

**ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ ІНТЕГРОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**

на тему: **Обґрунтування і удосконалення технології  
виноградних вин з переробкою вторинної сировини**

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 6ХТв  
Спеціальності 181 Харчові технології  
Освітньо-професійна програма: Технології  
продуктів бродіння і виноробства

*В.О. Мерхель*

(прізвище та ініціали)

Керівник *Т.О. Кузьміна*

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

**ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет *інтегрованих технологій*

Кафедра *харчових технологій*

Рівень підготовки *другий (магістерський)*

Спеціальність *181 Харчові технології*

Освітньо-професійна програма *Технології продуктів бродіння і виноробства*

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри *М.І. Валько*

“ 15 ” 09 2025 року

**ЗАВДАННЯ****НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА ЗДОБУВАЧУ**

*Мерхель Владислав Олегович*

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи: *Обґрунтування і удосконалення технології виноградних вин з переробкою вторинної сировини*

Керівник роботи *Кузьміна Т.О. д.т.н., професор*

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “15” 09 2025 р. №419-с

2. Строк подання здобувачем роботи *01.12.2025 р.*

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи магістра:

*Матеріали науково-технічної, патентної літератури і переддипломної практики*

4. Зміст кваліфікаційної роботи магістра (перелік питань, які потрібно розробити):

*1. Аналіз останніх досліджень і публікацій. 2. Методична частина.*

*3. Експериментальна частина. 4. Інженерія безпеки.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Таблиці за результатами досліджень – 9. Графіки та рисунки – 5.

## Консультанти розділів кваліфікаційної роботи магістра

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Інженерія безпеки	Валько М.І., д.т.н., проф.	15.09.2025	25.11.2025

Дата видачі завдання 15.09.2025 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Аналіз останніх досліджень і публікацій	15.10.2025	
2	Розділ 2. Методична частина	22.10.2025	
3	Розділ 3. Експериментальна частина	15.11.2025	
4	Розділ 4. Інженерія безпеки	25.11.2025	
5	Оформлення кваліфікаційної роботи	28.11.2025	
6	Подача до захисту кваліфікаційної роботи	01.12.2025	

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_ *Мерхель В.О.*

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_ *Кузьміна Т.О.*

(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

У роботі представлено результати досліджень, спрямованих на удосконалення технології переробки вторинної виноградної сировини – виноградних вичавків. На основі аналізу літературних джерел було розглянуто хімічний склад винограду, сучасні технології та новітні підходи переробки вторинної сировини виноробної промисловості. Встановлено, що виноградні вичавки містять значну кількість фенольних сполук, органічних кислот та інших речовин, які визначають їхню цінність як джерела біологічно активних компонентів. Сучасні дослідження підтверджують перспективність їх глибокої переробки для створення продуктів, що знаходять застосування у харчовій, фармацевтичній та косметичній промисловості.

Експериментальна частина роботи була зосереджена на дослідженні механічного та хімічного складу виноградних вичавків, визначенні впливу різних технологічних процесів на якість отриманих продуктів, а також на розробці підходів до їх комплексної переробки. Було проведено досліди з підготовки розчинників, екстракції біологічно активних речовин, вакуумної перегонки, фільтрації, роботи з гідроциклоном та сушіння продуктів.

Особлива увага приділялася питанням інженерії безпеки як у виробничих процесах, так і при проведенні наукових експериментів.

Отримані результати дозволяють обґрунтувати перспективність впровадження дослідженої технологічної схеми переробки виноградних вичавків у практику виноробних підприємств. Це сприятиме підвищенню ефективності виробництва, зменшенню кількості відходів та створенню продукції з високою доданою вартістю, затребуваної у суміжних галузях.

**Ключові слова:** виноградні вичавки, барвні речовини, цукри, спирт, екстракція, перегонка під вакуумом, освітлення, фільтрація, концентрування, шнековий екстрактор, гідроциклони, інженерія безпеки, технологія переробки.

## ABSTRACT

The paper presents the results of research aimed at improving the technology of processing secondary grape raw materials – grape pomace. Based on the analysis of literature sources, the chemical composition of grapes, modern technologies, and innovative approaches to the processing of secondary raw materials in the wine industry were examined. It was established that grape pomace contains a significant amount of phenolic compounds, organic acids, and other substances that determine its value as a source of biologically active components. Modern studies confirm the prospects of deep processing of pomace for the creation of products applicable in the food, pharmaceutical, and cosmetic industries.

The experimental part of the study focused on investigating the mechanical and chemical composition of grape pomace, determining the influence of various technological processes on the quality of the obtained products, and developing approaches to their complex processing. Experiments included the preparation of solvents, extraction of biologically active substances, vacuum distillation, filtration, operation with a hydrocyclone, and drying of products.

