

Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Кафедра Технології вина та сенсорного аналізу



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**на тему Удосконалення технології столового червоного вина з винограду сорту Мерло за допомогою методів сенсорного аналізу**

(назва кваліфікаційної роботи згідно з наказом ОНТУ)

Здобувача (ки)

Сіліної П.І.

(прізвище, ініціали)

6 курсу САМ-64 групи

Керівник

к.т.н., доц. Тітлова О.О.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти :

\_\_\_\_\_

(посада, прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від \_\_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_\_.

Завідувач(ка) кафедри

ТВ та СА

(назва кафедри)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Ткаченко О.Б.

(ім'я, прізвище)

**Одеса – 2024 рік**

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Технології вина та туристичного бізнесу  
Кафедра Технології вина та сенсорного аналізу  
Ступінь вищої освіти Магістр  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
Освітня програма Сенсорний аналіз в харчових технологіях

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри д.т.н., проф. Ткаченко О.Б.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Сіліної Поліни Іванівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи** Удосконалення технології столового червоного вина сорту Мерло за допомогою методів сенсорного аналізу

Затверджена наказом ОНТУ від 21.11.2022 наказ 854-03

2. **Термін здачі студентом закінченої роботи** 19/06/2024

3. **Вихідні дані до роботи** Для експерименту будуть використані наступні вина: «Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Україна, «Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, Україна, «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% об. виробник CUVÉE JEAN-BARTISTE, Франція

4. **Перелік питань, які слід розробити**

Розділ 1 – Огляд літератури, Розділ 2 – Методологія, матеріали та методи досліджень, Розділ 3 – Результати досліджень, Розділ 4 – Удосконалення технології червоних столових вин з винограду сорту Мерло, Розділ 5 – Охорона праці виробництва технології червоних столових вин з винограду сорту Мерло, Розділ 6 – Техніко-економічні показники, Висновки та пропозиції, Перелік використаних джерел, Додатки

5. **Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)** слайди ілюстративного матеріалу

6. **Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх**

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
ЕЧ	<u>Савенко І.І.</u>		

7. **Дата видачі завдання** 02/10/2023

**Керівник**

к.т.н., доц. Тітлова О.О.

(прізвище, ініціали)

**Завдання прийняв до виконання**

Сіліна П.І.

(прізвище, ініціали)

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Визначення актуальності, об'єкту та предмету досліджень	07.10.2023 – 12.10.2023	Виконано
2	Вивчення історії та сучасного стану виробництва столового червоного вина сорту Мерло	13.10.2023 – 25.10.2023	Виконано
3	Аналіз ситуації на ринку столового червоного вина сорту Мерло	26.10.2023 – 29.10.2023	Виконано
4	Аналіз технології виробництва столового червоного вина сорту Мерло	30.10.2023 – 05.11.2023	Виконано
5	Обґрунтування актуальності теми роботи та формування задач досліджень	07.11.2023 – 18.11.2023	Виконано
6	Складання схеми досліджень	19.11.2023 – 25.11.2023	Виконано
7	Підбір матеріалів та методів досліджень	26.11.2023 – 10.12.2023	Виконано
8	Проведення експериментальної частини	11.12.2023 – 17.03.24	Виконано
9	Оформлення результатів досліджень	18.03.2024 – 20.04.2024	Виконано
10	Складання технологічної схеми удосконаленої технології виробництва столового червоного вина сорту Мерло	21.04.2024 – 08.05.2024	Виконано
11	Сенсорний контроль органолептичних показників столового червоного вина сорту Мерло за удосконаленою технологією	09.05.24 – 20.05.24	Виконано
12	Охорона праці	21.05.24 – 27.05.24	Виконано
13	Економічна частина	27.05.24 – 30.05.24	Виконано
14	Оформлення пояснювальної записки та ілюстративного матеріалу кваліфікаційної роботи	01.06.2024 – 16.06.2024	Виконано
15	Подання кваліфікаційної роботи на підпис зав. кафедри ТВ та СА на рецензування	17.06.24	Виконано

**Здобувач-дипломник**

Сіліна П.І.  
(прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

Тітлова О.О.  
(прізвище та ініціали)

*Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.*

*Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.*

**Здобувач-дипломник**

Сіліна П.І.  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

## АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи Сіліної П.І. на тему:

«Удосконалення технології столового червоного вина з винограду сорту Мерло за допомогою методів сенсорного аналізу»

**Автор :** Сіліна П.І.

**Керівник :** к.т.н., доц.кафедри ТВтаСА, Тітлова О.О.

**Ступінь вищої освіти :** Магістр

**Спеціальність :** 181 «Харчові технології»

**Освітньо-професійна програма :** Сенсорний аналіз в харчових технологіях

**Кафедра :** Технології вина та сенсорного аналізу

**Актуальність теми :** Українська галузь виноробства, так само як і вся країна, переживає важкі часи через повномасштабне вторгнення Росії. Наслідком агресії російських військ стали призупинення діяльності багатьох виноробень і навіть їхнє знищення. Це призвело до серйозних втрат і змусило галузь шукати нові шляхи оптимізації. У свою чергу було розроблено досить оптимізований проєкт «Удосконалення технології столового червоного вина сорту Мерло за допомогою методів сенсорного аналізу». У цьому дослідженні аналізувалися методи сенсорного аналізу з метою вибору найкращого підходу для виноробної галузі. З урахуванням ситуації пандемії та війни були розроблені і використані відповідні методи дослідження з метою оптимізації виробництва і збуту вина. Хоча обставини були негативними, це дослідження підкреслило важливість сенсорного аналізу для виноробної галузі в умовах кризи та нестабільності. У цій кваліфікаційній роботі було проаналізовано методи сенсорного аналізу із груп розрізняльних методів і методів із застосуванням шкал і категорій.

**Мета роботи :** Метою кваліфікаційної роботи є вдосконалення технології виробництва столових червоних вин з сорту винограду «Мерло» з метою покращення якості та смакових характеристик продукції. Це досягається за допомогою аналізу сенсорного аналізу та економічних розрахунків, а також впровадженням інноваційних методів витримки та доброджування вина. Основна увага зосереджена на заміні традиційної бочкової витримки на витримку у дубових стружках, що дозволяє покращити сортовий смак та аромат вина. Робота спрямована на забезпечення підвищення ефективності виробництва, збільшення обсягів продукції та покращення фінансових показників підприємства.

**Практичне значення отриманих результатів :** Проєктом передбачено впровадження запропонованих в роботі методів витримки у дубових стружках, що може значно покращити якість і смакові характеристики продукції. Це дозволить підприємствам виробляти вина, які краще відповідають вимогам споживачів та мають конкурентні переваги на ринку. Заміна традиційної бочкової витримки на витримку у дубових стружках може також позитивно позначитися на економічних показниках підприємств. За рахунок зниження витрат на обладнання та скорочення часу витримки вин зменшується собівартість продукції, що може призвести до збільшення прибутковості виробництва. Крім того, збільшення обсягів продукції та підвищення її якості може сприяти росту внутрішнього та експортного попиту на вина виробництва України.

**Структура роботи :** Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, яка включає Розділ 1 – Огляд літератури, Розділ 2 – Методологія, матеріали та методи досліджень, Розділ 3 – Результати досліджень, Розділ 5 – Охорона праці, Розділ 6 – Техніко-економічні показники, Висновки та пропозиції, Перелік використаних джерел, Додатки.

**Обсяг роботи :** Пояснювальна записка має 177 сторінки, ілюстративна частина – 41 аркуш формату Power Point.

**Ключові слова :** червоне столове вино, технологія столових червоних вин, вдосконалення вин, виноград сорту «Мерло», українське виноробство у період війни та коронавірусу.

## ANNOTATION

qualification work of Silina P.I. on the topic: «Improvement of the technology of table red wine from Merlot grapes using sensory analysis methods.»

**Author :** Silina P.I.

**Supervisor :** Titlova O.A., Ph.D. tech. Sciences, Associate Professor

**Degree of higher education :** Master's degree

**Specialty :** 181 «Food Technology»

**Educational and professional program :** Sensory analysis in food technology

**Department :** Wine Technology and Sensory Analysis

**Topic relevance:** The Ukrainian wine industry, like the entire country, is going through challenging times due to Russia's full-scale invasion. The aggression of Russian forces has led to the suspension of operations at many wineries and even their destruction. This has resulted in significant losses and forced the industry to seek new optimization methods. Consequently, a fairly optimized project titled «Improvement of the technology of table red wine of the Merlot variety using sensory analysis methods» was developed. This research analyzed sensory analysis methods to select the best approach for the wine industry. Considering the pandemic and war situation, relevant research methods were developed and utilized to optimize wine production and sales. Despite the negative circumstances, this study emphasized the importance of sensory analysis for the wine industry in times of crisis and instability. This qualification work analyzed sensory analysis methods from groups of discriminant methods and methods using scales and categories.

**Objective of the work:** The aim of the qualification work is to improve the production technology of red wines from the «Merlot» grape variety in order to enhance the quality and taste characteristics of the products. This is achieved through the analysis of sensory analysis and economic calculations, as well as the implementation of innovative methods of aging and vinification. The main focus is on replacing traditional barrel aging with aging in oak chips, which allows for enhancing the varietal flavor and aroma of the wine. The work is aimed at ensuring increased production efficiency, increasing production volumes, and improving the financial performance of the enterprise.

**Practical significance of the results obtained:** The project envisages the implementation of the methods proposed in the work for aging in oak shavings, which can significantly improve the quality and taste characteristics of the product. This will allow enterprises to produce wines that better meet consumer demands and have competitive advantages in the market. Replacing traditional barrel aging with aging in oak shavings can also have a positive impact on the economic indicators of enterprises. By reducing equipment costs and aging time, the production cost of the product decreases, which can lead to increased profitability of production. Moreover, increasing production volumes and improving its quality can contribute to the growth of domestic and export demand for wines produced in Ukraine.

**Structure of the work:** The qualification work consists of an explanatory note, which includes Section 1 - Literature Review, Section 2 - Methodology, Materials and Research Methods, Section 3 - Research Results, Section 5 - Occupational Safety, Section 6 - Technical and Economic Indicators, Conclusions and Recommendations, List of Used Sources, Appendices.

**Scope of work:** The explanatory note consists of 177 pages, and the illustrative part comprises 41 sheets in PowerPoint format.

**Keywords:** red ordinary wine, technology of red wines, wine improvement, «Merlot» grape, Ukrainian wine industry during the war and coronavirus pandemic.

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	10
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	12
1.1. Історія та сучасний стан виробництва столових червоних вин з винограду сорту «Мерло» .....	12
1.1.1. Мерло у Франції .....	13
1.1.2. Мерло в Італії .....	14
1.1.3. Мерло у Сполучених Штатах Америки .....	16
1.1.4. Мерло в Чилі .....	17
1.1.5. Мерло в Україні .....	18
1.1.6. Мерло в інших країнах .....	20
1.2. Аналіз ситуації щодо столових червоних вин з винограду сорту «Мерло» на ринку .....	21
1.3. Огляд нормативної документації, що регулює вимоги до органолептичних показників, характеристика та органолептичні властивості столових червоних вин з сорту винограду «Мерло» .....	29
1.4. Аналіз технології виробництва столових червоних вин з винограду сорту Мерло .....	35
1.4.1. Приймання винограду .....	36
1.4.2. Дроблення та гребневідділення .....	36
1.4.3. Сульфитація м'язги .....	37
1.4.4. Внесення в м'язгу активних сухих дріжджів .....	38
1.4.5. Відділення виноматеріалу після внесення сухих дріжджів .....	40
1.4.6. Бродіння суслу на м'яззі .....	41
1.4.7. Відділення суслу-самопливу і пресування м'язги, що стекла .....	43
1.4.8. Доброджування виноматеріалів та їх освітлення .....	44
1.4.9. Відділення виноматеріалів від дріжджових осадів (відкрита переливка, декантація або центрифугування) .....	44
1.4.10. Відпочинок виноматеріалів, фільтрація та аналіз отриманих вин ....	46
1.4.11. Зберігання вина .....	47
1.4.12. Розлив вина .....	49

					<i>КРМ.ТВтаСА.1.854-03.1.10.</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Удосконалення технології столового червоного вина з винограду сорту Мерло за допомогою методів сенсорного аналізу	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Сіліна П.І.</i>				6	177	
<i>Перевір.</i>		<i>Тітлова О.О.</i>				ОНТУ-2024 Каф. ТВтаСА Група САМ - 64		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Чтверд.</i>		<i>Ткаченко О.Б.</i>						

1.4.13. Укупорка та оформлення готової продукції .....	49
1.4.14. Подання готової продукції на склад .....	49
1.5. Висновки до розділу I .....	49
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ..</b>	<b>53</b>
2.1. Методологія досліджень .....	53
2.1.1. План підготовки експертів .....	54
2.1.2. Відбір випробувачів .....	56
2.1.2.1. Тести на виявлення недієздатності .....	60
2.1.2.2. Тести на визначення сенсорної усвідомленості .....	60
2.1.2.3. Тести на розрізнення рівня інтенсивності подразника .....	61
2.1.3. Навчання випробувачів .....	62
2.1.4. Моніторинг ефективності випробувачів .....	63
2.2. Матеріали досліджень .....	67
2.3. Методи досліджень .....	68
2.3.1. Дослідження вин методом «А – не А» .....	68
2.3.2. Сенсорне дослідження з використанням 100-бальної шкали .....	70
2.3.3. Описовий метод (Метод «створення профілю флейвора») .....	72
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....</b>	<b>74</b>
3.1. Результати досліджень столового червоного вина сорту Мерло з використанням методу «А – не А» .....	74
3.2. Результати аналізу даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням 100-бального методу оцінки .....	75
3.3. Результати аналізу даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням описових методів .....	77
3.3.1. Результати аналізу даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням 100-бального методу описової статистики .....	78
3.3.2. Результати аналізу даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням однофакторного дисперсійного аналізу .....	85
3.3.3. Результати аналізу даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням оцінки дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм .....	89
3.4. Двофакторний дисперсійний аналіз .....	96
3.5. Висновки до розділу III .....	105

<b>РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЧЕРВОНИХ СТОЛОВИХ</b>	116
<b>ВИН З ВИНОГРАДУ СОРТУ МЕРЛО .....</b>	
4.1. Удосконалення технології .....	116
4.2. Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу.....	126
4.3. Висновки до розділу IV .....	137
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ВИРОБНИЦТВА ЧЕРВОНИХ СТОЛОВИХ</b>	141
<b>ВИН З ВИНОГРАДУ СОРТУ МЕРЛО .....</b>	
5.1. Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які мають найбільший вплив на робітників .....	141
5.2. Заходи щодо безпечної експлуатації технологічного обладнання головного виробничого цеху .....	143
5.3. Заходи щодо забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці .....	145
5.3.1. Для забезпечення нормованих показників повітряного середовища в робочій зоні .....	146
5.3.2. Забезпечення нормованої освітленості .....	146
5.3.3. До заходів, які забезпечують необхідний санітарний стан виробництва .....	146
5.3.4. Для дотримання правил особистої гігієни, підтримання належного стану робочого місця, виконання технологічних і санітарних вимог .....	147
5.4. Пожежна безпека .....	147
5.5. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів (ПНШВФ) у лабораторії сенсорного аналізу .....	149
5.6. Вимоги охорони праці до організації робочого місця працівника .....	151
5.7. Забезпечення нормативних значень показників мікроклімату, чистоти та загазованості повітря в робочій зоні .....	152
5.8. Освітлення робочого місця, заходи і засоби для забезпечення нормованих показників освітлення .....	153
5.9. Заходи і засоби для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації .....	154
5.10. Забезпечення необхідного санітарного стану виробництва .....	155
5.11. Заходи і засоби для захисту працюючих від ураження електричним струмом .....	155
5.12. Забезпечення пожежовибухонебезпеки .....	156
<b>РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....</b>	158
6.1. Визначення інноваційного бюджету впровадження проєкту .....	158

6.1.1. Визначення ціни НДР .....	158
6.1.2. Визначення інших витрат інноваційного бюджету .....	161
6.2. Висновки до розділу VI .....	162
<b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ .....</b>	<b>163</b>
<b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТУРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>	<b>168</b>
<b>ДОДАТКИ .....</b>	<b>173</b>

## ВСТУП

Кваліфікаційна робота «Удосконалення технології столового червоного вина сорту Мерло за допомогою методів сенсорного аналізу» зі спеціальності «181 Харчові технології», освітньо-професійна програма «Сенсорний аналіз в харчових технологіях».

Українська галузь виноробства, так само як і вся країна, переживає важкі часи через повномасштабне вторгнення Росії. Наслідком агресії російських військ стали призупинення діяльності багатьох виноробень і навіть їхнє знищення. Це призвело до серйозних втрат і змусило галузь шукати нові шляхи оптимізації.

Виноробство завжди було важливою і прибутковою галуззю для України, але конфлікт сильно вразив її. Туризм, пов'язаний з виноробством, також постраждав. Багато виноробень, які спочатку розвивалися як туристичні об'єкти, зараз змушені шукати нові ринки і способи виживання.

У цьому дослідженні аналізувалися методи сенсорного аналізу з метою вибору найкращого підходу для виноробної галузі. З урахуванням ситуації пандемії та війни були розроблені і використані відповідні методи дослідження з метою оптимізації виробництва і збуту вина. Хоча обставини були негативними, це дослідження підкреслило важливість сенсорного аналізу для виноробної галузі в умовах кризи та нестабільності.

У цій кваліфікаційній роботі було проаналізовано методи сенсорного аналізу із груп розрізняльних методів і методів із застосуванням шкал і категорій. В свою чергу було обрано з кожної групи по одному методу, що підходять для вирішення поставленого завдання. Засновуючись на ДСТУ ISO 6658:2005 «Sensory analysis – Methodology – General guidance» [1] були сформульовані вимоги щодо учасників панелі для сенсорної оцінки вин та були розроблені план їх набору, навчання та моніторингу.

Після цього був розроблений план сенсорного дослідження з використанням розрізняльного методу А–не А та сенсорного дослідження із застосуванням

100-бальної шкали, у тому числі з протоколами досліджень та були проведені сенсорні дослідження з обробкою результатів.

У період пандемії COVID-19 та війни з Росією, держава була змушена вжити рішучих заходів для боротьби з поширенням коронавірусу та збереженням життів людей. Ці негативні обставини серйозно вразили бізнес виноробів, які, через закриття ресторанів, винних магазинів та барів, стали змушені виливати великі обсяги вина та шукати нові способи оптимізації діяльності. Ці фактори призвели до зростання попиту на сенсорний аналіз з 2020 року.

Органолептика, яка використовує сенсорні аналізатори людини, досліджує споживчі характеристики продуктів харчування, а також їхні смакові, ароматичні та інші органолептичні властивості. Розвиток сільськогосподарського сектору та харчових технологій, а також використання нетрадиційних сировинних матеріалів, може призвести до змін у якості харчових продуктів, включаючи негативні зміни у смаку, ароматі та текстурі. У зв'язку з цим в нових технологіях широко використовуються ароматизатори, підсилювачі смаку та аромату, барвники, антиоксиданти, консерванти та інші харчові добавки.

