівник повинен виконувати роботу тільки ту, яка доручена адміністрацією.

1.2. До самостійної роботи на обладнанні допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медичне обстеження, пройшли вступний інструктаж, первинний на робочому місці і навчання безпечним прийомам і методам праці протягом 2-3 змін. Один раз в три місяці проводиться повторний інструктаж.

1.3. Особи, які не пройшли перевірку знань до самостійної роботи, не допускаються. Перевірка знань проводиться в комісії раз на рік.

1.4. При порушенні працівником вимог, викладених в інструкціях з охорони праці, проводиться позаплановий інструктаж.

1.5. Усі працюючі зобов'язані дотримуватися трудової дисципліни, правил внутрішнього трудового розпорядку.

1.6. Палити дозволяється, тільки у відведених спеціально місцях.

1.7. Чи не дозволяється вживати спиртні напої, наркотики.

1.8. Не допускається перебування на території заводу осіб, які перебувають в нездоровому (фізично або психічно) стані або під впливом стані або під впливом наркотичних засобів, що може стати причиною небезпеки для життя цієї особи або інших працівників.

1.9. Для запобігання вибуху або пожежі: не застосовувати відкритий вогонь в пожежних приміщеннях.

1.10. Не допускати скупчення пилу на обладнанні і на робочих місцях.

1.11. Забезпечувати вільний доступ до засобів пожежогасіння.

1.12. При несправності устаткування, припинити роботу і негайно повідомити про те, що трапилося адміністрації.

1.13. При нещасному випадку слід, вимкнути обладнання, надати допомогу потерпілому, повідомити про те, що трапилося адміністрації. Зберегти обстановку події якщо це не створює небезпеку для оточуючих.

1.14. При виявленні пожежі або загоряння негайно повідомити про це адміністрацію заводу, приступити до гасіння вогнища пожежі наявними засобами пожежогасіння (вогнегасник, пісок) вжити заходів для виклику до місця пожежі посадової особи.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи:

2.1. Перевірити наявність і справність огорожувальних і запобіжних пристроїв, засобів індивідуального захисту, привести їх у порядок.

2.2. Одягти спецодяг, застібнути його на всі гудзики, волосся прибрати під головний убір.

2.3. Спецодяг та спец взуття повинна бути відповідних розмірів і не заважати руху.

2.4. Перевірити стан робочого місця, якщо воно не прибрано або захаращені, вжити заходів до його очищення.

2.5. Переконатися у вільному доступі до пускових пристроїв, вимикачів.

2.6. Переконатися в наявності вільних проходів та проїздів.

2.7. Оглянути технологічне обладнання, механізми і переконається.

- в їх повній справності;

- в наявності і справності заземлюючих пристроїв;

- перевірити стан інструменту, використання інструменту з дефектами не допускається.

2.8. Переконатися в достатньому освітленні робочого місця (освітлення повинно бути рівномірним, що виключає утворення різких тіней).

2.9. Про помічені порушення повідомити адміністрацію.

2.10. Приступити до роботи після усунення порушень.

3. Вимоги безпеки під час роботи:

3.1. Роботи виконувати згідно з технологічним процесом.

3.2. Перед кожним включенням обладнання переконатися, що його пуск не загрожує небезпекою. Відключається обладнання від електричної мережі:

- при регулюванні та налаштування;

- при догляді навіть на короткий час;

- при тимчасовому припиненні роботи;

- при перерві в подачі електроенергії;

- при виявленні несправності;

- при зміні огорожувальних і запобіжних пристроїв, чищенні і прибирання.

3.3. При кожному відключенні обладнання не відходити від нього до повної

зупинки.

3.4. Стежити за показаннями масла в змащування частин.

3.5. При виявленні протікання масла вимкнути обладнання.

3.6. Стежити за налаштуванням обладнання по заданих параметрах.

3.7. Працювати на справному обладнанні при наявності справних припливно вентиляції, огорожі, блокувань.