Special attention was paid to the issues of safety engineering both in industrial processes and during scientific experiments.

The obtained results justify the feasibility of introducing the studied technological scheme of grape pomace processing into the practice of winemaking enterprises. This will contribute to increasing production efficiency, reducing waste, and creating high value-added products that are in demand in related industries.

**Keywords:** grape pomace, coloring substances, sugars, alcohol, extraction, vacuum distillation, clarification, filtration, concentration, screw extractor, hydrocyclones, safety engineering, processing technology.

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ .....	7
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ .....	11
1.1 Хімічний склад винограду .....	11
1.2 Сучасні технології переробки виноградних вичавків .....	16
1.3 Технології отримання екстрактів із вторинної виноградної сировини .....	24
РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНА ЧАСТИНА .....	34
2.1 Об'єкт та предмет дослідження .....	34
2.1.1 Характеристика сортів винограду .....	34
2.1.2 Характеристика допоміжних матеріалів .....	36
2.2 Методи досліджень. Методика проведення експерименту .....	39
2.3 Обробка результатів дослідження .....	46
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....	48
3.1 Фізико-хімічний склад виноградних вичавків на різних стадіях переробки ..	49
3.2 Дослідження процесу екстракції виноградних вичавків .....	50
3.3 Дослідження методів очищення екстрактів .....	52
3.4 Технологічні підходи до стабілізації та концентрування первинного екстракту .....	55
3.5 Дослідження ефективності відділення виноградного насіння з виноградних вичавків .....	58
3.6 Розробка удосконаленої технологічної схеми переробки вторинних продуктів виноробства .....	61
РОЗДІЛ 4 ІНЖЕНЕРІЯ БЕЗПЕКИ .....	69
4.1 Основні положення .....	69
4.2 Інженерія безпеки при переробці сировини виноробства .....	72
4.3 Інженерія безпеки при проведенні наукових досліджень .....	74
ВИСНОВКИ .....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	79
ДОДАТКИ .....	87

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

У виноробній промисловості близько 20 % винограду, що переробляється, перетворюється на вторинну сировину, значну частину якої складають виноградні вичавки. Вони являють собою залишки пресування винограду – як свіжого (солодкі вичавки), так і м'язги, що перебродила (зброджені вичавки). До їх складу входять шкірка, гребені, насіння, а також залишки суслу чи вина [1, 2]. Незважаючи на їх високий потенціал, виноградні вичавки здебільшого залишаються невикористаними.

Лише обмежена кількість підприємств застосовують виноградні вичавки для спирту-сирцю [3]. У більшості випадків вони просто складуються в земляних ямах, а в кращому випадку використовуються як добрива. Однак виноградні вичавки мають значний промисловий та екологічний потенціал. Вони містять низку цінних компонентів, включаючи поліфеноли, органічні кислоти, олії та харчові волокна, які можуть бути використані в різних галузях промисловості.

Одним із найбільш перспективних напрямків переробки виноградних вичавків є виробництво натуральних харчових добавок, особливо натуральних барвників. Виноградні вичавки багаті на антоціани – природні пігменти, що надають продуктам насичений червоний, пурпуровий або фіолетовий відтінок. Ці сполуки мають високу антиоксидантну активність і широко застосовуються в харчовій промисловості як безпечна альтернатива синтетичним барвникам.

Крім того, харчові добавки на основі виноградних вичавків можуть бути джерелом клітковини, органічних кислот та поліфенолів, що робить їх цінним інгредієнтом для здорового харчування. Їх застосування сприяє як поліпшенню якості харчових продуктів, так і зниженню харчових відходів, що важливо задля сталого розвитку промисловості.

Багатьма вченими (Ковалевський К.А., Огай Ю.А., Виноградов В.О., Домарецький В.А., Brenner-Weiss G., Franzreb M., Nusser M., Metivier R. P., Tataridis P., Apostolopoulos K.), розроблено нові технології переробки

виноградних вичавки з метою максимального вилучення біологічно цінних компонентів та виробництва нових видів продукції [1 – 5].

Більшість технологій спрямовано на отримання екстракту чи порошку з вичавки червоних сортів винограду з його наступним застосуванням у виноробстві, кондитерському виробництві або як самостійний продукт [6, 7].

Шкірка ягід винограду містить такі цінні компоненти, як поліфеноли, ароматичні, барвники, мінеральні речовини, амінокислоти, вітаміни та ін.