Сенсорна оцінка, яка проводиться за допомогою органів почуттів людини, є найдавнішим та найпоширенішим методом визначення якості харчових продуктів. Сучасні лабораторні методи аналізу можуть бути складними та часомісткими порівняно з органолептичною оцінкою, але вони дозволяють характеризувати окремі ознаки якості продуктів. Методи сенсорної оцінки швидко, об'єктивно та надійно дають загальну оцінку якості продуктів і дозволяють оперативно впливати на всі стадії харчового виробництва. Однак непрофесійний підхід до сенсорних методів оцінки може призвести до помилок дослідників.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Історія та сучасний стан виробництва столових червоних вин з винограду сорту «Мерло»

Мерло – благородний сорт винограду, що відомий своєю вишуканістю та комплексним смаком, вже давно завойовує серця виноробів та поціновувачів вина по всьому світу. Цей сорт винограду, який зазвичай використовується для виготовлення столових червоних вин, має глибокі коріння в регіоні Бордо у Франції, але його популярність швидко розповсюдилася на інші виноробні регіони. Мерло відомий своїми ніжними та округлими смаковими нотами, які часто мають відтінки чорної смородини, вишні, сливи та трав. Цей сорт винограду є одним із трьох основних сортів, що використовуються для виробництва вин Бордо, і він часто використовується для змішування з Каберне-Совіньоном та Каберне Франом, щоб створити комплексні й вишукані сорти вина. [2]

Що стосується історії Мерло, багато виноградарів вважають, що сорт винограду Мерло виник у Бордо, Франція, але точні дати та обставини його появи є предметом спекуляцій. Проте, одним з перших згадок цього сорту винограду є згадка в рукописах з XIII століття.

Мерло родом з Бордо. Його назва перекладається з Окситанської (старої мови півдня Франції) як «молодий чорний дрізд» – може, через красивого синьо-чорного кольору лози, а може – через любов цих птахів поласувати його ягодами. Сорти-синоніми: Аліканте Нуар (Alicante noir), Крабуте (Crabutet), Лангон (Langon), Пікар (Picard), Відаль (Vidal). [3]

У Франції «Мерло» входить в трійку червоних сортів з найбільшою площею виноградників (змагаючись з сортами Гренаш і Каріньян). А на своїй батьківщині – у Бордо – поряд з сортами «Каберне Совіньйон» і «Каберне Фран» становить так званий «бордоський купаж» – класичну суміш з трьох сортів, найбільш поширену при виробництві «Кларет» – червоних сухих вин Бордо (і вин, які повторюють стилістику класичного Бордо: Кларет Іспанії,

Нової Зеландії, Німеччини). Термін «бордоський купаж» – виключно літературний і довідковий, на етикетках він не зустрічається. [4]

Дослідження генетики «Мерло» говорять про його близьку спорідненість з сортами «Каберне Фран» і «Каберне Совіньйон». «Карменер», який історично був частиною «розширеного складу» бордоського бленду, теж є близьким родичем «Мерло» і довгий час приймався за нього багатьма виноробами Чилі.

Сьогодні Мерло вирощують не лише у Франції, але й у багатьох інших країнах, включаючи США, Італію, Аргентину, та Чилі. Кліматичні умови, ґрунтові властивості та техніка вирощування можуть значно впливати на смак та якість Мерло. [5]

Історія, смак та походження Мерло роблять його одним із найцікавіших та найбільш визначних сортів винограду у світі вина. Його ніжні аромати та складні смакові якості роблять його популярним серед виноробів та поціновувачів вина по всьому світу. [6]

### **1.1.1. Мерло у Франції**

Мерло, визначний сорт винограду, має особливе місце в серцях французьких виноробів. У Франції, особливо в регіоні Бордо, де Мерло є одним із трьох основних сортів, він вирощується з великою увагою до деталей та витонченості, щоб створити вина вищого класу.

Мерло відомий своїми ніжними ароматами та складним смаком, які часто мають відтінки чорної смородини, вишні та трав. У Франції, де клімат та ґрунтові умови можуть значно впливати на смакові якості вина, винороби надають велике значення вибору правильного місця для висадження Мерло. [7]

Висадження Мерло відбувається відповідно до вивчених та переданих поколіннями методів. Французькі винороби враховують різноманітні аспекти, такі як вибір сортів, що підходять, розташування виноградників на схилах для забезпечення відведення води та найкращого доступу до сонячного світла, а також вибір правильного часу для збору врожаю.

У французьких виноробних регіонах, включаючи Бордо, використовуються традиційні методи виробництва вина, які передаються від покоління до

покоління. Ці методи можуть включати ручний збір винограду, ручне розжаття ягід, ферментацію в дерев'яних бочках та витримку вина в дубових бочках для надання йому комплексного смаку та аромату. [7]

Мерло широко вирощується в декількох ключових виноробних регіонах країни, таких як Бордо, Лангедок-Руссільйон та Юг-Уест.

До основних регіонів вирощування відносять Бордо. Бордо є найбільшим і найвідомішим регіоном для вирощування Мерло. У цьому регіоні Мерло займає приблизно 62,000 гектарів, що становить близько 65% від загальної площі виноградників. Мерло є основним сортом у багатьох знаменитих купажах Бордо, особливо в правобережних апелласійонах, таких як Помероль і Сент-Емільйон. [7]

Лангедок-Руссільйон також є важливим регіоном для вирощування Мерло. Цей південний регіон Франції має близько 10,000 гектарів, засаджених Мерло. Лангедок-Руссільйон відомий своїми більш доступними за ціною винами, де Мерло часто використовується як у моносортових винах, так і в купажах.

У виноробних регіонах Схід-Лімузен площа виноградників Мерло становить близько 4,000 гектарів. Вина цього регіону менш відомі на міжнародному рівні, проте регіон виробляє якісні вина, де Мерло є важливою складовою. [7]

Загалом, Мерло у Франції відображає витонченість та традиції французького виноробства. Висока увага до деталей та використання передових технологій виробництва допомагають створювати вина вишуканої якості, які радують поціновувачів вина по всьому світу.

### **1.1.2. Мерло в Італії**

Мерло, сорт винограду з французьким корінням, також здобув популярність у виноробних регіонах Італії. У країні, відомій своєю багатою виноробною спадщиною та різноманіттям сортів винограду, Мерло знаходить своє втілення в унікальних винах, що поєднують у собі традиційні методи та сучасні технології виробництва.

Мерло в Італії відрізняється від своїх французьких аналогів своїми унікальними смаковими характеристиками, які можуть залежати від клімату, ґрунтів та технологій виробництва в кожному конкретному регіоні. Часто вина, вироблені з сорту Мерло в Італії мають насичені фруктові аромати, з відтінками темних ягід та спецій.

Вирощування сорту винограду Мерло в Італії має значне поширення, зокрема в регіонах Тоскана, Венето, та Фріулі-Венеція-Джулія. Цей сорт, відомий своїми м'якими танінами та фруктовими нотами, добре пристосувався до кліматичних умов Італії та став важливою складовою місцевого виноробства. [2]

До основних регіонів вирощування відносять Венето. Там зосереджено близько 5,000 гектарів виноградників, засаджених Мерло. Цей регіон відомий виробництвом високоякісних червоних вин, в тому числі й з Мерло, який часто використовується в купажах з іншими місцевими сортами.

Тоскана також є важливим регіоном для вирощування Мерло. Вона відома своїми престижними виноробними районами, такими як К'янті та Болгері, де Мерло часто використовується у виробництві супер тосканських вин. В цілому, в регіоні вирощують близько 3,500 гектарів Мерло.

У виноробних регіонах Фріулі-Венеція-Джулія також успішно вирощують Мерло. Цей регіон розташований на північному сході Італії і відомий своєю високою якістю червоних та білих вин. Тут площа виноградників Мерло становить приблизно 2,000 гектарів, і цей сорт використовується як для виробництва моносортних вин, так і в купажах. [2]

Висадження Мерло в Італії також відбувається з великою увагою до деталей. Винороби враховують місцеві кліматичні умови, ґрунтові властивості та рельєф місцевості для вибору найкращих місць для виноградників. Методи висадження можуть варіюватися від традиційних до сучасних, залежно від регіону та виноробного підприємства. [2]

У сучасному італійському виноробстві часто використовуються передові технології для виробництва вин вищого класу. Це може включати

використання контрольованої температури під час ферментації, сучасні системи фільтрації та стабілізації, а також нові методи витримки вина для досягнення оптимальних смакових якостей.

В результаті поєднання традиційних підходів та сучасних технологій виробництва, Мерло в Італії стає символом вишуканості та якості. Вина з сорту Мерло, вироблені в цій країні, радують поціновувачів своїми унікальними смаковими якостями та витонченим характером, що відзначається індивідуальним підписом кожного виноробного регіону. [8]

### **1.1.3. Мерло у Сполучених Штатах Америки**

Мерло стало особливо популярним у Каліфорнії на початку 1990-х років після серії публікацій про «французький парадокс», який полягає в тому, що незважаючи на те, що французи вживають у їжу велику кількість насичених жирів (наприклад, вершкового масла), кількість серцево-судинних захворювань у країні набагато нижчі, ніж у США. Феномен багато хто пояснював тим, що французи неодмінно запивають свою жирну кухню червоним вином. Популярність червоних вин, зокрема, мерло, злетіла до небес. Мерло, як зазначено вище, хоч і походить з Франції, відтепер має своє місце під сонцем в американському виноробстві. В США цей сорт винограду отримав свою власну інтерпретацію, відображаючи місцеві кліматичні та ґрунтові умови та виноробні традиції. [6]

В американських винах Мерло може виявлятися зі своїми власними унікальними характеристиками, які можуть варіювати від регіону до регіону. Вони часто мають яскраві фруктові аромати, з відтінками ягід, чорного перцю та іноді шоколаду [2]. Мерло в США може бути інтенсивнішим на смак та аромат, порівняно з французькими та італійськими версіями.

До основних регіонів вирощування відносять Каліфорнію. Каліфорнія є головним регіоном вирощування Мерло в США, зокрема Напа Валлі та Сонома. У 2023 році в Каліфорнії було висаджено приблизно 20,000 гектарів винограду сорту Мерло. Вина з Напа Валлі мають високу якість і вважаються

одними з кращих у світі, часто отримуючи високі оцінки від міжнародних винних критиків. [9]

Штат Вашингтон також є важливим регіоном для вирощування Мерло. У 2023 році площа виноградників з Мерло в цьому штаті становила близько 4,000 гектарів. Завдяки прохолоднішому клімату, вина з Вашингтону мають більш насичений і складний смаковий профіль. [10]

У виноробних регіонах штату Нью-Йорк, таких як Фінгер-Лейкс та Лонг-Айленд, також успішно вирощують Мерло. У 2023 році площа виноградників з цим сортом у Нью-Йорку становила приблизно 800 гектарів. Ці регіони відомі своїм прохолодним кліматом та унікальними ґрунтами, що надають вину особливих характеристик. [11]

Для вирощування Мерло потрібні теплі дні та прохолодні ночі, що сприяє рівномірному дозріванню ягід та розвитку комплексного смакового профілю. Ґрунти повинні бути добре дренованими, щоб уникнути застою води, що може призвести до гниття коренів.

Вирощування Мерло має значний економічний вплив на виноробну промисловість США. Наприклад, в Каліфорнії виробництво винограду сорту Мерло у 2023 році принесло приблизно 500 мільйонів доларів США доходу. Вина з цього сорту популярні як на внутрішньому ринку, так і на експорт, що сприяє розвитку економіки виноробних регіонів та підвищує їх міжнародний престиж. В цілому, США експортували вина Мерло на суму близько 200 мільйонів доларів США у 2023 році. [12]

Таким чином, висаджування Мерло в США є важливим аспектом виноробної галузі, що сприяє виробництву високоякісних вин, задовольняє попит споживачів та підтримує економічне зростання регіонів вирощування.[13]

#### **1.1.4. Мерло в Чилі**

До основних регіонів вирощування відносять Центральну долину (Valle Central). Центральна долина є головним регіоном вирощування винограду в Чилі. До складу Центральної долини входять такі відомі субрегіони, як Мауле,

Качапоаль, і Колчагуа. У 2023 році в Центральній долині було висаджено приблизно 8,500 гектарів винограду сорту Мерло. [11]

Долина Маіпо, яка знаходиться неподалік від столиці Сантьяго, є одним з найстаріших і найвідоміших виноробних регіонів Чилі. У 2023 році тут було висаджено близько 1,200 гектарів Мерло. [10]

Долина Рапель включає субрегіони Качапоаль і Колчагуа, які відомі своїми високоякісними червоними винами. У 2023 році площа виноградників з Мерло в долині Рапель становила приблизно 2,000 гектарів.

Чилі має унікальні кліматичні умови, які створюють ідеальні умови для вирощування винограду. Завдяки впливу Тихого океану і Анд, клімат є помірним з великими коливаннями температури між днем і ніччю. Це сприяє розвитку складних ароматів і смакових характеристик винограду. Ґрунти в основних виноробних регіонах Чилі варіюються від глинистих до піщаних, що забезпечує хороший дренаж і здоровий ріст лоз. [14]

Чилійські вина Мерло відомі своїм насиченим і м'яким смаком, з нотами чорної вишні, сливи, шоколаду і спецій. Завдяки різноманіттю кліматичних умов та ґрунтів, чилійські Мерло можуть мати широкий спектр смакових профілів, що робить їх привабливими для різних ринків.

Вирощування Мерло має значний економічний вплив на виноробну промисловість Чилі. Наприклад, у 2023 році виробництво винограду сорту Мерло принесло приблизно 300 мільйонів доларів США доходу. Вина з цього сорту популярні як на внутрішньому ринку, так і на експорт, що сприяє розвитку економіки виноробних регіонів та підвищує їх міжнародний престиж. У 2023 році Чилі експортувало вина Мерло на суму близько 150 мільйонів доларів США, причому основними ринками збуту були Сполучені Штати, Китай і Європа. [15]

#### **1.1.5. Мерло в Україні**

Мерло також знайшов своє місце і в українському виноробстві. Цей сорт, походженням з Франції, став популярним серед виноробів України, які використовують його для виробництва високоякісних столових червоних вин.

До основних регіонів вирощування відносять Одеську область. Одеська область є головним регіоном вирощування винограду в Україні [16]. У 2023 році в цьому регіоні було висаджено приблизно 1,500 гектарів винограду сорту Мерло. Вина з цього регіону відзначаються високою якістю завдяки поєднанню помірному клімату і родючих ґрунтів. [17]

Миколаївська область також відома своїми виноградниками, де вирощують Мерло. У 2023 році площа виноградників з цим сортом в Миколаївській області становила близько 800 гектарів. Цей регіон має ідеальні умови для вирощування Мерло, що забезпечує високу якість винограду. [18]

Закарпатська область, розташована на заході України, має давні традиції виноробства. У 2023 році в Закарпатській області було висаджено приблизно 500 гектарів Мерло. Кліматичні умови цього регіону сприяють вирощуванню винограду з унікальними смаковими характеристиками.

Україна має різноманітний клімат, який варіюється від континентального на заході до помірному морського на півдні. Це дозволяє вирощувати виноград сорту Мерло у різних регіонах країни. Ґрунти в основних виноробних регіонах України є родючими, що сприяє здоровому росту лоз і високій якості врожаю.

Українські вина Мерло відомі своїм багатим і м'яким смаком, з нотами чорної вишні, сливи, шоколаду і спецій. Вина з різних регіонів можуть мати різні смакові профілі, що робить їх привабливими для різних споживачів. [19]

Вирощування Мерло має значний економічний вплив на виноробну промисловість України. У 2023 році виробництво винограду сорту Мерло принесло приблизно 50 мільйонів доларів США доходу. Вина з цього сорту популярні як на внутрішньому ринку, так і на експорт, що сприяє розвитку економіки виноробних регіонів та підвищує їх міжнародний престиж. У 2023 році Україна експортувала вина Мерло на суму близько 20 мільйонів доларів США, причому основними ринками збуту були Європейський Союз і Азія. [20]

Варто відзначити, що українське виноробство постійно розвивається, і сорт Мерло стає все більш популярним серед виробників та шанувальників вина в Україні. Багато виноробень зосереджуються на вирощуванні та виробництві

високоякісних вин з сорту Мерло, які відзначаються своєю якістю та унікальним характером. [20]

### **1.1.6. Мерло в інших країнах**

Сорт Мерло має значний попит у багатьох країнах світу, окрім Франції, Італії, США і Чилі. Наприклад, Аргентина є однією з провідних країн виробництва вина у Латинській Америці, де сорт Мерло відіграє важливу роль у її виноробній промисловості. Виноградники в Аргентині, зокрема у регіонах Мендоса та Сан-Хуан, вирощують Мерло на високогірних схилах Анд, де клімат і ґрунти створюють ідеальні умови для цього сорту. Аргентинське Мерло часто вражає глибокими ароматами чорних фруктів та має стійку структуру, що робить його вином високої якості. [13]

Також в Австралії Мерло вирощується переважно в регіоні Кунауарра на півдні. Цей регіон відомий своїми піщаними ґрунтами та сприятливим кліматом, що дозволяє виноробам виробляти Мерло з яскравими фруктовими ароматами та добре збалансованим смаком. Крім Кунауарра, Мерло також вирощують в інших виноробних регіонах Австралії, таких як Коонаварра, Макларен Вейл та Ленгхорн Крик. [21]

У Новій Зеландії Мерло вирощується переважно на Північному острові у регіоні Хоукс-Бей та на Південному острові у регіоні Марлборо. Новозеландське Мерло часто відрізняється свіжими фруктовими ароматами, освіжаючою кислотністю та вишуканим смаком. Ці вина можуть бути як однорідними сортовими, так і змішаними. [21]

В Іспанії, зокрема, в регіонах Рібера дель Дуеро, Каталонія та Ла-Манча, також вирощується Мерло та виробляється з нього високоякісні вина. Іспанське Мерло може виявляти нотки темних ягід, спецій та трав, і відоме своєю структурою та тривалим посмаком. [2]

У Португалії Мерло вирощується переважно в регіоні Тегу і використовується для виробництва столових червоних вин, які можуть бути м'якими та фруктовими або більш структурованими та комплексними. [10]

Ці країни є важливими виробниками Мерло за межами Європи, і вони продовжують розвивати свої виноробні індустрії, використовуючи цей видатний сорт винограду.

## 1.2. Аналіз ситуації щодо столових червоних вин з винограду сорту «Мерло» на ринку

Аналізуючи ситуацію щодо столових червоних вин з винограду сорту «Мерло» на ринку в Україні у 2023-2024 роках, потрібно врахувати вплив зовнішніх факторів на виноробний ринок країни. Після початку повномасштабного вторгнення у 2022 році, ринок вина, в тому числі імпорт, зазнав змін під впливом зовнішніх обставин.

У зв'язку з переформатуванням логістичних ланцюжків, заборонаю морських перевезень та зменшенням купівельної спроможності українців, значно знизились об'єми імпорту вин з Грузії, Аргентини, Вірменії, США, Чилі, Австралії, Нової Зеландії та Південної Африки. Ці обставини сприяли перегляду споживчих пріоритетів та зміні у споживанні вина серед українського населення.