3.8. Користуватися засобами індивідуального захисту і запобіжними пристосуваннями.

3.9. Чи не складати сторонні предмети на огорожі і окремі частини обладнання.

3.10. Чи не передавати роботу і управління механізмами агрегатами особам, які не мають права роботи на даному обладнанні.

4. При аварійній ситуації:

4.1. Вимкнути обладнання.

4.2. Вивісити табличку про несправності обладнанні і повідомити про це адміністрацію.

4.3. Чи не приступати до роботи на даному обладнанні до повних усунень несправності.

4.4. При отриманні травми, отруєння або раптового захворюванні негайно сповістити майстра начальника ділянки, який невідкладно організовує першу допомогу і направляє в медпункт.

5. Після закінчення роботи:

5.1. Вимкнути обладнання дочекатися повної зупинки.

5.2. Привести в порядок робоче місце.

5.3. Прибрати інструмент.

5.4. Про всі порушення і недоліки в роботі обладнання сповістити майстра.

### **5.3 Пожежна безпека**

1. Ці положення встановлює основні вимоги пожежної безпеки для цехів, відділів, складів та інших підрозділів заводу, а також для підрядних організацій, які працюють на території заводу, і є обов'язковими для всіх робітників, службовців,

підрядників і відвідувачів.

2. Відповідно до чинного законодавства повну відповідальність за забезпечення пожежної безпеки підприємство несе генеральний директор.

3. Відповідальність за пожежну безпеку окремих цехів, відділів, лабораторій, складів, майстерень та ін. Виробничих ділянок несуть їх керівники, а вчасно їх відсутності особи, які виконують їх обов'язки.

4. Начальники цехів, дільниць, лабораторій, відділів, завідувачі складами, майстернями і ін. Посадові особи, відповідальні за пожежну безпеку, зобов'язані:

4.1. Забезпечити дотримання на ввірених їм ділянках роботи встановленого протипожежного режиму;

4.2. Стежити за справністю приладів опалення, вентиляції, електроустановок, технологічного обладнання. Негайно вживати заходів до усунення виявлених несправностей, які можуть призвести до пожежі;

4.3. Стежити, щоб після закінчення роботи проводилася щозмінна прибирання робочих місць і приміщень, відключалася електромережу, за винятком чергового освітлення і електроустановок, які за умовами технологічного процесу виробництва повинні працювати цілодобово;

4.4. Забезпечити справне утримання та постійну готовність до дії наявних засобів пожежогасіння, зв'язку та сигналізації;

4.5. Розробити при одноразовому знаходженні на поверсі більше 10 осіб, вивісити на видних місцях план евакуації людей на випадок пожежі і ознайомити з ним всіх працюючих;

4.6. На об'єктах з перебуванням 50 і більше осіб на додаток до схематичного плану евакуації людей повинна бути розроблена інструкція, яка визначає дії персоналу щодо забезпечення безпечної та швидкої евакуації людей, за якою не рідше одного разу на півріччя повинні проводитися практичні тренування всіх задіяних для евакуації працівників;

4.7. Організувати добровільну пожежну дружину і забезпечити її роботу відповідно до діючого положення. Члени ДПД, а також особи, включені в бойовий розрахунок, повинні чітко знати, дотримуватися самі і вимагати від інших

дотримання і виконання на об'єкті правил пожежної безпеки.

5. На підставі цього Положення для кожного цеху, лабораторії, майстерні, складу повинна бути розроблена конкретна інструкція про заходи пожежної безпеки. Інструкція повинна враховувати пожежну небезпеку технологічного обладнання, встановленого в даному цеху, лабораторії, майстерні, приміщенні, застосовуваних речовин і матеріалів, а також особливостей планування цеху, лабораторії, майстерні, приміщення і вогнестійкості його конструкційних елементів.

6. Інструкції про заходи пожежної безпеки розробляються керівниками цехів, відділів та ін. Підрозділів, узгоджуються з пожежною охороною і директором по ВІД, З і Е, затверджуються директором БЕ. Вони повинні бути вивчені усіма працівниками БЕ із записом в журналі повторних і позапланових інструктажів під розпис і вивішені на видних місцях в цеху.