Інтерес до натуральних продуктів харчування продовжує зростати протягом останніх років. Поінформованість споживачів про потенційну користь виноградного екстракту для здоров'я збільшується поряд із кількістю досліджень впливу антиоксидантів на організм.

Розширення технологій переробки виноградних вичавків із виробництвом натуральних харчових барвників та інших продуктів дозволить знизити обсяги відходів виноробної промисловості, мінімізувати негативний вплив на довкілля та підвищити економічну ефективність виробництва.

У зв'язку з цим, актуальним завданням є вдосконалення технології переробки винограду з раціональним використанням вторинної сировини.

**Мета дослідження:** наукове обґрунтування та розробка удосконаленої технології комплексної переробки вторинної сировини виноробства з отриманням продуктів із забезпеченням їх раціонального використання у виноробстві та суміжних галузях.

**Завдання досліджень.** Відповідно до поставленої мети вирішувалися такі завдання:

1. Обґрунтувати доцільність використання виноградних вичавків як сировини для отримання екстрактів, спирту та супутніх продуктів.
2. Провести експериментальні дослідження з екстракції розчинних речовин із виноградних вичавків.
3. Проаналізувати існуючі технологічні підходи до стабілізації та концентрування виноградних екстрактів.

4. Оцінити якісні та кількісні показники отриманих продуктів (екстракту, спирту, насіння, сушених залишків) і встановити напрями їх використання у виноробстві та суміжних виробництвах.

5. Розробити удосконалену технологічну схему комплексної переробки виноградних вичавків та перевірити її у лабораторних умовах.

**Об'єкт дослідження** – технологія виноградних вин з переробкою вторинної сировини виноробства.

**Предмет дослідження** – виноград червоних сортів, вичавки виноградні червоних сортів, виноматеріали виноградні.

**Наукова новизна одержаних результатів.**

Науково обґрунтовано технологічні рішення щодо стабілізації та мікробіологічного забезпечення виноградних екстрактів, зокрема шляхом видалення цукрів у процесі контрольованого зброджування і подальшої вакуумної перегонки, що дозволило мінімізувати втрати барвних речовин і зберегти їхню активність.

Запропоновано і теоретично обґрунтовано технологічну схему комплексної переробки виноградних вичавків, яка поєднує послідовні процеси екстракції, стабілізації, концентрування та розділення вторинних продуктів і дозволяє отримувати комплекс товарних продуктів (екстракт, спирт-сирець, виноградне насіння, сушені вичавки) з мінімальними втратами біологічно активних речовин.

**Практичне значення одержаних результатів.**

Розроблено та апробовано удосконалену технологічну схему комплексної переробки виноградних вичавків, яка може бути впроваджена у виноробних підприємствах різних масштабів (від малих до промислових), що забезпечує підвищення рівня комплексного використання сировини та зменшення відходів виробництва.

Отримані екстракти зі стабільними органолептичними та мікробіологічними показниками можуть бути використані у виробництві червоних вин при недостатньому вмісті барвних речовин у виноматеріалах,

наприклад, в купажах кріплених вин типу кагор, а також для отримання виноградних барвників.

Удосконалені прийоми стабілізації та концентрування екстрактів дозволяють мінімізувати втрати барвних речовин і зберегти їх технологічну активність, що підвищує якість кінцевих продуктів і дає можливість ширшого використання у практиці виноробства.

Відокремлене виноградне насіння зберігає високі якісні характеристики і може бути спрямоване на виробництво цінної виноградної олії, тоді як проекстраговані та висушені вичавки можуть бути використані як кормові добавки, що розширює спектр практичного застосування вторинних продуктів виноробства.

Впровадження результатів дослідження дозволяє підвищити економічну ефективність виноробних підприємств за рахунок одержання додаткових товарних продуктів із вторинної сировини та одночасно сприяє зменшенню екологічного навантаження на довкілля.

**Апробація результатів кваліфікаційної роботи магістра:** участь у VII Міжнародній науково-практичній конференції: «Якість і безпека харчових продуктів» 13 листопада 2025 р. Національний університет харчових технологій – Київ, Україна.

**Публікації:** За матеріалами роботи опубліковані тези доповіді:

Мамай О.І., Кузьміна Т.О., Мерхель В.О. Удосконалення переробки відходів виноробства. *Якість і безпека харчових продуктів* : зб. тез доп. VII Міжнар. наук.-практ. конф., 13 листопада 2025 р. Київ : НУХТ, 2025. С. 55-56.

**Структура та обсяг кваліфікаційної роботи магістра:** робота складається з загальної характеристики роботи, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел, який включає 73 найменувань та 1 додаток.

Основний зміст роботи викладено на 92 сторінках друкованого тексту, містить 9 таблиць та 5 рисунків.