Так, обсяг виробництва культур плодових та ягідних на 01 липня 2021 року склав 1820,7 тис.ц., що становить 92,8% від 2020 року. Більш детальні дані можна побачити на рисунку 1.1. [20]

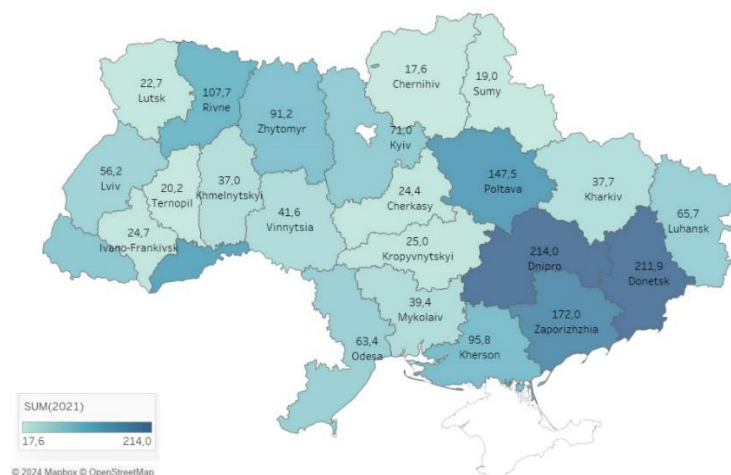


Рисунок 1.1 – Обсяг виробництва культур плодових та ягідних на 01 липня 2021 року по областях

З цих даних, наведених на рисунку 1.1, можна зробити кілька важливих висновків:

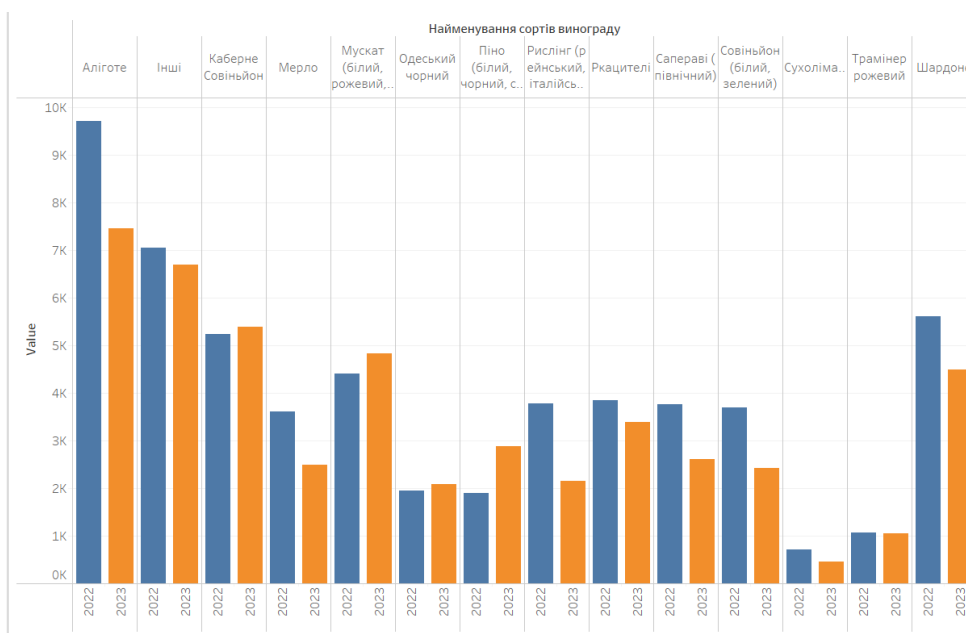
- **Обсяг виробництва:** видно, що обсяг виробництва культур плодових та ягідних значно відрізняється в різних областях України. Наприклад, Дніпровська та Донецька області мають найбільший обсяг виробництва, в той час, як Сумська та Тернопільська області мають найменший обсяг виробництва.

- **Динаміка виробництва:** цікаво відмітити, що в ряді областей спостерігається збільшення обсягу виробництва у порівнянні з попереднім роком, тоді як у деяких інших областях спостерігається зменшення. Наприклад, обсяг виробництва в Сумській області зросла на 137,9%, тоді як в Одеській відбулося зменшення на 27,7%.

- **Динаміка порівняно з 2020 роком:** порівнюючи обсяги виробництва з 2020 роком, можна побачити, які області збільшили або зменшили своє виробництво у 2021 році. Наприклад, обсяг виробництва в Донецькій області збільшився на 154,3% порівняно з 2020 роком, що є одним з найвищих показників серед усіх областей.

Загалом, аналіз таких даних допомагає розуміти динаміку виробництва різних культур в різних регіонах України та виявляти тенденції у розвитку сільського господарства країни.

У 2023 році ринок вина в Україні почав показувати певні ознаки пожвавлення, що було результатом не лише зростання виробництва, але й активізації експортно-імпортних операцій. Основна увага в імпорті в цей період була спрямована на країни Європи, які зуміли істотно збільшити свої частки у загальній структурі імпорту в Україну. [20]

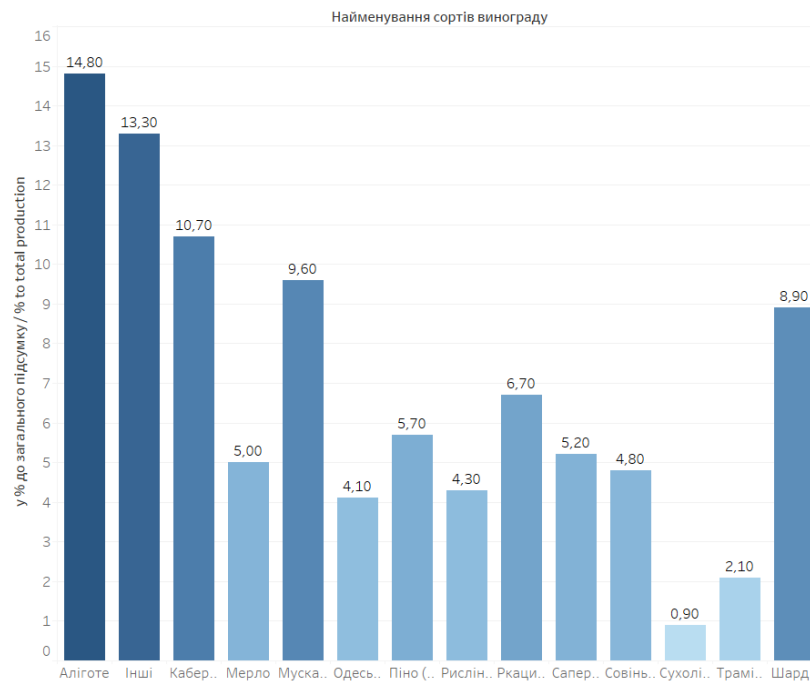


**Рисунок 1.2 – Кількість винограду, переробленого на виноматеріали, т у 2022 та 2023 роках**

На рисунку 1.2 представлені дані про перероблення винограду на виноматеріали в Україні протягом двох років: 2022 та 2023. Кожен рядок відповідає конкретному сорту винограду, а кожен стовпець містить кількість тонн цього сорту, які були перероблені на виноматеріали відповідно до відповідного року.

Зробивши порівняння, можна побачити, які сорти винограду були більш популярними або висаджувалися більш інтенсивно в кожен з років. Наприклад, на основі цих даних можна зробити висновок, що сорт «Аліготе» був менш висаджуваний у 2023 році, а сорт «Мускат» показав збільшення у вирощуванні. Такий аналіз може бути корисним для розуміння тенденцій у вирощуванні винограду і виробництві виноматеріалів в Україні.

Початок повномасштабної війни суттєво змінив економічну поведінку українського населення, що тепер активно стежить за зменшенням витрат та шукає доступніші товари. Зменшення купівельної спроможності населення негативно вплинуло на споживання вина, оскільки цей продукт не є першочерговою потребою. Це призвело до помітного зниження обсягів його продажів. Додатково, логістичні проблеми стали ще однією складністю, що ускладнює формування необхідних запасів та асортименту. [22]



**Рисунок 1.3 – Кількість сорту винограду, переробленого на виноматеріали, у % до загального підсумку кількості винограду**

Як можна побачити на рисунку 1.3, сорт винограду Аліготе (14,8%) становить найбільший відсоток від загальної кількості винограду, що був перероблений на виноматеріали. Він є найпопулярнішим сортом серед усіх перерахованих. Це може свідчити про широке використання його в виноробній промисловості або високий попит на вина з цього сорту.

Каберне Совіньйон (10,7%) також є досить популярним, проте він становить менший відсоток від загальної кількості винограду порівняно з Аліготе. Каберне Совіньйон часто використовується для виробництва вина преміум-класу.

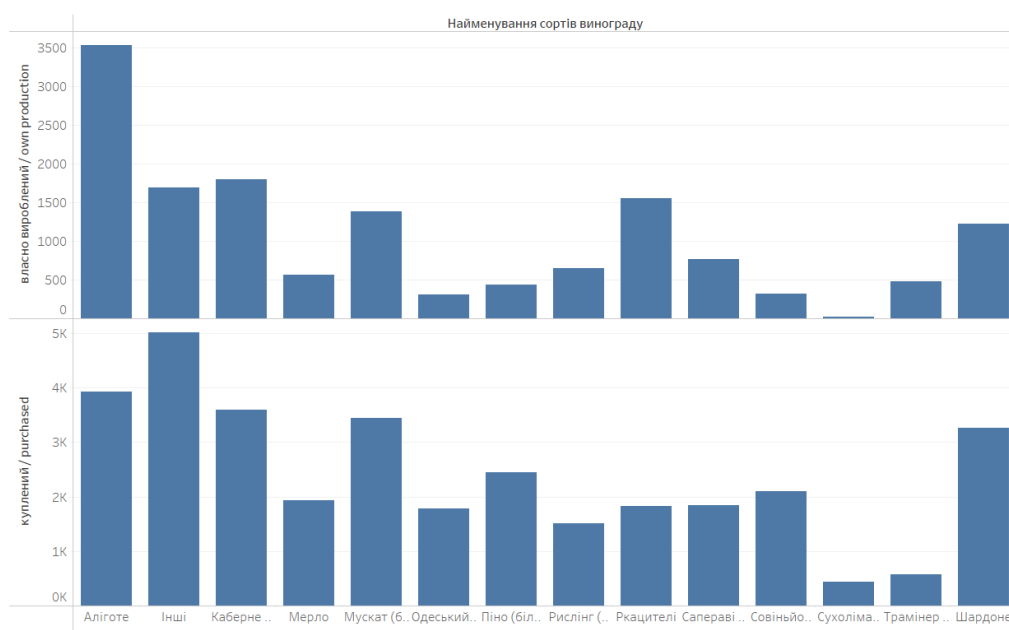
Мерло (5%), як правило, використовується для виробництва червоних вин, і він також має свій внесок у загальну кількість переробленого винограду. Хоча його відсоток менший, він все ще є значущим сортом винограду.

Сорт Мускат (9,6%) відомий своїм ароматом і солодким смаком, і він займає значну частину в загальному обсязі виробництва. Він часто використовується для виробництва ароматних та солодких вин.

Відсоток інші (13,3%) становить собою комбінований відсоток всіх інших сортів винограду, які не включені окремо в цьому переліку. Він може

включати в себе різноманітні сорти, які не відображені окремо, або менш популярні сорти винограду.

Загалом, ці дані допомагають зрозуміти, які сорти винограду є найпопулярнішими серед виробників виноматеріалів та який внесок вони роблять у загальний обсяг виробництва. Такий детальний аналіз може бути корисним для розроблення стратегій вирощування винограду та виробництва вина з метою задоволення попиту на ринку та досягнення успіху в галузі виноробства.



**Рисунок 1.4 – Загальна кількість винограду, переробленого на виноматеріали, т**

Надані дані (рисунок 1.4) представляють розподіл між власним виробництвом та закупівлею різних сортів винограду для переробки на виноматеріали в один рік. Загальна кількість винограду, який було перероблено, розподілена між власним виробництвом і купівлею. Деякі сорти, такі як Аліготе, Мускат і Шардоне, вирощуються в основному власними силами, в той час, як інші, наприклад, Каберне Совіньйон і Піно, переважно закупаються. Ці дані можуть бути корисними для стратегічного планування виробництва винограду, визначення оптимального розподілу між власним виробництвом і закупівлею, наприклад, якщо певний сорт винограду краще вирощувати, ніж купувати, може бути доцільно збільшити обсяги власного

виробництва цього сорту. Також для фінансового управління підприємством. Наприклад, закупівля винограду може бути дорогою операцією, тому оптимізація цього процесу може позитивно вплинути на прибутковість.

Наслідком початку війни також стало зменшення основних споживачів вина. Станом на червень 2023 року, за кордоном перебували фактично 20% від кількості населення, яка була зафіксована до 24 лютого 2022 року, а саме: понад 8 млн українців, серед яких більшість – жінки. Враховуючи ці фактори, ринок вина з винограду сорту «Мерло» в Україні у 2023-2024 роках продовжував адаптуватися до нових умов та змін в споживчому підході, несучи на собі вплив попиту та споживання столових червоних вин. [23]

По-перше, варто відзначити зростаючу популярність винограду сорту «Мерло» серед виробників і споживачів вина в Україні. Цей сорт винограду приваблює увагу своїми вишуканими ароматами, комплексним смаком і здатністю добре вислужити винні властивості. Він стає символом вишуканості і розкоші у виноробстві, що відображається у зростанні популярності вин з цим сортом серед споживачів.

По-друге, спостерігається тенденція до збільшення виробництва столових червоних вин з винограду сорту «Мерло» в Україні. Багато виробників вина інвестують у вирощування цього сорту винограду та розширення виробництва столових червоних вин з ним. Це вказує на впевненість виробників у популярності цього сорту й у його потенційному успіху на ринку.

Крім того, з ростом популярності винограду сорту «Мерло» збільшується конкуренція на ринку. Виробники вина повинні стежити за якістю своїх продуктів, розробляти ефективні маркетингові стратегії та звертати увагу на ціноутворення, щоб зберегти та розширити свою частку на ринку серед інших виробників.

Додатково, важливо відзначити вплив розвитку виноробної культури на ринок в Україні. Популярність столових червоних вин з винограду сорту «Мерло» сприяє розвитку інтересу до винарства серед споживачів, що може

вплинути на збільшення попиту на вино загалом та на зростання ринку виноробства в Україні.

Отже, аналізуючи динаміку виноробного ринку в Україні у 2023-2024 роках, можна зробити висновок, що червоні вина з винограду сорту «Мерло» демонструють позитивні тенденції. Зростання популярності цього сорту серед виробників та споживачів, а також збільшення виробництва і активізація експортно-імпортних операцій свідчать про його значущий вплив на виноробний ринок країни. Розвиток сегмента виробництва вин з винограду сорту «Мерло» підтверджує його потенціал як ключового гравця на виноробному ринку України, визначаючи нові стандарти якості та розширюючи можливості для подальшого росту і розвитку виноробства в країні. [23]

Не дивлячись на війну та зв'язані з нею проблеми з експортом та імпортом, червоні вина з сорту «Мерло» в Україні продовжують проявляти стійкість і навіть показують позитивні тенденції. Розвиток цього сегмента виноробства в країні свідчить про зростаючий інтерес до цього сорту як серед виробників, так і серед споживачів. Такі позитивні зміни свідчать про значний потенціал сорту «Мерло» на виноробному ринку України та його здатність адаптуватися до складних умов та викликів.

Через складні фактори, які потребують оптимізації процесу виробництва столових червоних вин сорту Мерло, виникають питання альтернативного напрямку покращення смаку та їх аромату, зокрема заміни витримки на дубових «стружках».

Традиційно, для витримки вина використовуються дубові бочки. Перехід на дубові «стружки» може викликати занепокоєння щодо збереження автентичності та традиційних методів виробництва вина. Але з економічної точки зору, використання дубових «стружок» є значно дешевшим способом для надання винам дубових нот, ніж витримка у бочках. Це може викликати питання щодо можливого зниження якості вина, адже зниження витрат часто асоціюється з компромісами у якості. [57]

Також, важливу роль грає різноманітність впливів на смак і аромат, адже дубові «стружки» можуть мати різні впливи на смак та аромат вина залежно від виду дуба, способу обробки та тривалості контакту з вином. Це відкриває великий спектр варіантів, які потребують дослідження та розуміння, щоб досягти бажаного результату.

Ще одним важливим фактором грає хімічний склад дубової деревини. Різні види дуба та методи обробки деревини (наприклад, смаження або випал) впливають на хімічний склад дубових «стружок». Важливо розуміти, як ці хімічні сполуки взаємодіють з вином та впливають на його органолептичні характеристики. [57]

Щодо контролю та стандартизації процесу, то використання дубових «стружок» потребує розробки стандартів та протоколів для контролю якості та консистентності виробництва. Недостатня стандартизація може призвести до варіативності якості вина.

Споживачі можуть мати упередження щодо вина, витриманого на дубових «стружках», порівняно з традиційними методами. Потрібно проводити маркетингові дослідження, щоб зрозуміти, як такі зміни сприйматимуться на ринку.

Тож, альтернативним напрямком покращення смаку та аромату столових червоних вин може бути їх витримка на дубових «стружках». Сучасні дослідження в цьому напрямку спрямовані на поглиблення розуміння впливу різних видів та обробки дубової клепки на якість вина.

Наприклад, дослідження вчених зі Сполучених Штатів у 2020 році досліджувало вплив витримки вина Каберне Совіньйон у вживаних та нових бочках з французького дуба об'ємом 225 літрів. [57] Важливий вплив на формування букета вина, яке витримується, має саме бочка, а точніше, деревина, з якої вона виготовлена. Залежно від температури та тривалості обпалу деревини утворюються різні речовини, які важливі для вина. Основними недоліками технології бочкової витримки є тривалість процесу та вартість. Якісний французький барик коштує близько 1000 євро, що значно

підвищує собівартість вина. Однак практичні дослідження виноробів та вчених останніх років показали, що можливі альтернативні методи витримки на дубових гранулах. Достатньо, щоб вино було в контакті з ними. Ця ідея стала популярною серед енологів, і ринок швидко наситився різними дубовими альтернативами: планками, чипсами, гранулами. Форми та назви можуть бути різними, але це просто різні за розмірами шматочки обпаленої деревини дуба, які ефективно використовуються в виноробстві. [57]

### **1.3. Огляд нормативної документації, що регулює вимоги до органолептичних показників, характеристика та органолептичні властивості столових червоних вин з сорту винограду «Мерло»**

01.01.2020 вступив у дію оновлений Закон України «Про правову охорону географічних зазначень», що забезпечує відповідність системи законодавству ЄС [24]. Це є важливим кроком в політиці розвитку української виноградарсько-виноробної галузі в цілому, і важливим аспектом буде те, що буде врегульовано якість продуктів з географічним зазначенням, їх визначення, опис, презентацію, маркування та захист. Також, було прийнято низку законів, в тому числі Закон «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку виробництва теруарних вин та натуральних медових напоїв», скасовано обов'язкову оплату ліцензії на оптову торгівлю, за сприяння експертів Проекту ЄС «Підтримка розвитку системи географічних зазначень в Україні», розробляються проекти законів щодо географічних зазначень для сільськогосподарської і харчової продукції, спиртних напоїв та вина [25]. Проте, все ще бракує системного підходу та державної стратегії підтримки розвитку вітчизняної виноробної продукції.

Основним документом, що регулює відносини у сфері виноградарства та виноробства України, пов'язаним з веденням виноградників та виробництвом винограду, вина та інших продуктів виноробства, визначає регламентацію і контроль в цих галузях виробництва, є Закон України «Про виноград та виноградне вино». Згідно з задачами роботи знаходимо в ньому наступні визначення:

- Вино – алкогольний напій, вироблений з винограду, міцність якого набувається внаслідок спиртового бродіння роздушених ягід або свіжовідтиснутого соку, а в разі виготовлення вин кріплених – підвищується шляхом додавання спирту етилового, ректифікованого та/або спирту етилового ректифікованого виноградного, та/або дистиляту виноградного спиртового. Міцність вин може становити від 9 до 20 відсотків об’ємних. Органолептичні якості вина повинні відповідати природному складу винограду або відтворювати особливості, набуті внаслідок купажування чи спеціальної технологічної обробки виноматеріалів;

- Якість вина – ступінь відповідності вина органолептичному сприйняттю і фізико-хімічним показникам, які характеризують конкретний тип (марку) вина. Оцінюється в балах за прийнятою у виноробстві системою.

Відповідно до Розділу III цього ж Закону:

- Під час виробництва виноматеріалів та інших продуктів виноробства здійснюються органолептичний, хімічний і мікробіологічний контроль якості сировини і готової продукції та ведеться відповідна технологічна документація.

- Центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної аграрної політики, політики у сфері сільського господарства, затверджує порядок ведення та форми виробничого обліку вин, технологічну документацію і нормативні документи на виробництво вин, погоджує в установленому ним порядку використання закордонної технологічної документації, визначає перелік необхідних для цього документів, строки і процедуру їх подання. [27]

Центральним органом виконавчої влади, що здійснює функції контролю за якістю виноробної продукції, в тому числі органолептичних показників, згідно з наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 18.10.2018 № 495, виступає центральна галузева дегустаційна комісія.

Розділ III Порядку діяльності Центральної галузевої дегустаційної комісії виноробної промисловості, дегустаційної комісії профільної наукової

установи, дегустаційної комісії галузевої громадської спілки дає уявлення про функції ЦГДК та дегустаційних комісій:

1. ЦГДК та дегустаційні комісії проводять органолептичну оцінку якості нових марок виноробної продукції, які затверджуються керівником суб'єкта господарювання.

2. ЦГДК проводить органолептичну оцінку якості нових марок:

- виноробної продукції з географічними зазначеннями;
- іншої виноробної продукції.

3. Дегустаційна комісія профільної наукової органолептичну оцінку якості дослідних партій виноробної продукції, виробленої при виконанні науково-дослідних робіт, нових марок виноробної продукції, крім визначених в абзацах другому пункту 2 цього розділу.

4. Дегустаційна комісія галузевої громадської спілки проводить органолептичну оцінку якості нових марок виноробної продукції, крім установи проводить визначених в абзаці другому пункту 2 цього розділу.

5. ЦГДК та дегустаційні комісії проводять оцінку якості виноробної продукції: що виробляється суб'єктами господарювання незалежно від форм власності, а також для затвердження нових марок такої продукції згідно з ДСТУ 3946-2000 «Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Основні положення»;

- відібраної в процесі виробництва або реалізації відповідними органами державного нагляду (контролю);
- що поставляється на експорт, міжнародні і вітчизняні ярмарки та конкурси;
- у разі виникнення суперечностей між виробником і одержувачем виноробної продукції;

за зверненням правоохоронних органів тощо. [28]

Органолептичні і фізико-хімічні показники вин, що відвантажують на експорт, встановлюють умовами контракту. Для виготовлення вин використовують:

- виноматеріали оброблені - згідно з ДСТУ 4805;
- спирт етиловий ректифікований - згідно з ДСТУ 4221 та спирт етиловий ректифікований виноградний - згідно з чинними нормативними документами, для коригування купажу за необхідності не більше ніж на 1 % об.;
- допоміжні матеріали щодо оклеювання і фільтрації - згідно з РД-01 [29];
- Використовування цукру, води, ароматизаторів та барвників заборонено.

Документом, що регламентує вимоги до органолептичних властивостей виноробної продукції є ДСТУ 4806:2007 «Вина. Загальні технічні вимоги». Відповідно до розділу 5 цього стандарту за органолептичними показниками вина повинні відповідати вимогам, зазначеним у Таблиці 1.1

**Таблиця 1.1** – Органолептичні показники згідно з ДСТУ 4806:2007 [27]

Назва показника	Характеристика	Метод контролювання
Прозорість	Прозорі з блиском, без осаду і сторонніх включень	Відповідно до 11.2
Колір: Червоних	Темно-червоного різних відтінків	
Смак і аромат (букет)	Повинен відповідати групі і типу вина, залежить від сортів винограду, з яких виготовляють вино	

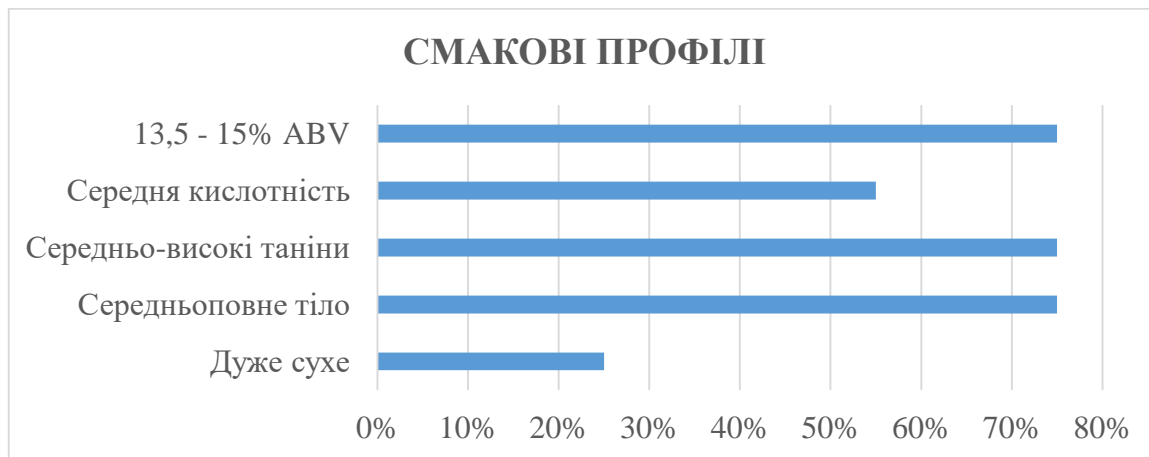
*Примітка: Колекційні вина можуть мати осад на стінках і дні пляшок. Для вин, закоркованих корковими пробками, допускаються одиничні пілоподібні включення коркової крихти.*



**Рисунок 1.5** – Первинні смаки вин з сорту винограду «Мерло» [30]

Мерло – це трохи хамелеон, частково через те, як його виробляють, а головним чином через те, де його вирощують. Аромат Мерло варіюється від свіжої червоної сливи та вишні в прохолодному кліматі до запеченої ожини та фруктового торта в теплішому кліматі. Кращі екземпляри з усього світу матимуть аромати ванілі та прянощів від витримки дуба. У міру старіння Мерло стає шоколадним, м'ясним і може мати тютюновий аромат. [30]

На смак Мерло досить м'який порівняно з його зведеним братом, Каберне Совіньйон. Чим тепліший клімат, тим плавніші таніни в цілому і вище вміст алкоголю та тіла. Мерло також має освіжаючу, але не відверто високу кислотність.



**Рисунок 1.6 – Смакові профілі вин з сорту винограду «Мерло» [4]**

Ягоди «Мерло» великі, з відносно тонкою шкіркою і менш насиченим кольором, в порівнянні з «Каберне». Тому вина з нього мають менше танінів. Також, в порівнянні з «Каберне», у «Мерло» вищий вміст цукрів і нижчий вміст яблучної кислоти.

У молодому вині з «Мерло» переважають аромати ягід (ожини, черешні, малини), фіалки і дикої сливи або сливового варення. Деякі знаходять в ньому ноти какао і кави. З віком з'являються аромати інжиру, шоколаду, відтінки прянощів (чорного перцю), а ще пізніше – шкіри і трюфеля (гриба).

Слід враховувати різницю в ароматі «Мерло» з регіонів з різним кліматом. У жарких країнах букет буде потужнішим, аромати – більш пряними, сильніше буде відчуватися спирт. У холодному кліматі в ароматі буде більше «зелені» і квітів, а спирту буде менше.

Взагалі, базове вино з «Мерло» – це скоріше вино з певною «структурою», ніж особливим букетом. Враження від нього запам'ятовуються частіше смаком, ніж ароматами: м'яке, округле, легко п'ється – ось найбільш характерний опис вин з цього сорту винограду.

Через великий розмір ягід і невелику відносну масу шкірки і насіння, вино з «Мерло» містить менше танінів, тому в молодому віці воно не таке терпке, хоча і має досить насичений колір і аромат. Завдяки цьому, келих з «Мерло» – це приклад балансу букета і доступності для розуміння недосвідчених дегустаторів, який, проте, вже шукає в червоному вині якусь «історію». З тих же причин, «Мерло» не такий популярний серед просунутих знавців.

Однак «Мерло» прекрасний і часом незамінний у блендах. Він використовується для пом'якшення вин з більш танінних сортів, таких як «Каберне Совіньйон» (в Медок) і «Мальбек» (в Каору). Він також застосовується у вінтажах холодних років, щоб врівноважити різкість не повністю стиглого винограду і зробити вино більш придатним до вживання в молодому віці [30].

#### 1.4. Аналіз технології виробництва столових червоних вин з винограду сорту Мерло



Рисунок 1.7 – Технологія виробництва червоних столових сухих сортових вин з винограду сорту Мерло [27]

### **1.4.1. Приймання винограду**

Для червоних столових вин використовують сорт винограду Мерло. Важливим технологічним моментом є визначення технологічної зрілості. Проводять оцінку якості згідно з ДСТУ 2366, де масова концентрація цукру згідно з ДСТУ 4112.5 та масова концентрація титрованих кислот згідно з ДСТУ 4112.13, зважування, відбір середньої проби, розвантажування. Збір винограду на перероблення зазвичай здійснюється при масовій концентрації цукру приблизно близько  $240 \text{ г/дм}^3$  і масової концентрації титрованих кислот  $6-7 \text{ г/дм}^3$ . [27]

Транспортується виноград на переробку в виноградних ящиках, що виключає сильне пошкодження ягід. Виноград повинен бути доставлений на переробку не пізніше ніж через 4 години після його збору, тому що впливає з пошкоджених ягід сік легко заброджує і закисає.

Доставлений в цех переробки виноград приймають за кількістю і якістю. Кількість кожної партії винограду визначають шляхом зважування на мобільних вагах, встановлених в цеху.

При контролі якості партій винограду перевіряють сорт винограду, домішки інших сортів, ступінь пошкодження та наявність житлових ягід.

Потім відбирають середню пробу винограду для отримання суслу на аналіз фізико-хімічних показників.

Виноград, відповідний сорту, що переробляється і задовольняє кондиціям, приймають на переробку і вивантажують з ящиків на сортувальний стіл [31], де він сортується та спрямується на подрібнення.

### **1.4.2. Дроблення та гребневідділення**

Виноград переробляють на валковій дробарці-гребневідділювачі [29]. При переробці виноград або мезга сульфитується з розрахунку від 40-50 мг діоксиду сірки на 1 кг переробленого винограду.

При використанні валкової дробарки дроблення виноградних ягід відбувається в найменш інтенсивному механічному режимі, що дозволяє запобігти сильному порушенні клітинної структури ягід і виключити

надмірний перехід в сусло зі шкірки екстрактивних речовин, особливо фенольної природи, які погіршують типовість і якість, наприклад, шампанських виноматеріалів.

Робота апарату відбувається за допомогою комбінованої дії гребневідокремлюючого валу і відцентрового насоса. Обертання валу і мережі відбуваються в одному і тому ж напрямку для того, щоб максимально зменшити розривання грона.

Гребні виводяться з апарату і утилізуються, а мезга перекачується мезгонасосом [32] до вініфікаторів [33].

### 1.4.3. Сульфітація м'язги

Сульфітація м'язги є одним з ключових процесів у виробництві червоного вина, який здійснюється після дроблення винограду і відділення гребенів. Метою цього процесу є стабілізація м'язги і запобігання окисленню, а також пригнічення небажаних мікроорганізмів. [34]

- Введення сірчистого ангідриду ( $\text{SO}_2$ ):
  - Для сульфітації м'язги використовують сірчистий ангідрид ( $\text{SO}_2$ ) у вигляді газу або розчину.
  - Зазвичай доза  $\text{SO}_2$  становить 40-50 мг на кг м'язги. Ця кількість є оптимальною для забезпечення необхідної антисептичної та антиоксидантної дії без шкоди для аромату і смаку майбутнього вина. [35]
- Режим сульфітації:
  - При значенні активної кислотності (рН) до 3,2. У кислому середовищі ефективність  $\text{SO}_2$  підвищується, оскільки більше частка сірчистого ангідриду знаходиться у вільній формі, яка є більш активною. [36]
- Мета процесу:
  - Антиоксидантна дія:  $\text{SO}_2$  запобігає окисленню фенольних сполук у м'яззі, що може призвести до втрати кольору і погіршення аромату вина.
  - Антисептична дія:  $\text{SO}_2$  пригнічує розвиток небажаних мікроорганізмів, таких як дикі дріжджі і бактерії, які можуть викликати небажані ферментації та утворення дефектів у вині.

- Збереження аромату: Запобігання окисленню допомагає зберегти первинні аромати винограду, що є важливим для якості вина.

- Технологічні аспекти:

- Дозування: Доза SO<sub>2</sub> повинна бути ретельно виміряна і рівномірно розподілена по всій масі м'язги. Це може бути досягнуто за допомогою спеціальних дозаторів або автоматизованих систем введення SO<sub>2</sub>. [37]

- Контроль рН: Постійний контроль активної кислотності м'язги необхідний для забезпечення ефективності сульфитації. Значення рН до 3,2 є оптимальним для дії SO<sub>2</sub>.

- Час і температура: Процес сульфитації зазвичай проводиться негайно після дроблення і гребневідділення, при температурі, що підтримує активність SO<sub>2</sub>.

- Ризики та контроль:

- Пересульфитація: Надмірне введення SO<sub>2</sub> може негативно вплинути на смакові характеристики вина, зробивши його неприємним на смак і запах.

- Недостатня сульфитація: Недостатнє введення SO<sub>2</sub> може призвести до окислення і розвитку небажаних мікроорганізмів.

Сульфитація м'язги є критичним етапом, який забезпечує стабільність і якість червоного вина з сорту Мерло, зберігаючи його первинні характеристики і забезпечуючи належний розвиток аромату та смаку під час подальших етапів виробництва. [37]

#### **1.4.4. Внесення в м'язгу активних сухих дріжджів**

Після завершення процесу сульфитації м'язги, наступним важливим етапом у виробництві червоного вина з сорту Мерло є внесення активних сухих дріжджів. Цей етап відіграє ключову роль у запуску процесу алкогольної ферментації, під час якого цукри, що містяться у виноградному суслі, перетворюються на алкоголь та вуглекислий газ.

- Підготовка дріжджів:

- Реактивація дріжджів: Активні сухі дріжджі потребують реактивації перед внесенням у м'язгу. Для цього їх зазвичай розчиняють у теплій (близько

35-40°C) воді або у виноградному соку, щоб дріжджі поступово адаптувалися до умов бродіння. Цей процес триває приблизно 20-30 хвилин.

- Температурний режим: Важливо, щоб різниця температур між дріжджовим розчином і м'язгою не перевищувала 10°C, щоб уникнути шоку для дріжджів. [34]

- Дозування дріжджів:

- Рекомендована доза активних сухих дріжджів становить не більше 3-4 г на декалітр (дал) м'язги. Це забезпечує оптимальну концентрацію дріжджів для ефективного старту ферментації.

- Дріжджі додаються безпосередньо у м'язгу, рівномірно розподіляючи їх по всьому об'єму. [35]

- Роль дріжджів у ферментації:

- Запуск ферментації: Дріжджі починають перетворювати цукри на алкоголь і вуглекислий газ, виділяючи при цьому тепло. Цей процес триває від декількох днів до декількох тижнів, залежно від умов ферментації.

- Вплив на аромат і смак: Активні сухі дріжджі можуть значно впливати на ароматичний і смаковий профіль вина, оскільки різні штами дріжджів продукують різні побічні продукти ферментації.

- Контроль процесу:

- Температура ферментації: Важливо підтримувати оптимальну температуру ферментації, яка зазвичай становить 20-30°C для червоних вин. Висока температура може призвести до небажаних побічних продуктів, тоді як занадто низька температура може уповільнити або навіть зупинити процес ферментації. [34]

- Аерація: У перші дні ферментації важливо забезпечити аерацію м'язги, щоб дріжджі мали доступ до необхідного кисню для розмноження.

- Закінчення ферментації:

- Коли основна частина цукрів перетворена на алкоголь, активність дріжджів знижується. На цьому етапі м'язга перетворюється на молоде вино.

○ Зняття з осаду: Після завершення ферментації вино знімають з дріжджового осаду, щоб уникнути розвитку небажаних смакових характеристик, таких як автоліз дріжджів. [34]

• Перевагами використання активних сухих дріжджів можуть бути :

○ Надійність: Активні сухі дріжджі забезпечують передбачуваний старт і стабільний хід ферментації.

○ Контрольованість: Використання специфічних штамів дріжджів дозволяє виноробам контролювати ароматичний і смаковий профіль вина.

○ Безпека: Внесення активних дріжджів знижує ризик розвитку небажаних мікроорганізмів, які можуть зіпсувати вино. [36]

Цей етап є вирішальним для забезпечення якості майбутнього вина, оскільки правильне внесення і активність дріжджів безпосередньо впливають на кінцевий продукт.

#### **1.4.5. Відділення виноматеріалу після внесення сухих дріжджів**

Після внесення активних сухих дріжджів та проведення основної алкогольної ферментації, наступним важливим етапом у технологічному процесі виробництва червоного вина є відділення виноматеріалу. Цей процес має на меті розділити ферментовану рідину (виноматеріал) від твердої частини м'язги (шкірки, насіння, залишків дріжджів). [34]

Після того, як основна частина цукрів у м'яззі перетворена на алкоголь, ферментація вважається завершеною. Це можна визначити за стабільністю рівня цукрів у виноматеріалі та відсутністю активного бродіння.

Після завершення ферментації, виноматеріал містить значну кількість дріжджового осаду, який утворюється внаслідок розмноження дріжджів та осідання твердих часток. Для запобігання розвитку небажаних смакових характеристик, таких як автоліз дріжджів, вино потрібно зняти з осаду. [35]

Для повного відділення рідкої частини від твердої, м'язгу пресують. Існує кілька видів пресів, які можуть бути використані, зокрема:

○ Пневматичні преси: Використовуються для делікатного пресування з контролем тиску.

○ Гідравлічні преси: Забезпечують рівномірне і контрольоване пресування. [35]

Метою пресування є максимальне видалення рідини з м'язги, при цьому зберігаючи якість виноматеріалу.

Після пресування отримують два основні типи виноматеріалу:

○ Вільнотічний сік: Рідина, яка витікає з м'язги без додаткового тиску. Зазвичай має вищу якість і більш делікатний смаковий профіль.

○ Пресовий сік: Рідина, отримана під час пресування. Може мати більш високу концентрацію танінів і фенольних сполук.

Після відділення виноматеріалу, його піддають стабілізації, щоб запобігти небажаним біологічним процесам. Для цього використовують:

- Охолодження: Знижує активність залишкових дріжджів і бактерій.
- Додавання сірчистого ангідриду: Запобігає окисленню та розвитку мікроорганізмів. [35]

Відділений виноматеріал зазвичай зберігають у великих ємностях (нержавіючі сталеві резервуари або дубові бочки) для подальшої витримки.

Витримка може тривати від декількох місяців до декількох років, залежно від бажаних характеристик кінцевого продукту. [36]

Переваги правильного відділення виноматеріалу можуть містити в собі :

- Поліпшення якості вина: Забезпечує чистоту та стабільність виноматеріалу, що важливо для отримання високоякісного вина.
- Контроль смакових характеристик: Можливість регулювання танінності та фенольного складу вина.
- Збереження ароматичних властивостей: Знижує ризик розвитку небажаних ароматичних характеристик, пов'язаних з автолізом дріжджів. [36]

#### **1.4.6. Бродіння сусла на м'яззі**

Бродіння сусла на м'яззі (мацерація) є ключовим етапом у виробництві червоного вина, особливо для сорту Мерло. Під час цього процесу відбувається екстракція кольору, танінів, ароматичних сполук та інших

фенольних компонентів зі шкірки винограду в сусло. Мацерація надає червоному вину його характерний смак, аромат та колір. [34]

Після дроблення та гребневідділення, м'язга разом із суслом заливається в ферментаційний резервуар. На цьому етапі можуть бути внесені активні сухі дріжджі для ініціювання бродіння, якщо це не було зроблено раніше.