6.1. У всіх службових і побутових приміщеннях цехів і відділів заводу повинні бути вивішені пам'ятки про заходи пожежної безпеки.

7. У всіх виробничих, адміністративних, складських та допоміжних приміщеннях на видних місцях поряд з інструкцією про пожежну безпеку повинні бути вивішені і таблички із зазначенням номера телефону повідомлення про пожежу та виклику пожежної охорони.

8. Протипожежна підготовка всіх працюючих складається з протипожежного інструктажу (вступного, первинного на робочому місці, повторного, позапланового та цільового) і занять з пожежно-технічного мінімуму.

9. Вступний інструктаж про дотримання заходів пожежної безпеки повинні проходити всі знову прийняті на роботу РСС, робітники, службовці (в тому числі і тимчасово), працівники підрядних організацій, а також особи, які прибувають для ознайомлення з заводом. Особи, які не пройшли вступний протипожежний інструктаж, на територію підприємства не допускаються.

10. Первинний інструктаж з працівниками підприємства на робочому місці, повторний, позаплановий і цільовий, повинні проводитися особою, відповідальною за пожежну безпеку цеху, майстерні, лабораторії. З працівниками підрядних

організації інструктаж на робочому місці повинен проводити керівник проекту, в чие розпорядження надходять підрядники для виконання робіт на ділянках підприємства.

11. Первинний інструктаж на робочому місці обов'язково проводиться при переміщенні робочих і службовців з одного цеху в інший стосовно особливостей пожежної небезпеки цеху, лабораторії або виробничої установки (процесу). Повторний інструктаж проходять всі, хто працює не рідше одного разу в квартал.

12. З робітниками, зайнятими на роботах із застосуванням ЛЗР, ГР (оператори АЗС, машиністи насосних установок, водії), а також з газоелектрозварник, різьбярами, слюсарями МСР, РСС відповідальними за проведення вогневих робіт і проти.

#### **5.4 Висновки до розділу**

Для організації безпечних умов праці необхідно точно слідувати вимогам техніки безпеки та санітарим вимогам, а також вчасно та вповному обсязі інформувати працівників підприємства щодо виконня вимог нормативних актів.

## **ВИСНОВКИ**

В даній кваліфікаційній роботі була розглянута тема використання плодів авокадо в консервній промисловості. Для цього було наведено данні з літературних джерел про біологічні властивості авокадо, його вплив на організм людини та перспективи розвитку на світовому ринку. Також були проведенні дослідження особливостей консервування плодів авокадо, а саме підібраний оптимальний метод попередньої обробки, рівень кислотності середовища та режим стерилізації. Підібрана технологічна схема, що забезпечує високу якість готового продукту, а також рецептура доповнена місцевою сировиною для того щоб знизити ціну і в результаті збільшити попит продукту на локальному ринку. Підібране сучасне, оптимально скомпоноване обладнання для підвищення якості готового продукту та поліпшення ефективності його виготовлення. Розраховано техніко-економічні показники, що доводять ефективність проекту та доцільність його запровадження.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Google patents [Електронний ресурс]/ Сьюзан Рут Бейєр, Роберт Х. Тер Хаар - Avocado processing – Режим доступу:  
<https://patents.google.com/patent/AU2014268506A1/en?q=avocado+processing&oq=avocado+processing>, вільний – англ.
2. Google patents [Електронний ресурс]/ Ху Ютин – Avocado processing device without peel residue – Режим доступу:  
<https://patents.google.com/patent/CN112602938A/en?q=avocado+processing&oq=avocado+processing>, вільний – англ.
3. Google patents [Електронний ресурс]/ Хірокадзу Сузукі – After-processing method for harvested avocado – Режим доступу:  
<https://patents.google.com/patent/JP2019193596A/en?q=avocado+processing&oq=avocado+processing>, вільний – англ.
4. Google patents [Електронний ресурс]/ Констант В. Давид – Method for processing avocados – Режим доступу:  
<https://patents.google.com/patent/US4629629A/en?q=avocado+processing&oq=avocado+processing>, вільний – англ.
5. Google patents [Електронний ресурс]/ Антуан Пічіріллі, Наталі Піккарді, Філіп Місіка, Франсуа Поль, Стефані Бредіф – Medicament comprising a peptide extract of avocado, which is intended for the treatment and prevention of illnesses that are linked to an immune system deficiency – Режим доступу:  
<https://patents.google.com/patent/US8349377B2/en?q=avocado+processing&oq=avocado+processing>, вільний – англ.
6. Google patents [Електронний ресурс]/ Філіп Місіка, Жак Легран, Себастьян Гарньє – Use of avocado skin for obtaining an avocado unsaponifiable material enriched with saturated alipatic hydrocarbons and with sterols – Режим доступу:  
<https://patents.google.com/patent/KR102115042B1/en?q=avocado+processing&oq=avocado+processing>, вільний – англ.