Сусло залишається в контакті зі шкіркою винограду для екстракції необхідних сполук. Температура під час мацерації контролюється, щоб забезпечити оптимальну екстракцію і запобігти небажаним реакціям. Зазвичай, температура підтримується в межах 20-30°C. [35]

Тривалість процесу може варіюватися від кількох днів до кількох тижнів, залежно від бажаних характеристик кінцевого продукту. Для сорту Мерло оптимальна тривалість становить близько 7-14 днів.

Коротша мацерація призводить до отримання легших вин з меншою кількістю танінів, тоді як довша мацерація сприяє більш насиченому смаку і аромату.

Під час мацерації, шкірка піднімається на поверхню сусла, утворюючи так звану «шапку». Для забезпечення рівномірної екстракції і запобігання розвитку небажаних мікроорганізмів, шапку регулярно перемішують (піднімають) або здійснюють її підпомпування. Цей процес може проводитися вручну або автоматично, залежно від технологічного обладнання виноробні.

Активність дріжджів і процес бродіння ретельно контролюються. Важливо підтримувати оптимальні умови для дріжджів, щоб забезпечити повне перетворення цукрів у алкоголь. Регулярно вимірюють щільність сусла і вміст цукру, щоб стежити за прогресом ферментації. [35]

Коли мацерація досягає бажаного рівня екстракції, сусло відділяють від твердих частин (шкірки, насіння). Це відділення може бути виконане шляхом зняття вільнотічного соку, а потім пресування залишків для видалення пресового соку.

Після мацерації і завершення первинного бродіння, виноматеріал може бути підданий подальшій обробці, такій як малолактична ферментація, стабілізація, витримка та освітлення. [36]

Переваги бродіння сусла на м'яззі включають в себе :

- Збагачення кольору: Пігменти зі шкірки винограду надають вину його насичений колір.
- Розвиток аромату і смаку: Фенольні сполуки та ароматичні компоненти, екстраговані зі шкірки, додають вину складність і глибину смаку.
- Структура та тіло вина: Танінові сполуки зі шкірки і насіння надають вину структуру та здатність до витримки. [35]

#### **1.4.7. Відділення сусла-самопливу і пресування м'язги, що стекла**

М'язга насосом перекачується в мембранний пневматичний прес [33] для відбору сусла-самопливу і пресування. Прес становить собою обертовий барабан з нержавіючої сталі всередині якого є гнучка мембрана з щільного клейончастого матеріалу. У стінках барабана є зливні отвори, через які виходить сусло. Мезга подається в прес через осьовий штуцер, або через відкриті дверцята. У процесі заповнення преса йде відділення сусла-самопливу. Після того, як прес заповнений, компресор, повітря накачується під мембрану. Мембрана, роздуваючись, пресує виноград.

Сусло відділяється через зливні отвори. Періодично тиск скидається. Прес обертається з метою руху мезги. Потім знову подається тиск. Тиск поступово зростає. Процес віджиму становить 1,5 - 2 години.

Робочий цикл пневматичного преса повністю налаштовується за допомогою програмованого керуючого пристрою. Під пресом розташовується бак для збору сусла або виноматеріалів. Для приготування червоних сухих сортових виноматеріалів використовують сусло-самоплив та перші пресові фракції в кількості 60 дал з 1 т винограду.

Після завершення циклу пресування здійснюється вивантаження вичавків, які видаляються за межі цеху в бункер для відходів. [32, 33]

#### **1.4.8. Доброджування виноматеріалів та їх освітлення**

Після закінчення основного бродіння, у виноматеріалах із залишковим цукром настає період тихого бродіння (доброджування) тривалістю 2-3 тижні. Під час доброджування місткості доливають на 95-98%. Доброджування вважають закінченим при масовій концентрації цукру не більше 3 г/дм<sup>3</sup>. Після доброджування виноматеріал необхідно зняти з дріжджового осаду. Для цього проводять першу переливку, в результаті якої також з вина видаляється діоксид вуглецю.

До другої переливки в молодому виноматеріалі протікають фізико-хімічні та біологічні процеси, наслідком яких є утворення твердої фази і випадання осаду. Для того, щоб в результаті переливки виходив досить освітлений виноматеріал, вона повинна проводитися тільки після осадження частинок і ущільнень їх на дні ємності.

Після першої переливки при кожному перемішуванні виноматеріалу в нього вносять не більше 20 мг/дм<sup>3</sup> сірчистого ангідриду. Другу переливку зазвичай проводять в лютому, березні, до настання теплого періоду, коли осади не замунюються діоксидом вуглецю. [35]

#### **1.4.9. Відділення виноматеріалів від дріжджових осадів (відкрита переливка, декантація або центрифугування)**

Після завершення процесу бродіння і мацерації, наступним важливим кроком у виробництві червоного столового вина є відділення виноматеріалу від дріжджових осадів. Цей етап забезпечує чистоту вина, запобігає розвитку небажаних ароматів і смаків та готує вино до подальшого дозрівання і стабілізації. [35]

Після закінчення первинного бродіння, що зазвичай триває 30-45 днів, виноматеріал містить значну кількість дріжджових осадів. Осад складається з мертвих дріжджових клітин, частинок винограду та інших твердих речовин.

Процес зняття з осаду включає в себе видалення вина з над осадом, щоб залишити тверді частинки на дні ємності.

Методом відділення від осаду може виступати відкрита переливка (декантація), коли вино акуратно переливають з однієї ємності в іншу, залишаючи осад на дні першої ємності. Цей метод вимагає обережності, щоб мінімізувати турбулентність і уникнути потрапляння осаду у вино.

Також можуть застосовувати процес центрифугування, коли вино пропускають через центрифугу, яка швидко обертається, створюючи відцентрову силу, що відокремлює тверді частинки від рідини. Цей метод є більш ефективним і швидким, але потребує спеціального обладнання. [36]

Відділення вина від осаду проводять через 30-45 днів після закінчення бродіння. Цей період дозволяє осісти дріжджам та іншим твердим частинкам на дно ємності. Процедуру можуть повторювати кілька разів, щоб забезпечити максимальну чистоту вина.

Після відділення від осаду, вино додатково фільтрують для видалення дрібних частинок, що можуть залишитися у вині. Фільтрація може бути проведена через різні типи фільтрів, включаючи пластинчасті, мембранні та діатомові фільтри, в залежності від потреб виробництва. Фільтрація покращує прозорість і стабільність вина, що є важливим для його якості та тривалого зберігання. [34]

Переваги використання фільтрації виноматеріалів від дріжджових осадів (відкритою переливкою, декантацією або центрифугуванням):

- Покращення якості вина: Відділення від дріжджових осадів і фільтрація запобігають розвитку небажаних ароматів, смаків і мікробіологічних проблем, покращуючи загальну якість вина.
- Підготовка до витримки: Після цього етапу вино готове до подальшої витримки, яка може включати старіння в дубових бочках або інших ємностях, що сприяє розвитку складних ароматів і смакових характеристик.
- Стабільність: Видалення дріжджів і інших твердих частинок забезпечує стабільність вина, знижуючи ризик повторної ферментації та осаду у пляшках. [35]

#### **1.4.10. Відпочинок виноматеріалів, фільтрація та аналіз отриманих вин**

Після завершення процесу відділення виноматеріалу від дріжджових осадів і проведення фільтрації, виноматеріал повинен пройти певний період відпочинку, після чого здійснюється остаточний аналіз якості отриманого вина. Ці етапи є критично важливими для забезпечення стабільності і якості готового продукту. [36]

Відпочинок виноматеріалів передбачає період стабілізації вина після фільтрації. Під час цього етапу вино перебуває в резервуарах, де відбуваються остаточні фізико-хімічні процеси, що впливають на його якість. Відпочинок може тривати від кількох тижнів до кількох місяців залежно від конкретного сорту вина і технологічних вимог. [37]

Після відпочинку виноматеріалів проводиться остаточна фільтрація, щоб видалити дрібні частинки, які могли залишитися після першого фільтрування. Це забезпечує чистоту і прозорість вина, покращує його стабільність і знижує ризик появи осадів у пляшках.

Аналіз отриманих вин здійснюється відповідно до стандартів якості, визначених ДСТУ (Державний стандарт України), а також додатковими показниками якості.

Оцінка якості згідно з ДСТУ 4805:2007 [38]

- Визначення вмісту етилового спирту за ДСТУ 4112.3-2002 [40] визначає об'ємну частку етилового спирту у вині, що є важливим критерієм його якості і відповідності нормативним вимогам.
- Масова концентрація цукрів згідно з ДСТУ 4112.5 [41] визначає кількість залишкових цукрів у вині, що впливає на його смакові властивості і категорію (сухе, напівсухе, солодке).
- Масова концентрація титрованих кислот згідно з ДСТУ 4112.13 [42] вимірює загальний вміст кислот у вині, що впливає на його кислотність і смакові властивості.

- Масова концентрація сірчаної кислоти згідно з ДСТУ 4112.15 [44] визначає вміст сірчаної кислоти, яка використовується як консервант і антиоксидант у виноробстві.

- Леткі кислоти згідно з ДСТУ 4112.14 [43] вимірюють концентрацію летких кислот, що впливають на ароматичний профіль вина і можуть бути індикатором його якості та стабільності.

Додаткові показники якості

- Масова концентрація фенольних речовин згідно МВІ РД 10-04-05-31-15[39]

- Фенольні речовини значною мірою визначають колір, смак і стійкість вина до окислення. Їх концентрація вимірюється за допомогою методів, зазначених у МВІ РД 10-04-05-31-15. [39]

- Оптичні властивості вина, такі як прозорість, колір і блиск, оцінюються за допомогою спектрофотометрії або інших методів вимірювання світлопропускання.

- Сенсорний аналіз включає органолептичну оцінку вина, що проводиться дегустаційною комісією. Оцінюються аромат, смак, післясмак, баланс та загальне враження від вина.

#### **1.4.11. Зберігання вина**

Зберігання столових червоних вин здійснюється в нержавіючих резервуарах [37] при температурі 15-20°C. Під час зберігання систематично (зазвичай 1 раз на тиждень) проводять доливання з метою виключення виникнення вільного повітряного простору над виноматеріалами, щоб оберегти їх від окислення і розвитку аеробних мікроорганізмів у верхніх його шарах. Необхідність доливок викликається тим, що, незважаючи на те, що ємності щільно закриті, відбувається випаровування виноматеріалів - усихання. Для доливання використовують той же виноматеріал, що і доливати. Виноматеріал, використовуваний для доливання, повинен бути здоровим, задовольняти технологічним вимогам і відповідати встановленим для нього кондиціям.

Після зняття виноматеріалів з дріжджів, їх при необхідності піддають оклеюванню з фільтрацією. Завжди проводиться їх аналіз на схильність до різних типів помутнінь і, якщо потрібно, призначається додаткова обробка залежно від схильності вина до різного роду помутнінь за типовими схемами з використанням речовин, дозволених до застосування у виноробній промисловості. Доза оклеювальних речовин визначається методом пробного оклеювання в лабораторії. Далі на підставі результатів пробних оклеювань здійснюють виробниче оклеювання.

Обробка дисперсними матеріалами тепер є одним з основних прийомів освітлення і стабілізації вин різного типу.

При необхідності проти кришталевих помутнінь здійснюють також обробку холодом. Виноматеріал після обробки витримують у спокої на осаді протягом 10-12 діб.

Після його освітлення, випадання і ущільнення осадів, що утворилися, виноматеріал знімають з клею декантацією або перекачуванням без взмутнювання осадів в чисті ємності. При цьому в вино зазвичай вводять діоксид сірки у дозі 25-30 мг/дм<sup>3</sup>. [45]

Після проведення оклеювання (в разі його необхідності) вино декантують з осаду і фільтрують.

Фільтрування вина у фільтраційних установках здійснюється внаслідок різниці тисків на вході у фільтр та на виході з нього. Тиск на вході фільтра завжди повинен бути більшим, аніж на виході. Чим вища різниця тисків, тим більший опір фільтра.

Фільтрпрес складається з 12 пластин (брикетів) розміром 20×20 см завтовшки 40-60 мм з бавовняно-паперово-азбестової маси, яку формують за допомогою ручного або гідравлічного преса. Пластини підігнані одна до одної за допомогою затискача між кришками преса. Апарат також має вбудований насос потужністю 0,35 кВт, за допомогою якого виноматеріал подається до пластин фільтрпреса і забезпечується процес фільтрування. [37]

#### **1.4.12. Розлив вина**

Після фільтрування вино поступає на розлив. Розлив вина здійснюється в пляшки місткістю 0,75 дм<sup>3</sup> за рівнем. Процес розливу також здійснюється на напівавтоматичному апараті розливу. Вино розливають у пляшки місткістю 0,75 дм<sup>3</sup>. Апарат має три крани і розрахований на заповнення 500 пляшок/год. Перед процесом розливу пляшки миють на установці. [37]

#### **1.4.13. Укупорка та оформлення готової продукції**

Далі пляшки коркують в апараті для закорковування, етикетують на етикетувальній машинці і відправляють до відділення готової продукції. На пляшки надягають поліетиленові ковпачки. Ковпачок пригладжується в термоусадковій камері. Цей процес здійснюється автоматично. [37]

#### **1.4.14. Подання готової продукції на склад**

Ящики з пляшками переміщують на склад готової продукції. Готові червоні столові сухі вина відповідно до вимог ДСТУ 4806: 2007 повинні відповідати наступним вимогам:

- Об'ємна частка етилового спирту, % 9-14
- Масова концентрація цукрів, г / дм<sup>3</sup> - не більше 3
- Масова концентрація титрованих кислот, г / дм<sup>3</sup> - 5-7
- Масова концентрація летких кислот, г / дм<sup>3</sup> - не більше 1,5
- Масова концентрація приведенного екстракту, г / дм<sup>3</sup> - не менше 16
- Масова концентрація, SO<sub>2</sub> мг / дм<sup>3</sup> - не більше 200, в т.ч. вільної - не більше 20

Дегустаційні показники:

- Прозорість - прозоре, без осаду і сторонніх включень
- Колір – червоного різних відтінків;
- Смак і букет (аромат) - відповідно типу вина і сорту винограду, з якого воно виготовлене. [37]

#### **1.5. Висновки до розділу I**

У першому розділі кваліфікаційної роботи було проведено комплексний огляд літератури на тему столових червоних вин з винограду сорту «Мерло».

У підрозділі 1.1 розглянуто історію та сучасний стан виробництва цих вин, зокрема, проаналізовано регіональні та світові тенденції появи та розвитку технології виробництва цього продукту. У підрозділі 1.2 здійснено аналіз ринкової ситуації щодо столових червоних вин з сорту «Мерло», як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку, з посиланням на маркетингові та економічні джерела. Підрозділ 1.3 присвячено огляду нормативної документації, яка регулює вимоги до органолептичних показників вин з сорту «Мерло», зокрема, аналізу вітчизняних та міжнародних стандартів. У підрозділі 1.4 розглянуто технологію виробництва столових червоних вин з цього сорту винограду, з посиланням на державні та міжнародні стандарти, що стосуються формування якості вина на всіх етапах виробництва, від вибору сировини до умов зберігання.

Загалом, проведений огляд літератури демонструє складність та багатогранність процесу виробництва вина, який залежить від багатьох факторів, таких як сорт винограду, місцевість, кліматичні умови, технологія виробництва та умови зберігання. Аналіз ринку показав, що, незважаючи на виклики, такі як війна в Україні та пандемія коронавірусу, вдосконалення технології виробництва та підвищення якості вина залишаються актуальними завданнями. Огляд нормативної документації підкреслив важливість дотримання стандартів якості, а аналіз технологій виробництва вказав на можливі напрямки удосконалення.

На основі отриманих даних було обґрунтовано актуальність теми кваліфікаційної роботи. Вдосконалення технології виробництва столових червоних вин з винограду сорту «Мерло» є надзвичайно важливим завданням, враховуючи сучасні виклики та зміни на ринку. Підвищення якості та смакових характеристик продукції може сприяти зростанню попиту на вина як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, особливо в умовах зниження споживання вина через війну в Україні та пандемію коронавірусу.

Таким чином, тема кваліфікаційної роботи є актуальною, а мета дослідження полягає у вдосконаленні технології виробництва столових

червоних вин з сорту винограду «Мерло» з метою покращення якості та смакових характеристик продукції. Завдання дослідження включають аналіз існуючих технологій, дослідження впливу різних методів витримки, визначення економічної доцільності впровадження нових методів витримки, проведення порівняльного сенсорного аналізу та розроблення рекомендацій для виноробних підприємств України.

Завдання дослідження включає аналіз існуючих технологій виробництва столових червоних вин з винограду сорту «Мерло», дослідження впливу різних методів витримки на смакові характеристики та якість вина за допомогою дегустації та аналізу даних, визначення економічної доцільності заміни традиційної бочкової витримки на витримку в алюмінієвих баретах з дубовими чипсами, проведення порівняльного сенсорного аналізу вин, витриманих різними методами, і розроблення рекомендацій щодо впровадження нових технологій на виноробних підприємствах України.

Проектом передбачено дослідження методів витримки в алюмінієвих баретах з дубовими чипсами, що може значно покращити якість і смакові характеристики продукції. Це може дозволити підприємствам виробляти вина, які краще відповідають вимогам споживачів та мають конкурентні переваги на ринку. Заміна традиційної бочкової витримки на витримку в алюмінієвих баретах з дубовими чипсами може також позитивно позначитися на економічних показниках підприємств. За рахунок зниження витрат на обладнання та скорочення часу витримки вин може зменшитись собівартість продукції, що може призвести до збільшення прибутковості виробництва. Крім того, збільшення обсягів продукції та підвищення її якості може сприяти росту внутрішнього та експортного попиту на вина виробництва України.

Виробництво вина визначається різноманітними факторами, такими як сорт винограду, місцевість, кліматичні умови, технологія виробництва та умови зберігання. Це підкреслює важливість уваги до всіх аспектів виробництва вина під час його удосконалення. Саме тому була детально описана технологічна схема виробництва столових червоних вин з винограду сорту «Мерло».

Таким чином, результати проведеного дослідження є актуальними та мають практичну цінність для вдосконалення технології виробництва столових червоних вин з винограду сорту «Мерло», що дозволить підвищити конкурентоспроможність української виноробної продукції на міжнародному ринку.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Методологія досліджень

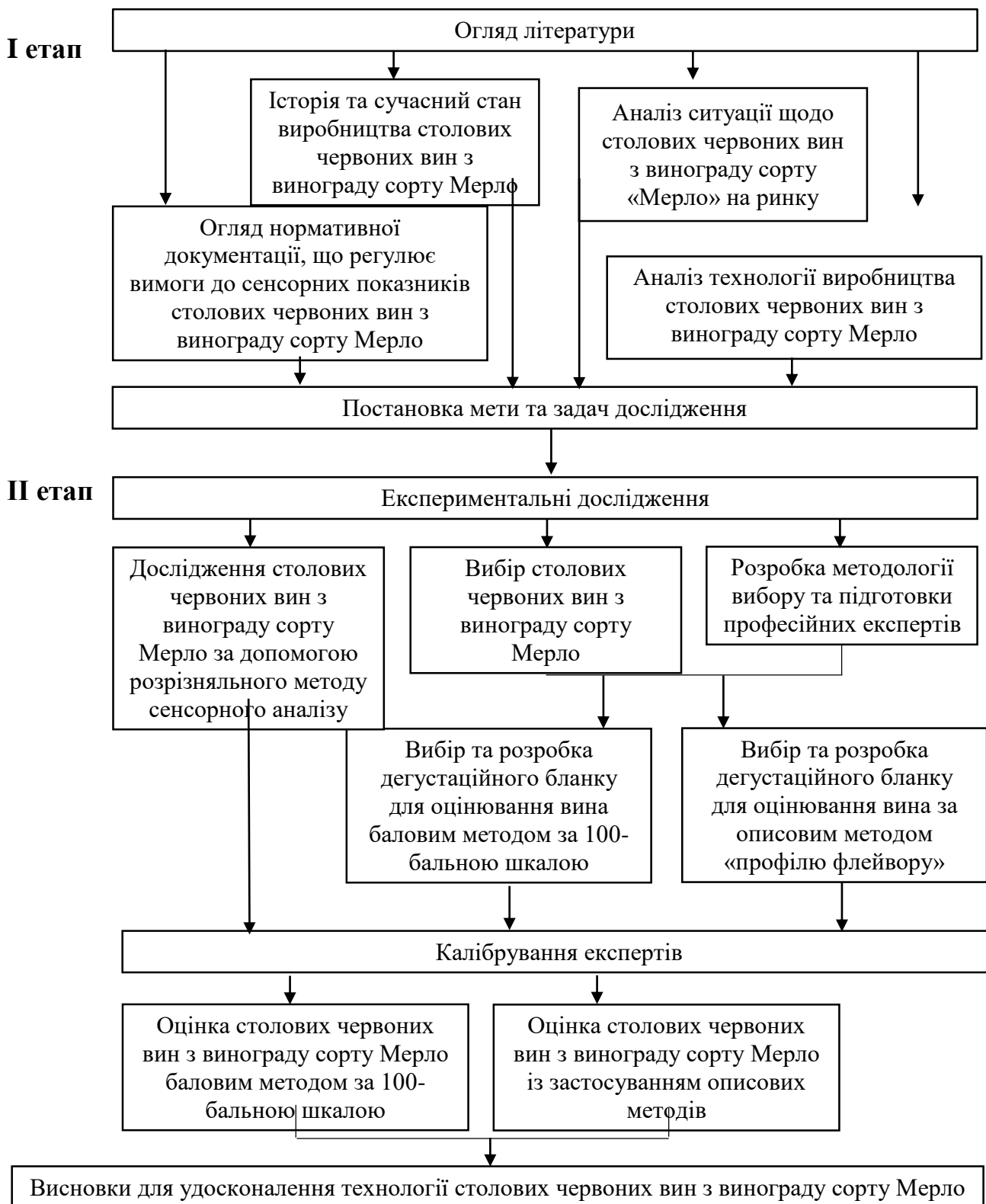


Рисунок 2.1 – Схема експерименту

Для вирішення завдань даної кваліфікаційної роботи було використано кілька методів сенсорного дослідження вин. Зокрема, використано комбінацію описового методу, який включав створення профілю смаку, і бального методу оцінювання, що базувався на 100-бальній шкалі. Крім того, застосовувався розрізняльний метод, який дозволяв визначити відмінності між зразками вин. Однак перед початком експерименту необхідно підготувати основний інструмент сенсорного аналізу - учасника дослідження.

### **2.1.1. План підготовки експертів**

Проведення правильного сенсорного дослідження та організація сенсорної панелі – це складні процеси, що потребують від організатора уваги, майстерності та досконального знання стандартів.

Виділяють чотири основних фактори, що впливають на сенсорну оцінку:

- сам продукт,
- середовище, в якому здійснюється аналіз,
- люди,
- застосовані методи аналізу.

Таким чином, щоб отримати правдиві результати сенсорних досліджень необхідно організувати експерименти відповідно до розроблених стандартів та проводити ретельний контроль:

1. Процедур подання зразків.
2. Приміщень, де організовано сенсорне дослідження.
3. Учасників сенсорних досліджень.
4. Методології сенсорних досліджень, що використовується.

Недотримання будь-якого з цих елементів управління зменшує значущість зібраних сенсорних даних. Найголовнішим фактором вважаються люди або учасники сенсорних досліджень.

Для отримання достовірних та надійних даних слід розглядати комісію з сенсорної оцінки як “науковий інструмент”, бо люди іноді можуть виявляти ароматичні речовини, або ж невластивий смак на рівнях нижче, ніж може бути виявлено за допомогою технічних засобів аналізу. Але, при цьому потрібно

пам'ятати, що результати досліджень будуть залежати від кваліфікації її членів.

Згідно з Міжнародним стандартом ISO 8586:2012 «Sensory analysis – General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors» або його українським аналогом ДСТУ ISO 8586:2019 «Дослідження сенсорне. Загальні настанови щодо відбору, навчання та контролю відібраних експертів та експертів з сенсорного оцінювання», [47] сенсорна оцінка може здійснюватися випробувачами, що входять у три наступні категорії:

- комісія випробувачів,
- комісія відібраних випробувачів,
- комісія експертів-випробувачів.

Важливо пам'ятати, що відбір осіб серед людей, які висловили бажання брати участь у роботі комісії, повинен проводитися особливо ретельно і повинен розглядатися як інвестиція, т. е. довгострокове вкладення капіталу.

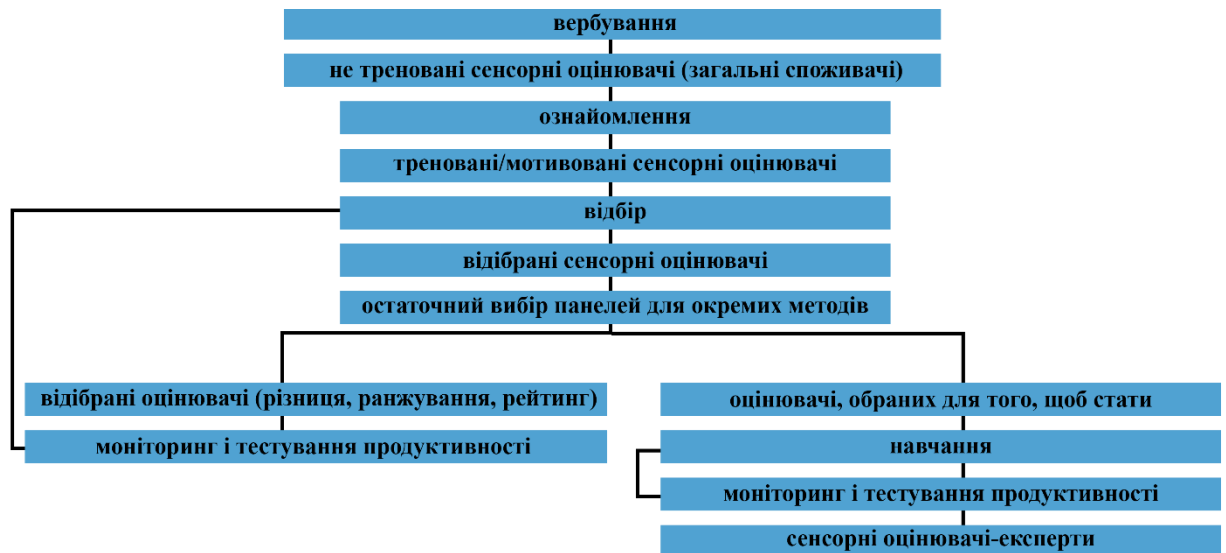
Залежно від поставленої задачі сенсорного дослідження, за стандартною методологією завжди існує рекомендація щодо кількості випробувачів різних категорій, необхідних для отримання достовірного результату в даному конкретному випадку.

Щоб виключити претендентів, з якої-небудь причини не придатних для робіт із сенсорного аналізу, попередній відбір випробувачів повинен проводитися вже на початковій стадії набору кандидатів. Однак, остаточне рішення може бути винесено тільки після навчання та цілеспрямованого вибору з-поміж кандидатів. Застосовувані методи навчання та відбору залежать від тих завдань, які можуть бути поставлені перед «відібраними випробувачами» або перед «випробувачами-експертами», тобто залежно від завдань, для яких формується сенсорна панель.

Згідно ISO 8586-2012 [47], рекомендована процедура для формування сенсорної панелі включає (рис. 2.1.):

- 1) набір і скринінг «непідготовлених випробувачів»;

- 2) ознайомлення обраних кандидатів з прогнозованою роботою, в результаті чого вони можуть бути названі «підготовленими випробувачами»;
- 3) відбір серед «підготовлених випробувачів» тих, хто здатний проводити певні тести, і хто згодом може стати «відібраним випробувачем»;
- 4) можливе навчання «відібраних випробувачів» з тим, щоб вони могли стати «випробувачами- експертами».



**Рисунок 2.2 – Схема процесу відбору, навчання та моніторингу відібраних випробувачів та експертів-випробувачів**

Точний опис процедур, згаданих в пунктах 1) та 2), а також сутність тестів, про які йдеться в пунктах 3) та 4), залежать від тих завдань, які будуть поставлені перед панеллю випробувачів.

Особою, що несе відповідальність за загальне керівництво, відбір, навчання та моніторинг діяльності випробувачів виступає керівник панелі. Вимоги щодо керівника панелі регламентуються ISO 13300-2:2006 «Sensory analysis – General guidance for the staff of a sensory evaluation laboratory – Part 2: Recruiting and training of panel leaders» [48].

**2.1.2. Відбір випробувачів** продемонструвати досвід в області сенсорного аналізу.

Згідно з протоколом, що встановлює ISO 8586:2012 [47], методами для набору кандидатів при формуванні сенсорної панелі у організації є наступні:

- набір з числа співробітників організації (внутрішній набір);

- набір людей «зі сторони» (зовнішній набір).

Допускається також створення змішаної комісії на основі двох типів набору. При внутрішньому наборі кандидатів набирають з числа співробітників організації, виробничого відділу або лабораторії. Слід вилучити з числа кандидатів тих, хто особисто зацікавлений в оцінюваних продуктах, особливо на виробничому або комерційному рівні, через те, що їх участь може привести до необ'єктивних результатів.

При зовнішньому наборі кандидатів набирають за межами організації. У цьому випадку найбільш часто використовують такі способи набору: залучення кандидатів за допомогою оголошень про вакансії в засобах масової інформації, спеціалізованих виданнях, безкоштовних газетах тощо; звернення до громадських організацій; внутрішні «досье споживачів», складені в ході рекламних кампаній або на основі отриманих скарг від споживачів; залучення людей, які відвідують організацію; особисті знайомства.

Змішану комісію можна сформувати на основі внутрішнього і зовнішнього набору, співвідношення набраних осіб може бути в різних пропорціях [49]. Для вирішення завдань даної кваліфікаційної роботи буде використаний набір змішаної комісії, яка буде складатися зі споживачів продукції та резидентів лабораторії сенсорного аналізу ОНТУ.

Для отримання інформації про рівень кваліфікації кандидатам надаються анкети, а також проводяться співбесіди з участю спеціаліста з досвідом в проведенні сенсорного аналізу. Згідно ISO 8586:2012 [47] критерії попереднього відбору для вирішення завдань курсової роботи мають бути наступні:

1) Загальні критерії:

- Доступність – кандидати повинні мати можливість проходити навчання й брати участь у сенсорних сесіях;
- Ставлення до виноробної продукції в цілому, а в нашому випадку і до продукції від українських виробників – слід дізнатися, чи не має людина

упередженого ставлення до цих напоїв, а також виявити будь-які інші чинники відмови від споживання цих напоїв;

- Знання та здібності – кандидати повинні вміти висловлювати та інтерпретувати свої початкові відчуття, для цього будуть потрібні певні інтелектуальні та фізичні здібності, особливо важливим є вміння концентруватися і не піддаватися зовнішньому впливу;

Додатковими бажаними характеристиками будуть:

- Достатньо розвинута «органолептична пам'ять»;
- Здатність виразити словами характеристики продукту.

2) Здоров'я – кандидати повинні володіти хорошим здоров'ям. У них не повинно бути хронічних захворювань, які можуть вплинути на органи чуття, а також алергії на досліджувані продукти. Кандидати не повинні приймати ліки, які можуть послабити чуттєве сприйняття, бо це може зробити ненадійними судження кандидатів. Для оцінювання вин корисно також дізнатися, чи є у кандидатів зубні протези, оскільки це може вплинути на оцінку текстури або смаку. Застуда чи тимчасові стани (наприклад, вагітність) не повинні бути причиною для відхилення кандидатури.

3) Психологічні критерії:

- Зацікавленість та мотивація – кандидати, які цікавляться сенсорним аналізом або виноробною продукцією, будуть більш мотивованими і, таким чином, можуть стати якіснішими випробувачами, ніж ті, хто не виявляє зацікавленості чи мотивації;

- Інтелект усвідомлення відповідальності і здатність до концентрації: кандидати повинні проявляти інтерес та мотивацію стосовно поставлених завдань і повинні бути налаштовані на виконання завдань, що вимагають тривалої концентрації;

- здатність робити судження: кандидати повинні самі знаходити рішення і дотримуватися його, незважаючи на будь-які особисті переваги кому бути самокритично і усвідомлювати ступінь своїх можливостей;

- прагнення до співпраці: випробувачі повинні виявляти бажання навчатися і не проявляти себе домінуючими в групових дискусіях.

4) Інші чинники – крім вищезгаданої інформації, під час набору кандидатів можуть бути отримані також такі відомості: ім'я, вікова група, стать, національність, освіта, дійсне місце роботи та досвід у проведенні сенсорного аналізу. Також в дос'є може бути зазначено, палить кандидат чи ні, але паління, як правило, не повинно бути причиною відхилення кандидатури.

Приклад анкети для набору кандидатів у сенсорні випробувачі вин, що містить вищезазначену інформацію, наведена у Додатку 1.

Для відбору, або скринінгу кандидатів, відповідно до поставлених завдань, звернемося до наступних тестів:

- 1) тести на виявлення недієздатності;
- 2) тести на визначення сенсорної усвідомленості.

Вищезазначені тести мають подвійну функцію: відбір кандидатів та ознайомлення кандидатів з методами і матеріалами, які будуть використовуватися в ході сенсорного аналізу вин.

Перед проведенням тестів будемо проводити попереднє ознайомлення кандидатів – базову теоретичну підготовку. Якщо кандидат зазначив в анкеті, що має підтверджений досвід сенсорного аналізу вин, цей досвід можна вважати за базову підготовку.

Тести будемо проводити у декілька етапів, у Лабораторії сенсорного аналізу ОНТУ, яка відповідає вимогам викладеним в ISO 8589:2007 “Sensory analysis – General guidance for the design of test rooms” [50]. Після тестування будемо проводити співбесіди, адже при відборі випробувачів слід мати на увазі особливості наміченої роботи. Результати тренінгу вважаються задовільними, якщо спостерігається їх стала відтворюваність у кожного кандидата.

Ті кандидати, які при повторенні тестів покращують свої результати, показують свою здатність до навчання. Кандидати з високими позитивними показниками можуть бути більш корисними в роботі панелі, ніж інші.

### 2.1.2.1. Тести на виявлення недієздатності

Кандидати з аномаліями кольорового зору не підходять для оцінки виноробної продукції, тому їх слід протестувати за цим параметром [48, 49, 51]. Кольорове бачення можна перевірити, наприклад, за допомогою тесту Ішихара [52], або вільною версією тесту Франсворта-Манселла [53].

На цьому етапі також потрібно дослідити середні пороги смакової та нюхової чутливості кожного кандидата, та групи загалом, особливо з погляду основних смаків та найзначніших дефектів вин [51, 52]. Для встановлення цих порогових значень будемо використовувати тест «дуо-тріо» [54].

### 2.1.2.2. Тести на визначення сенсорної усвідомленості

#### Тести на виявлення подразника

При виявленні подразників у фольклорі вина важливо перевірити 5 основних смаків (солодкий, кислий, солоний, уамі та гіркий), А також терпкість. Такі тести можна проводити на водних розчинах різних речовин, що представляють ці 6 смаків (таблиця 2.1, 2.2). Під час тесту за методологію «дуо-тріо» одна речовина за раз порівнюється зі зразком води чи нейтрального середовища. Концентрація випробуваної речовини, що відповідає за певний смак, обирається на рівні, що перевищує пороговий. Рекомендується, щоб усі відповіді кандидатів були правильними.

Оскільки метою сенсорного навчання є підвищення чутливості людей, а чутливість випробувачів різниться, пропоновані концентрації розчинів у таблицях 2.1 та 2.2 є прикладом.

#### **Таблиця 2.1 – Приклади речовин, які можуть використовуватися в тесті на визначення**

Речовина	Смак	Концентрація у воді при кімнатній t*
Кофеїн	Гіркий	0,2 г/дм <sup>3</sup>
Лимонна кислота	Кислий	0,2 г/дм <sup>3</sup>
Хлорид натрію	Солоний	1,3 г/дм <sup>3</sup>
Сахароза	Солодкий	6 г/дм <sup>3</sup>
Мононатрій глутамат	Уамі	0,3 г/дм <sup>3</sup>

Речовина	Смак	Концентрація у воді при кімнатній t*
Заліза (III) сульфат гептагідрат	Металевий	0,005 г/дм <sup>3</sup>

**Таблиця 2.2 – Альтернативні пропорції розведення розчинів**

№ розведення	Приготування	Концентрація, г/дм <sup>3</sup>
1	0,1 г робочого розчину, розведеного до 1 дм <sup>3</sup> водою	10 <sup>-5</sup>
2	0,5 г робочого розчину, розведеного до 1 дм <sup>3</sup> водою	5x10 <sup>-5</sup>
3	1 г робочого розчину, розведеного до 1 дм <sup>3</sup> водою	10 <sup>-4</sup>
4	5 г робочого розчину, розведеного до 1 дм <sup>3</sup> водою	5x10 <sup>-4</sup>
5	10 г робочого розчину, розведеного до 1 дм <sup>3</sup> водою	10 <sup>-3</sup>
6	50 г робочого розчину, розведеного до 1 дм <sup>3</sup> водою	5x10 <sup>-3</sup>
7 <sup>a</sup>	1 г вихідного розчину, розведеного до 1 дм <sup>3</sup> водою	10 <sup>-2</sup>
8 <sup>a</sup>	5 г вихідного розчину, розведеного до 1 дм <sup>3</sup> водою	5x10 <sup>-2</sup>

*<sup>a</sup> Необхідно розбавляти безпосередньо концентрований (вихідний) розчин, щоб отримати концентрацію етанолу менше ніж 2% (по масі) в кінцевому розчині.*

### 2.1.2.3. Тести на розрізнення рівня інтенсивності подразника

Для кожного подразника може бути застосовано методологією ранжування до 4-х зразків з різною інтенсивністю відповідно до певних критеріїв. Ці зразки подаються випадковим чином кандидатам, які повинні розташувати їх за збільшенням інтенсивності подразника.

Випробування проводяться з використанням подразників на колір, запах, флейвор (таблиця 2.3). Згідно стандарту [55], кандидатом необхідно отримати не менше 80% правильних відповідей, щоб потрапити до обраних випробувачів.