7. Google patents [Електронний ресурс]/ Себастьян Гарньє, Жак Легран, Філіп Мсіка – Use of avocado pit for obtaining an avocado oil enriched with alkyl polyols and/or acetylated derivatives thereof – Режим доступу:  
<https://patents.google.com/patent/AU2013208886B2/en?q=avocado+processing&q=avocado+processing&page=1> , вільний – англ.
8. Google patents [Електронний ресурс]/ Лю Ченгмей, Чжун Єджун, Лю Вей, Чжун Цзюньчжень, Ван Фанг – Extraction method of avocado protein – Режим доступу:  
<https://patents.google.com/patent/CN103689211A/en?q=avocado+processing&og=avocado+processing&page=1> , вільний – англ.
9. Організація об'єднаних націй[Електронний ресурс]/ Нью-Йорк і Женева, 2019 – Режим доступу:  
[https://unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/fresh/FFV-Std/Russian/42\\_Avocados.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/fresh/FFV-Std/Russian/42_Avocados.pdf) , вільний – рус.
10. Avocado wilt complex disease, implications and management in Colombia. *Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín* [online]. 2018, vol.71, n.2, pp.8525-8541. ISSN 0304-2847. <https://doi.org/10.15446/rfna.v71n2.66465>
11. Scielo [Електронний ресурс]/ Patrícia Fonseca Duarte, Marcia Alves Chaves, Caroline Dellinghausen Borges, Carla Rosane Barboza Mendonça - Avocado: characteristics, health benefits and uses – Режим доступу:  
<https://www.scielo.br/j/cr/a/VqMdKHmY4y5zHgtJKjc98nS/?format=pdf&lang=en> , вільний – англ.
12. Department of Agriculture, Forestry and Fisheries [Електронний ресурс] Production guideline avocado – Режим доступу:  
[https://www.nda.agric.za/docs/Brochures/Avocado\\_prod.pdf](https://www.nda.agric.za/docs/Brochures/Avocado_prod.pdf) , вільний – англ.
13. Researchgate [Електронний ресурс]/ Elhadi M. Yahia, Autonomous University of Queretaro – Режим доступу:  
[https://www.researchgate.net/publication/277697648\\_Avocado](https://www.researchgate.net/publication/277697648_Avocado) , вільний – англ.
14. Iopscience [Електронний ресурс]/ IOP Conference Series: Earth and Environmental Science – Режим доступу:

- <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/330/4/042027/pdf> , вільний – англ.
15. Avocadofruitoflife [Електронний ресурс]/ World Avocado Organization – Режим доступу: <https://avocadofruitoflife.com/wp-content/uploads/2020/06/wao-bm.pdf> , вільний – англ.
16. Н.О. Фалендиш, В.А. Терлецька, І.М. Зінченко, Т.О. Федорова.  
Технохімічний контроль в технології галузі: Конспект лекцій для студ. за напрямом підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. – К.: НУХТ, 2012. – 44 с.
17. The Journal of Nutrition [Електронний ресурс]/ Avocado Consumption Alters Gastrointestinal Bacteria Abundance and Microbial Metabolite Concentrations among Adults with Overweight or Obesity: A Randomized Controlled Trial – Режим доступу: <https://academic.oup.com/jn/article/151/4/753/5893497> , вільний – англ.
18. Spainproject [Електронний ресурс]/ Умови для вирощування авокадо – Режим доступу: <https://spainproject.ru/uk/corrugated-sheet/kak-vyrastit-avokado---luchshie-vozmozhnye-sposoby-kak-pravilno-vyrashchivat/> , вільний – укр.
19. Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії [Електронний ресурс]/ Авокадо, або алігаторова груша (Persea americana) – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%BE> , вільний – укр.
20. Warbletoncouncil [Електронний ресурс]/ Авокадо: характеристика, поширення, вирощування, шкідники – Режим доступу: <https://uk.warbletoncouncil.org/aguacate-597> , вільний – укр.
21. Unian [Електронний ресурс]/ Авокадо: користь дивного фрукта та рецепти з ним – Режим доступу: <https://www.unian.ua/lite/holidays/10953476-avokado-korist-divnogo-frukta-ta-recepti-z-nim.html> , вільний – укр.
22. Ukrinform [Електронний ресурс]/ Корисні властивості авокадо – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-yakisne-zhyttia/3190806-korisni-vlastivosti-avokado.html> , вільний – укр.

23. Medfond [Електронний ресурс]/ Авокадо - користь та шкода – Режим доступу: <https://medfond.com/korysni-produkty/avokado-korist-ta-shkoda.html> , вільний – укр.
24. Mind [Електронний ресурс]/ Попит на авокадо виріс до рекордного рівня на тлі інтересу до здорового харчування – Режим доступу: <https://mind.ua/news/20219445-popit-na-avokado-viris-do-rekordnogo-rivnya-na-tli-interesu-do-zdorovogo-harchuvannya> , вільний – укр.
25. Depo [Електронний ресурс]/ Історія на тарілці: Гуакамоле від принцеси ацтеків, який підкорив світ – Режим доступу: <https://www.depo.ua/ukr/life/istoriya-na-tarilci-sous-vid-princesi-actekiv-yakiy-pidkoriv-uves-svit-20180530782123> , вільний – укр.
26. Zakon-i-normativ [Електронний ресурс]/ Межі допустимих відхилень – Режим доступу: <https://www.zakon-i-normativ.info/index.php/component/lica/?view=dir&type=1&base=1&menu=12593394&id=1945033> , вільний – укр.
27. Intelmeal [Електронний ресурс]/ Авокадо, каліфорнія – Режим доступу: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-avocados-raw-california.php> , вільний – рус.
28. Intelmeal [Електронний ресурс]/ Авокадо, флорида – Режим доступу: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-avocados-raw-florida.php> , вільний – рус.
29. Хімік-технолог [Електронний ресурс]/ Хімік-технолог – Режим доступу: [https://hi-in.facebook.com/permalink.php?story\\_fbid=400899435125499&id=111999194015526](https://hi-in.facebook.com/permalink.php?story_fbid=400899435125499&id=111999194015526) , вільний – укр.
30. Apteka-sadivnyka [Електронний ресурс]/ Сорти яблук – Режим доступу: <https://www.apteka-sadivnyka.ua/blog/plodovi-dereva/iablunia/sorty-iablunuliubleni-dereva-na-desiatylittia/> , вільний – укр.
31. Agrarii-razom [Електронний ресурс]/ Найкращі сорти кабачків – Режим доступу: <https://agrarii-razom.com.ua/news-agro/nazvano-naykrashi-sorti->

[kabachkiv-dlya-viroshuvannya-v-2020-roci](#) , вільний – укр.