**Таблиця 2.3 – Таблиця основних подразників**

Тест	Продукт	Опис	Масова концентрація/об'ємна доля у воді при кімнатній температурі
Визначення на смак Парне порівняння чи ранжування	Лимона кислота	Кислий	0,1 г/дм <sup>3</sup> , 0,2 г/дм <sup>3</sup> , 0,3 г/дм <sup>3</sup> , 0,5 г/дм <sup>3</sup>
Визначення за запахом Парне порівняння чи ранжування	Ізоамілацетат	Фруктовий	5 мг/дм <sup>3</sup> , 10 мг/дм <sup>3</sup> , 20 мг/дм <sup>3</sup> , 40 мг/дм <sup>3</sup>
Визначення за структурою	Відповідно до продукції даної галузі (наприклад, сир, пюре, желатин)	Жирна, тверда, терпка і т.п.	–
Визначення кольору	Тканина, шкала кольору	Червоний, зелений і т.п.	Відтінки одного кольору, наприклад, від темно-червоного до світло-червоного
<i>Можна використовувати й інші відповідні речовини та матеріали, що мають різноманітну інтенсивність одної</i>			

### **2.1.3. Навчання випробувачів**

На правдивість отриманих результатів впливає фактор точності оцінки, що залежить від здібності випробувача виділяти з комплексних відчуттів окремі стимули. Тому після відбору та формування панелі, випробувачі повинні пройти навчання. З ціллю «калібрування» та підвищення достовірності панелі бажано постійно проходити тренінги, де одним із завдань є оптимізація технічних знань випробувачів шляхом їх навчання та розвитку їх сенсорного потенціалу.

#### Перевірка ефективності випробувачів:

Відповідно до стандарту, результати роботи панелі випробувачів оцінюються таким чином, щоб перевірити, чи є їх оцінка повторюваною, відтворюваною та дискримінаційною [55].

Наприклад, за кожним випробувачем можна контролювати наступне:

- повторюваність – контролюється шляхом введення 4-х однакових зразків протягом серії щонайменше 6 зразків (внутрішнє вимірювання);
- відтворюваність – перевіряється за результатами, отриманими на тому ж «тестовому» вині протягом декількох сенсорних сесій (внутрішньосесійне вимірювання);
- дискримінаційну силу перевіряють, наприклад, шляхом виконання трьох різних тестів «дуо-тріо» чи «А – не А» на контрольних винах та винах з дефектами під час сенсорної сесії (внутрішньосесійне вимірювання). Кандидати, що проходять 2 з 3 тестів, мають задовільну дискримінаційну силу.

Усі ці спостереження повинні підлягати щорічному звіту про перевірку випробувачів. Результати вважаються позитивними, якщо спостерігається стала відтворюваність кожного випробувача.

#### **2.1.4. Моніторинг ефективності випробувачів [49]**

Перед тим, як починати роботу з обраними винами, необхідно навчитися ефективно аналізувати конкретні характеристики. В даній роботі найбільш бажаною для закріплення є нюхова пам'ять оцінювачів. Згідно з задачею, пропонується три випробувальні серії, де вільним чином розміщується «тестове» вино у серії інших вин, що підлягають оцінці. Якщо оцінювач не визначає правильно «тестове» вино, інші результати, які він надав під час тієї ж сесії, не враховуються. Якщо оцінювач не здатний пройти 3 послідовні експерименти з «тестовими» винами, він повинен пройти новий навчальний курс, за яким буде слідувати перевірка.

Методи тестування розрізняються за складністю, витратами часу та точністю результатів. Серед тестів, які сприяють закріпленню нюхової пам'яті оцінювачів, пропонують такі:

- визначення запаху (лише опис, без оцінки інтенсивності);
- визначення дефектів вина з використанням розчинів;
- визначення найпоширеніших дефектів вина;
- сенсорна оцінка різних видів дубильних речовин.

Результати оцінюються шляхом відповідей на питання: чи відчувається запах та його назвою, або описом.

### Тести з описом запаху

Кандидатам пропонується від 5 до 10 зразків подразників запаху. Обрані запахи повинні бути типовими або зазвичай бути присутніми у досліджуваних винах. У нашому випадку доречно використати такі аромати як вишня, смородина, персик, ваніль, карамель, мед, лимон (цедра), шоколад, пасльон, лакриця та інші. Після сесій результати обговорюються з кандидатами. У випадку необхідності, доречно повернутися та повторити запахи, які було визначити найскладніше. Відповіддю вважається загальна назва, асоціація, відповідний опис, або (якщо відома) хімічна сполука [46].

### Визначення дефектів вина з використанням розчинів

Для коректної оцінки вина необхідно чітко розрізняти, чи містить аромат або смак продукту дефекти. Для цих тестів використовуються стандартні розчини та молекули, приклади яких наведені у таблицях 2.4 та 2.5. Зауважимо, що наведені дескриптори вважаються дефектами лише тоді, коли виникає надмірний дисбаланс у структурі вина.

**Таблиця 2.4 – Приклади речовин, що свідчать про тактильні дефекти та дефекти смаку**

Дескриптори	Приклади дескриптора	Приклади молекул
Кислий	Недозрілий виноград, лимон	Винна кислота, яблучна кислота, лимонна кислота
Гіркий	Сирий цикорій, какао, зелений чай, хінін	Винні дубильні речовини, хінінсульфат, кофеїн
В'язкий	Листя артишоку, баклажан	Винні дубильні речовини, дубильна кислота, гідратний калій сульфат алюмінію (калій квасцовий)
Інші	Мишачий тон, мильний тон, ацетамід (цей ефект сприймається палатально та ретроназально, оскільки ацетилтетрагідропіридин не є летким при рН вина	Ацетилтетрагідропіридин, капроат та стил-капрат

**Таблиця 2.5 – Приклади пахучих речовин, які можуть бути використані на практичних заняттях з виявлення і розпізнавання запахів**

№	Хімічна назва чи скорочення <sup>a</sup>	Молекулярна формула	Опис запаху або його асоціації з чимось	Застосувати розчин N із Таблиці 2.2 <sup>b</sup>			
				Прямий метод		Ретро-носовий метод	
				Флакони	Нюхательні полоски	Газоподібна фаза	Приймання їжі
1	D-Лімонен	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	лимон, смак апельсина	6	SS	7	5
2	Цитраль (геранеал+нерал)	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	свіжий лимон	5	SS	6	4
3	Гераніол	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	запах троянд	5	SS	6	4
4	cis-3-Гексен-1-ol	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	скошена трава	6	SS	7	5
5	Бензальдегід	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	гіркий мигдаль, марципан	6	SS	7	5
6	Масляна кислота	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	гірке масло, сирний (Parmesan), кисле молоко	5	SS	6	4
7	Етилбутанат	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	дуже стиглий банан, полуниця	4	SS	5	3
8	Бензілацетат	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	квітковий, конвалія, жасмин, бузок	5	SS	8	6
9	у-Ундекалактон	C <sub>11</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	фруктовий, персик	6	SS	7	5
10	2-Фенілетанол	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O	квітковий, троянда	8	SS	8	7
11	Метилантранілат	C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> O <sub>2</sub>	цвітіння апельсина	4	SS	5	3
12	Етилфенілацетат	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	абрикос, мед	4	SS	5	3

**Продовження таблиці 2.5 – Приклади пахучих речовин, які можуть бути використані на практичних заняттях з виявлення і розпізнавання запахів**

13	Анетол	$C_{10}H_{12}O$	напої з ароматом насіння анісу	3	SS	4	2
14	Цинамальдегід	$C_9H_8O$	кориця	6	SS	7	5
15	Ванілін	$C_8H_8O_3$	ваніль	5	SS	6	4
16	L-Ментол	$C_{10}H_{20}O$	перечна м'ята	6	SS	8	6
17	Терпінілацетат	$C_{12}H_{20}O_2$	запашний, сосна	4	SS	5	3
18	Тимол	$C_{10}H_{14}O$	запашний, чебрець свіжий	4	SS	5	3
19	Діацетил	$C_4H_6O_2$	масляний	4	SS	4	4
20	у-Ноналактон	$C_9H_{16}O_2$	кокосовий	4	SS	4	4
21	Евгенол	$C_{10}H_{12}O_2$	аромат гвоздики	4	SS	5	3
22	1-Октен-3-ол	$C_8H_{16}O$	грибний, сирий ґрунт лісу	4	SS	5	3
23	в-Іонон	$C_{13}H_{22}O$	запах фіалки	4	SS	4	4
24	Метіонол	$C_4H_8OS$	Картофельне пюре, смажена цибуля	5	SS	6	4

Визначення найпоширеніших дефектів вина

Бажано обрати щонайменше 5 вин із певними дефектами. У нашому випадку доцільно використати зразки, що є найбільш поширеними для українських вин, як, наприклад, некондиційні за кольором та прозорістю внаслідок оксидації/порушень зберігання, з овочевими або тваринними тонами та вина з корковою хворобою. Для цього тренінгу рекомендується використовувати чорні окуляри. Дефекти, які слід визначити, випробувачу не анонсуються. Результати обговорюються з панеллю у кінці сесії. Якщо деякі випробувачі припустилися помилки, тест повторюється якнайшвидше, або

наступного дня, якщо є така можливість. Для цих тестів також використовуються стандартні розчини та молекули (таблиці 2.5 та 2.6). Відповіддю вважається відповідний опис, або (якщо відома) хімічна сполука[6].

### Сенсорна оцінка різних видів дубильних речовин

З урахуванням предмета дослідження, є необхідним вивчення аспектів, пов'язаних із вмістом алкоголю та терпкістю зразків. Бажано дослідити відмінності вмісту алкоголю та терпкості між виноградними та деревними дубильними речовинами, які містяться у винах. Отже, пропонуються випробування розчинів, виготовлених з різних видів дубильних речовин (винограду та деревини). Рекомендується використати розчини однакової концентрації (наприклад 0,1 г/л) для антоціанідних дубильних речовин (виноград), гальмових танінів та елагічних танінів (дуб).

## **2.2. Матеріали досліджень**

Сенсорні дослідження будуть організовані в Лабораторії сенсорного аналізу головної інженерної школи міста Лілль, що відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 8589:2007 “Sensory analysis” – General guidance for the design of test rooms” [50].

Для сенсорного дослідження вин будемо використовувати стандартні келихи, що відповідають вимогам міжнародного стандарту ISO 3591:1977, Sensory analysis – Apparatus – Wine-testing glass [56] (рис. 2.3). Зразки вина буде підготовлено у кімнаті підготовки за відсутності випробувачів.

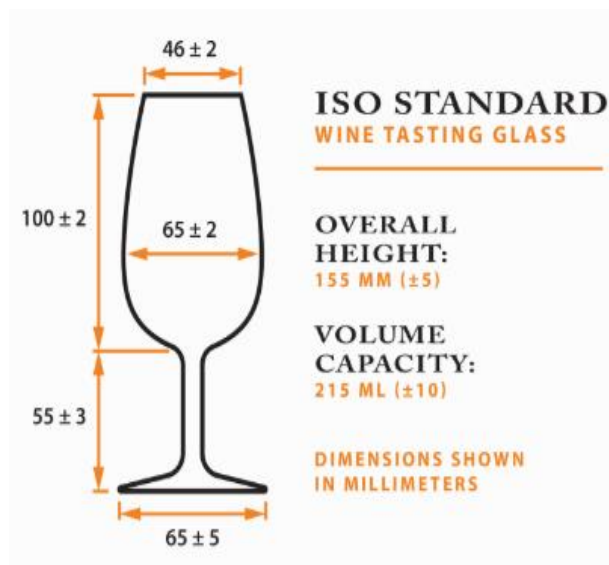
Об'єм продукту, представлений випробувачеві, приймаємо за 30 мл. Температура всіх випробуваних зразків буде контролюватися. У експерименті буде використано червоне вино, тому температура подачі – 16-18 °С.

Для експерименту будуть використані наступні вина:

- «Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Україна
- «Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, Україна
- «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% об. виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE, Франція

Таким чином, для організації підготовки буде необхідне наступне устаткування: стандартні келихи, мірний стаканчик зі скла, дропстопи, термометр, маркер та бланки відповідей.

При проведенні сенсорних досліджень відібраних вин випробувачі можуть діяти зі зразками на власний розсуд, тобто можуть ковати або не ковати їх. Однак, вони будуть попереджені, що слід чинити однаковим чином стосовно всіх випробуваних зразків вина.



**Рисунок 2.3 – Стандартний бокал для сенсорного аналізу виноробної продукції [56]**

### **2.3. Методи досліджень**

Як було зазначено вище, у розділі 2.1, для вирішення завдань даної кваліфікаційної роботи буде використаний комплексний підхід, тому і методів проведення експерименту було обрано декілька. А саме, комбінація описового методу (створення профілю флейвора) із баловим методом оцінювання (оцінювання за 100-бальною шкалою). Також, будуть наведені результати досліджень методом «А – не А», який був проведений раніше.

#### **2.3.1. Дослідження вин методом «А – не А» [55]**

Принцип полягає в ідентифікації дегустатором випробуваних зразків («А», «не А<sub>1</sub>» і «не А<sub>2</sub>») у запропонованій серії закодованих проб, тобто дегустатору пропонується після попереднього знайомства зі стандартним (А) і тим, що відрізняються від нього (НЕ А) зразкам продуктів, ідентифікувати їх в серії

закодованих проб. Мінімальна кількість випробувачів залежить від мети дослідження. Для нашого дослідження залучимо 10 випробувачів. Таким чином, рівень надійності дослідження може бути  $\alpha=0,05$  або  $\alpha=0,01$ .

Процедура:

- необхідно подбати про достатні кількості вин «А», «не А<sub>1</sub>» та «не А<sub>2</sub>»;
- приготувати однакові кількості наборів із закодованих зразків «А», «не А<sub>1</sub>» та «не А<sub>2</sub>» (таблиця із кодуванням представлена у Додатку 4)
- випробувачі не повинні робити висновки про природу проб на підставі їхнього подання, тому келихи подаються закодованими, у довільному порядку та розташовуються у лінію (матриця подачі представлена у Додатку 3)

Проведення експерименту: випробувачеві подають зразки по одному в певний відрізок часу. Спочатку кілька разів надається стандартний закодований зразок «А», до тих пір поки випробувач не навчиться його розпізнавати. Потім йому в довільному порядку подають кілька закодованих зразків, кожен з яких може бути «А», «не А<sub>1</sub>» чи «не А<sub>2</sub>», а він повинен визначити, якими вони є.

Між наданням зразків повинен бути визначений відрізок часу, наприклад, від 2 до 5 хвилин, і протягом одного сеансу потрібно вивчити тільки кілька зразків.

Після дегустації, отримані результати необхідно занести у бланк відповідей (Додаток 3).

На 10 учасників дослідження необхідно  $6 \times 0,03 \times 10 = 1,8$  л вина кожного виду та 10 бланків відповідей.

- Зразок «А» – вино «Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Україна
- Зразок «не А<sub>1</sub>» – вино «Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, Україна
- Зразок «не А<sub>2</sub>» – вино «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% об. виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE, Франція

### 2.3.2. Сенсорне дослідження з використанням 100-бальної шкали

На оцінювання з використанням бальної системи надаються досліджувані вина у наступній послідовності:

Червоні вина (Вина з сорту винограду Мерло):

1.1. «Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Україна

1.2. «Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, Україна

1.3. «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% об. виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE, Франція

Для сенсорного оцінювання за 100-бальною шкалою використовується дегустаційний лист, наведений у Додатку 5. Перед початком сенсорної сесії випробувачам нагадують систему оцінювання за кожним показником. Згідно зі стандартом МОВВ [24]:

Категорія «Зовнішній вигляд»: мінімум – 3 бали, максимум – 15 балів:

- Прозорість допомагає оцінити інтенсивність помутніння вина: відмінна прозорість – 5, прозоре – 4, незначні помутніння – 3, помірне помутніння – 2, сильне помутніння – 1.

- Аспект – повний спектр видимих властивостей вина, який оцінює інтенсивність кольору вина, його нюанси (вторинні кольори) та в'язкість: відмінне враження від кольору – 10, дуже добре враження від кольору – 8, гарне враження від кольору – 6, досить гарне враження від кольору – 4, погане враження від кольору – 2.

Категорія «Букет»: мінімум – 12 балів, максимум – 30 балів:

- Чистота (однаковий показник як для букета, так і для смаку) допомагає оцінити ступінь отриманого відчуття, що сприймається носом або в ротовій порожнині, в т.ч. щодо наявності дефектів. При оцінці чистоти вина випробувач повинен вміти ідентифікувати дефекти: повна відсутність дефектів – 6, дуже низька інтенсивність дефектів – 5, низька інтенсивність дефектів – 4, середня інтенсивність дефектів – 3, сильна інтенсивність дефектів – 2.

- Позитивна інтенсивність (однаковий показник як для букета, так і для смаку) допомагає оцінити ступінь повного спектра якісних запахів/смаків, сприйнятих носом/у ротовій порожнині. Цей дескриптор оцінює вплив спектра нюхових і смакових відчуттів, які сприяють підвищенню якісного відчуття, сприйнятого носом/у ротовій порожнині: дуже виразна інтенсивність – 8, виразна інтенсивність – 7, середня інтенсивність – 6, слабка інтенсивність – 4, дуже слабка інтенсивність – 2.

- Якість (показник як для букета, так і для смаку) – спектр властивостей і характеристик продукту, що дозволяє задовольняти нюхові/смакові відчуття, неявні або виражені потреби. Цей дескриптор дозволяє зробити загальну оцінку вина на рівні нюху/смаку. Випробувач може змістовно висловити свої особисті переваги та культурні посилання. Якість букета вина враховує пріоритетну складність, яка пов'язана із вишуканістю букета: відмінне враження від якості – 16, дуже добре враження від якості – 14, добре враження від якості – 12, досить гарне враження від якості – 10, погане враження від якості – 8.

Категорія «Смак»: мінімум – 21 бал, максимум – 50 балів:

- Посмак дозволяє вимірювати тривалість залишкового смакоароматичного відчуття, що відповідає відчуттю, сприйманому, коли продукт знаходиться у роті, і вимірюється тривалістю часу. Цей дескриптор дорівнює одному вимірюванню часу, обчислюється у секундах (каудалі), що починається після того, як продукт виплюнули чи проковтнули: відмінна стійкість посмаку (>6') – 8, дуже хороша стійкість посмаку (від 5' до 6') – 7, хороша стійкість посмаку – (від 3' до 4') – 6, досить хороша стійкість посмаку (2') – 5, погана стійкість посмаку (1') – 4.

- Якість смаку оцінює багатство смаку продукту, що відповідає загальним відчуттям у роті, які інтегрують аромати, структуру, елементи текстури, залишковий цукор та гіркоту: відмінне враження від якості – 22, дуже добре – 19, добре – 16, досить гарне – 13, погане – 10.

Категорія «Загальне враження, або загальне судження»: мінімум – 7 балів, максимум – 11 балів відповідає загальній оцінці продукту. Цей дескриптор дозволяє випробувачу висловити загальне враження, що залишає продукт. Це дає оцінити продукт на високому або низькому рівні: відмінне загальне враження – 11, дуже хороше – 10, гарне – 9, задовільне – 8, незадовільне – 7.

**Таблиця 3.4 – Результати оцінювання за 100-бальною шкалою МОВВ[44]**

<b>95 – 100</b>	Класика, велике вино
<b>90 – 94</b>	Видатне вино з чудовим характером і стилем
<b>85 – 89</b>	Дуже добре вино з особливими властивостями
<b>80 – 84</b>	Добре, стале, добре зроблене вино
<b>75 – 79</b>	Посереднє, придатне до споживання, має деякі недоліки
<b>50 – 74</b>	Не рекомендується

### **2.3.3. Описовий метод (Метод «створення профілю флейвора»)**

Метод «профілю флейвора» належить до групи методів, що описує сенсорні характеристики продукту та вважається основоположним для багатьох інших описових методів. Під поняттям «флейвор» розуміють комбінований ефект від смакових властивостей, ароматичного сприйняття та відчуттів дотику в порожнині рота [28].

Метод профілю флейвора — це спроба схарактеризувати так званий «букет вина», враховуючи всі дескриптори, які формують загальне враження від продукту. Загалом, метод «профілю флейвора» описує загальне враження від продукту з погляду п'яти основних критеріїв: характеру дескрипторів, їх інтенсивності, порядку прояву цих дескрипторів, посмаку та їх повноти (феномен, який виражається загальним враженням від поєднання складових продукту).