32. Intelmeal [Електронний ресурс]/ Яблука – Режим доступу:  
<http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-apples-ru.php> , вільний – рус.
33. Intelmeal [Електронний ресурс]/ Яблука – Режим доступу:  
<http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-apples-raw-with-skin.php> , вільний – рус.
34. Кутняхова Л.В. Органолептическая оценка качества продовольственных товаров: підручник / Мн.: Выш. шк., 2007.
35. Економіка підприємства: Навч. посіб. / А.В.Шегда, Т.М.Литвиненко, М.П.Нахаба та ін. // За ред. А.В.Шегди.– К.: Знання-Прес, 2002.- 335 с.
36. «Планування діяльності підприємства», Тарасюк Г.М., Шваб Л.І. Навчальний посібник. Київ: "Каравела", 2003, 432 с.
37. Основи охорони праці. М.П.Купчик, М.П.Гандзюк, І.Ф.Степанець та ін. –К.: Основа, 2000. -416 с.
38. Охорона праці : консп. Лекц. Для студ. Фахів 7.09710 «Технологія громадського харчування», всіх форм навчання / укл. Г.А. Бублик, О.М. Краснова. – К.: КДТЕУ, 2000. – 129 с.
39. Гандзюк М.П. Основи охорони праці: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / М. П. Гандзюк, Є. П. Желібо, М.О. Халімовський, за ред.. М.П.Гандзюка. – вид. 2-ге – К.: Каравела, 2005. – 390 с. – (Вища освіта вУкраїні).
40. ДСТУ ISO 6309:2007 "Протипожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір" (ISO 6309:1987, IDT).
41. Охорона праці : консп. Лекц. Для студ. Фахів 7.09710 «Технологія громадського харчування», всіх форм навчання / укл. Г.А. Бублик, О.М. Краснова. – К.: КДТЕУ, 2000. – 129 с.
42. Гогіташвілі Г.Г. Основи охорони праці: навч. Посіб. Для студ. Вищ. Навч. Закл. / Г.Г. Гогішвілі, В. М. Лапін. – вид. 2-ге, стер.. – Л.: Нов. Світ – 2000, 2005. – 230 с.
43. Стабников В.Н., Остапчук Н.В. Общая технология пищевых

- продуктов. – К.: Вища школа, 1980. – 303 с.
44. Шевченко В.В. Товарознавство і експертиза якості риби та рибних товарів: Підручник для вузів, 1-е видання, М.: Економіка, 2004. -256 с
45. «Основи підприємницької діяльності», М.П. Поліщук, П.П. Михайленко, Житомир: ЖІТІ, 2000. – 172 с.
46. «Планування діяльності підприємства», Тарасюк Г.М., Шваб Л.І. Навчальний посібник. Київ: "Каравела", 2003, 432 с.
47. «Соціальна економіка», Навч. посіб. / Кол. авт. О. О. Беляєв, М. І. Діба, В. І. Кириленко та ін. — К.: КНЕУ, 2005. — 196 с.
48. Основи охорони праці. М.П.Купчик, М.П.Гандзюк, І.Ф.Степанець та ін. –К.: Основа, 2000. -416 с.
49. Никитин В.С., Бурашников Ю.М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности.-М.: Агропромиздат, 1991. – 350 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов вузов).
50. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорони праці». Купчик М.Д., Гандзюк М.П., Вендичанський В.Н., УДУХТ 1999 р.
51. Охорона праці: підруч. для студ. торг.-технол. вищ. закл. освіти / М. С. Одарченко, Д. М. Одарченко ; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. - Х. : [б.в.], 2006. - 447 с.
52. Бровенко Т.В. Основи охорони праці : опорн. Консп.лекц. / Т.В. Бровенко. – К. : КНТЕУ, 2007. – 52 с.
53. Бурашников Ю.М. Охрана труда в пищевой промышленности, общественном питании и торговле: учебник для образцов. Учрежд. Нач. проф. Образ. / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов. – изд 2-е, стер. – М.: Академия, 2005. – 235 с. – 231 с