Для виконання кваліфікаційної роботи було обрано незалежний метод сенсорного профілювання для вирішення завдання. У незалежному методі випробувачі обговорюють «букет» продукту, а потім реєструють свої відчуття. Керівник комісії, який не є членом групи, що проводить дослідження, порівнює

та аналізує отримані результати. Спочатку комісія працює як група для ідентифікації та оцінювання характеристик.

Після того, як згода була досягнена, випробувачі працюють окремо й записують порядок сприйняття, інтенсивність кожної характеристики з використанням шкали, залишковий присмак, стійкість і загальне враження.

Результати, отримані випробувачами, і середні оцінки комісії (якщо вони є значними) збирає керівник комісії та реєструє їх у протоколі; вони можуть бути виражені у графічній або табличній формі.

Для того, щоб результати згодом можна було порівняти, їх аналізують за допомогою адекватного методу аналізу, який називається «методом множинної дисперсії». У випадку застосування незалежних методів, кожен випробувач оцінює загальне враження окремо, а потім розраховується середнє враження. Форма запису результатів дослідження наведена у Додатку 2. У ній вказані аромати, які притаманні винам з сорту винограду «Мерло».

**Таблиця 2.6 — Зразки для опису**

№/п	Коди для зразка 1	Коди для зразка 2	Коди для зразка 3
1	711	173	270
2	712	174	370
3	713	175	470
4	714	176	570
5	715	177	670
6	716	178	770

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Результати досліджень столового червоного вина сорту Мерло з використанням методу «А – не А»

Принцип використовуваного методу полягає в ідентифікації дегустатором випробуваних зразків «А» і «не А» (у цьому випадку «А», «не А<sub>1</sub>» та «не А<sub>2</sub>») у запропонованій серії закодованих проб, тобто дегустатору пропонується після попереднього знайомства зі стандартним (А) та тими, що відрізняються від нього (не А<sub>1</sub>, не А<sub>2</sub>), зразкам продуктів, ідентифікувати їх в серії закодованих проб.

Для проведення дослідження були прийняті наступні дані: оскільки, у методі було використано 3 зразки («А», «не А<sub>1</sub>» та «не А<sub>2</sub>»), то приймаємо двосторонню гіпотезу; ступінь свободи – 2 (3 зразки-1), рівень надійності – 5% (0,05). Згідно із таблицею 2.1., значення для  $\chi^2$  за таких умов буде 5,99.

Таблиця 3.1 – Критичні значення  $\chi^2$  [55]

Двобічна гіпотеза Однобічна гіпотеза		Значення $\chi^2$ для рівня				
		0,10 (10%) 0,05 (5%)	0,05 (5%) 0,025 (2,5%)	0,025 (2,5%) 0,0125 (1,25%)	0,01 (1%) 0,005 (0,5%)	0,005 (0,5%) 0,0025 (0,25%)
Ступені свободи	1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
	2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,6
	3	6,25	7,81	9,35	11,3	12,8
	4	7,78	9,49	11,1	13,3	14,9
	5	9,24	11,1	12,8	15,1	16,7
	6	10,6	12,6	14,4	16,8	18,5
	7	12,0	14,1	16,0	18,5	20,3
	8	13,4	15,5	17,5	20,1	22,0
	9	14,7	16,9	19,0	21,7	23,6
	10	16,0	18,3	20,5	23,2	25,2

В ході дослідження були отримані дані, що представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Результати дослідження за методикою «А – не А» [55]

Кількість випробувачів	9			
Кількість зразків для випробувача :	54			
«А»	18			
«не А»	36			

Кількість відповідей, які ідентифікують зразок як	Представлений зразок				
	«А»	«не А1»	«не А2»	Усього «не А»	Усього
«А»	4	4	10	14	18
«не А»	15	10	2	12	27
<b>Усього:</b>	19	14	12	26	45
		<b>12,9928</b>			

Якщо отримане значення буде більшим за критичне значення  $\chi^2$ , то це означає, що між представленими зразками немає відчутної різниці. Якщо ж навпаки, критичне значення  $\chi^2$  буде більшим за отримані результати, то між зразками існує відчутна різниця.

Згідно із таблицею 3.2, отриманий результат виявився більшим за критичне значення  $\chi^2$ . Підсумкове значення Хі-квадрат ( $\chi^2$ ), розраховане на основі отриманих даних, становить 12,9928.

Критичне значення  $\chi^2$  для двосторонньої гіпотези при 2 ступенях свободи та рівні надійності 5% (0,05) дорівнює 5,99.

Порівняємо отримане значення  $\chi^2$  із критичним значенням:

- Отримане значення  $\chi^2$ : 12,9928
- Критичне значення  $\chi^2$ : 5,99

Оскільки отримане значення  $\chi^2$  (12,9928) більше за критичне значення (5,99), можна зробити висновок, що існує відчутна різниця між представленими зразками («А», «не А1» та «не А2»). Це означає, що дегустатори здатні розрізнити зразки, і вони не є ідентичними. Таким чином, за результатами цього дослідження можна стверджувати, що між зразками «А», «не А1» та «не А2» існує статистично значуща різниця.

### **3.2. Результати аналізу даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням 100-бального методу оцінки**

У проведеному дослідженні оцінювались три зразки вина: українське «Мерло» «Gorobchiki» (зразок I), українське «Мерло» виробника Колоніст (зразок II) та французьке «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge

(зразок III). Оцінка проводилася за низкою показників, кожен з яких оцінювався за 100-бальною шкалою.

**Таблиця 3.3 – Аналіз даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням 100-бального методу оцінки**

Назва показника		Номер зразка		
		I	II	III
Зовнішній вигляд	Прозорість	4,2	4,1	3,7
	Колір	9,1	8	6,7
Букет	Чистота	4,8	5,3	4,2
	Інтенсивність	6,4	6,8	6,6
	Якість	13,3	14,7	10,9
Смак	Чистота	4,9	5	3,4
	Інтенсивність	6,9	6,6	6,9
	Посмак	6,7	6,9	6,6
	Якість	19	19	13,6
Загальне враження (гармонія)		8,6	9,7	9,8
Загальна оцінка		<b>85,1</b>	<b>85</b>	<b>71,2</b>

Аналіз даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням 100-бального методу оцінки показав, що найвище дегустатори оцінили вино під номером 1 – українське «Мерло» «Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, яке отримало 85,1 бал зі 100. На другому місці з мінімальним відривом у 0,1 бал розташувалося Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, отримавше 85 балів зі 100. Найменше сподобалося вино під номером 3 – французьке «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% об. виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE з відривом у 13,8 балів, отримавше 71,2 бали зі 100.

- Зовнішній вигляд : За прозорістю, зразок I отримав оцінку 4,2, зразок II - 4,1, тоді як зразок III лише 3,7, що свідчить про найнижню оцінку прозорісті у французького вина. Оцінка за аспектом показала, що зразок I отримав 9,1, зразок II - 8,0, а зразок III - 6,7. Отже, українське вино «Gorobchiki» (I) отримав

найвищу оцінку (13,3) за атрибутом зовнішнього вигляду, тоді як французьке (III) має найнижчу оцінку (10,4).

- **Букет :** Чистота букета у зразка I оцінилася у 4,8, зразка II - 5,3, а зразка III - 4,2. Таким чином, вино виробника Колоніст (II) має найвищу оцінку за атрибутом букет. За інтенсивністю букета зразки отримали майже однакові оцінки: I - 6,4, II - 6,8, III - 6,6. Оцінка якості букета у зразка I склала 13,3, у зразка II - 14,7, у зразка III - 10,9.

- **Смак :** Чистота смаку оцінювалась у 4,9 для зразка I, 5,0 для зразка II та лише 3,4 для зразка III, що демонструє найнижчу оцінку чистоти смаку у французького вина. Оцінка за інтенсивність смаку однакова для зразків I та III (6,9), тоді як для зразка II вона трохи нижча - 6,6. Посмак у зразка I оцінили у 6,7, у зразка II - 6,9, у зразка III - 6,6, що є дуже близькими значеннями. Якість смаку у зразка I та II однакова - 19,0, а у зразка III значно нижча - 13,6.

- **Загальне враження та загальна оцінка :** Загальне враження (гармонія) у зразка I - 8,6, у зразка II - 9,7, а у зразка III - 9,8, де французьке вино (III) отримало найвищу оцінку, що може свідчити про його збалансованість. Проте загальна оцінка українських вин (I та II) значно вища - 85,1 та 85,0 відповідно, тоді як французьке вино (III) отримало лише 71,2, що свідчить про його нижчу якість у порівнянні з українськими винами.

### **3.3. Результати аналізу даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням описових методів**

Винні зразки оцінювали шість експертів. Дані дослідження столового червоного вина сорту Мерло оброблялися трьома методами: описовою статистикою, однофакторним дисперсійним аналізом та оцінкою дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм.

Нижче будуть наведені таблиці результатів дослідження столового червоного вина сорту Мерло методом описової статистики (таблиця 3.4 – 3.9), результати оцінок дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм зразків (рисунок 3.1-3.4) та статистична обробка сенсорних даних результатів дослідження столового червоного вина сорту Мерло з

використанням кореляції оцінок дескрипторів столового червоного вина сорту Мерло відносно учасників (рисунок 3.5) та відносно продуктів (трьох зразків столового червоного вина сорту Мерло від різних виробників) (рисунок 3.6), аналізом даних методикою смужок надійності та аналізом середніх значень (Sample means) у сполученні з LSD (ЛСД) та Bonferroni LSD (рисунок 3.7), перевіркою узгодженості панелі учасників відповідно кожному дескриптору продукту за допомогою кореляційних навантажень (рисунок 3.8), статистичною обробкою результатів дослідження профільним методом (рисунок 3.9), PCA-картою 3-х випробуваних зразків та 19 дескрипторів, принциповим аналізом компонентів (рисунок 3.10).

### 3.3.1. Результати аналізу даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням 100-бального метода методом описової статистики

Таблиця 3.4 – Обробка результатів дослідження зразка №1 («Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Україна) з використанням 100-бального метода методом описової статистики

	ЗРАЗОК №1													
	Середнє	Стандартна похибка	Медіана	Мода	Стандартне відхилення	Дисперсія виборки	Експес	Асиметричність	Інтервал	Мін	Макс	Сума	Рахунок	Рівень надійності (95%)
Винний	0,333333	0,21081851	0	0	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	0	1	2	6	0,541926234
Ягідний	0,333333	0,21081851	0	0	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	0	1	2	6	0,541926234
Фруктовий	5,5	0,2236068	5,5	6	0,54772256	0,3	-3,333333	0	1	5	6	33	6	0,574799573
Трав'янистий	4,166667	0,87241682	4	2	2,13697606	4,56666667	-2,149822	0,2322676	5	2	7	25	6	2,242618835
Овочевий	1,666667	0,49441323	1,5	1	1,21106014	1,46666667	-1,549587	-0,0750657	3	0	3	10	6	1,270929675
Мінеральний	1	0,36514837	1	1	0,89442719	0,8	-1,875	0	2	0	2	6	6	0,938643772
Сухофрукти	1,833333	0,4772607	2	2	1,16904519	1,36666667	-0,446163	-0,6676284	3	0	3	11	6	1,226837692
Тона витримки	0,333333	0,21081851	0	0	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	0	1	2	6	0,541926234
Окислений	3,166667	0,4772607	3,5	4	1,16904519	1,36666667	2,5520523	-1,5856175	3	1	4	19	6	1,226837692
Молочний	2,5	0,76376262	2,5	0	1,87082869	3,5	-1,2	0	5	0	5	15	6	1,963314307
Дріжджовий	2,166667	0,16666667	2	2	0,40824829	0,16666667	6	2,4494897	1	2	3	13	6	0,428430306
Землистий	2,333333	0,21081851	2	2	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	2	3	14	6	0,541926234
Ефірний	3,666667	0,21081851	4	4	0,51639778	0,26666667	-1,875	-0,9682458	1	3	4	22	6	0,541926234
Меркаптани	3	0,25819889	3	3	0,63245553	0,4	2,5	0	2	2	4	18	6	0,663721376
Інтенсивність	2,5	0,2236068	2,5	3	0,54772256	0,3	-3,333333	0	1	2	3	15	6	0,574799573
Кислотність	2,5	0,2236068	2,5	3	0,54772256	0,3	-3,333333	0	1	2	3	15	6	0,574799573
Солодкість	5,166667	0,60092521	5,5	6	1,47196014	2,16666667	-0,859172	-0,4180715	4	3	7	31	6	1,544727436
Типовість	3,833333	0,4772607	4	5	1,16904519	1,36666667	-0,446163	-0,6676284	3	2	5	23	6	1,226837692
Тривалість	3,5	0,34156503	4	4	0,83666003	0,7	1,4285714	-1,5367225	2	2	4	21	6	0,87802085

У таблиці 3.4 представлені результати сенсорної оцінки ароматичних та смакових характеристик вина «Мерло» виробництва Колоніст, Україна, за допомогою описової статистики. Максимальна оцінка по кожному дескриптору складала 7,0 балів.

За результатами розрахунку середньої оцінки можна зробити висновки, що вино відзначається вираженими фруктовими (5,5/7,0) та трав'янистими

(4,17/7,0) нотами, а також присутністю окислених (3,17/7,0) та ефірних (3,67/7,0) дескрипторів. Його характер визначають помірна кислотність (2,5/7,0) та тривалий післясмак (3,5/7,0). Солодкість вина також є помірною (5,17/7,0), а типовість (3,83/7,0) та інтенсивність (2,5/7,0) аромату й смаку відповідають очікуваному для сорту «Мерло».

Стандартна похибка вказує на точність оцінки середнього значення. Висока стандартна похибка означає, що результати вибірки можуть значно відрізнятись від загальної популяції. Наприклад, в дескрипторі «Трав'янистий» стандартна похибка вище (0,872), ніж в інших, що може вказувати на меншу точність оцінки.

Медіана розділяє вибірку навпіл. Вона показує, яке значення є центральним у вибірці, не залежно від зовнішніх викидів. Наприклад, медіана дескриптора «Мінеральний» дорівнює 1, що означає, що половина вибірки має значення менше 1, а половина - більше.

Мода показує значення, яке найчастіше зустрічається у вибірці. Наприклад, для дескрипторів «Мінеральний», «Тона витримки», «Ягідний» та «Фруктовий» мода становить 0, що означає, що ці характеристики найчастіше мають значення 0.

Стандартне відхилення вказує на розсіювання даних відносно середнього значення. Чим вище стандартне відхилення, тим більше розбіжностей в даних. Наприклад, для дескриптору «Трав'янистий» стандартне відхилення становить 2,137, що вказує на велику варіабельність даних.

Дисперсія виборки - це міра розкиду значень вибірки навколо її середнього значення. Дисперсія вибірки - це квадрат стандартного відхилення. Наприклад, для дескриптора «Солодкість» дисперсія становить 2,167, що вказує на широкий розкид значень.

Екссес - це міра «висячих» значень вибірки, порівняно з нормальною розподіленістю. Позитивне значення екссесу вказує на більшу кількість висячих значень (таємничих або виключних), ніж у нормальному розподілі, а негативне - на меншу. Наприклад, для дескриптора «Дріжджовий» екссес

становить 6, що вказує на те, що дані мають високу концентрацію в навколишніх значеннях.

Асиметрія вказує на те, наскільки симетрично розподіл значень вибірки навколо її середнього значення. Позитивна асиметрія вказує на більше значень праворуч від середнього, а негативна - на більше значень ліворуч. Наприклад, для дескриптора «Меркаптани» асиметрія становить 2,5, що вказує на те, що більше значень розташовані ліворуч від середнього.

Інтервал - це діапазон між мінімальним і максимальним значеннями. Чим ширший інтервал, тим більша різноманітність вибірки. Наприклад, для дескриптора «Молочний» інтервал становить 5, що вказує на широкий розкид значень.

Мінімум і максимум - найменше і найбільше значення вибірки відповідно. Наприклад, для дескриптора «Молочний» мінімальне значення - 0, максимальне - 5.

Сума - це сума всіх значень вибірки. Наприклад, для дескриптора «Молочний» сума становить 15.

Рахунок - це кількість значень у вибірці. Наприклад, для дескриптора «Тривалість» рахунок складає 6, що вказує на кількість значень у вибірці.

Рівень надійності (95%) - це статистичний показник, що вказує на інтервал, в межах якого може знаходитися істинне значення параметра з ймовірністю 95%. Наприклад, для дескриптора «Типовість» рівень надійності 95% становить 1.2268, що вказує на те, що істинне значення цього параметра має ймовірність 95% знаходитися у діапазоні  $\pm 1.2268$  від середнього значення вибірки.

У таблиці 3.5 подані результати сенсорної оцінки ароматичних та смакових характеристик вина «Gorobchiki» Мерло виробництва Cotnar, Україна, за допомогою описової статистики. За результатами розрахунку середньої оцінки можна зробити висновки, що вино відзначається насиченими фруктовими (2,33/7,0) та трав'янистими (3,67/7,0) відтінками, а також присутністю окислених (0,33/7,0) та ефірних (1,67/7,0) ароматів. Серед смакових

характеристик виокремлюються сухофрукти (5,17/7,0) та землясті (4,17/7,0) ноти. Значення кислотності (1,83/7,0) та тривалості післясмаку (1,5/7,0) вказують на помірний характер цих параметрів. Солодкість вина є незначною (0,33/7,0), що відповідає стандартам для сорту «Мерло». Також варто відзначити, що типовість (3,17/7,0) та інтенсивність (1,83/7,0) аромату й смаку відповідають очікуваному для цього сорту вина.

**Таблиця 3.5 – Обробка результатів дослідження зразка №2 («Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, Україна) з використанням 100-бального метода методом описової статистики**

	ЗРАЗОК №2													
	Середнє	Стандартна похибка	Медіана	Мода	Стандартне відхилення	Дисперсія виборки	Екссес	Асиметричність	Інтервал	Мін	Макс	Сума	Рахунок	Рівень надійності (95%)
Винний	2,5	0,76376262	2,5	0	1,87082869	3,5	-1,2	0	5	0	5	15	6	1,963314307
Ягідний	2,166667	0,16666667	2	2	0,40824829	0,16666667	6	2,4494897	1	2	3	13	6	0,428430306
Фруктовий	2,333333	0,21081851	2	2	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	2	3	14	6	0,541926234
Трав'янистий	3,666667	0,21081851	4	4	0,51639778	0,26666667	-1,875	-0,9682458	1	3	4	22	6	0,541926234
Овочевий	3	0,25819889	3	3	0,63245553	0,4	2,5	0	2	2	4	18	6	0,663721376
Мінеральний	2,5	0,2236068	2,5	3	0,54772256	0,3	-3,333333	0	1	2	3	15	6	0,574799573
Сухофрукти	5,166667	0,60092521	5,5	6	1,47196014	2,16666667	-0,859172	-0,4180715	4	3	7	31	6	1,544727436
Тона витримки	3,833333	0,4772607	4	5	1,16904519	1,36666667	-0,446163	-0,6676284	3	2	5	23	6	1,226837692
Окислений	0,333333	0,21081851	0	0	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	0	1	2	6	0,541926234
Молочний	0,333333	0,21081851	0	0	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	0	1	2	6	0,541926234
Дріжджовий	5,5	0,2236068	5,5	6	0,54772256	0,3	-3,333333	0	1	5	6	33	6	0,574799573
Землисті	4,166667	0,87241682	4	2	2,13697606	4,56666667	-2,149822	0,2322676	5	2	7	25	6	2,242618835
Ефірний	1,666667	0,49441323	1,5	1	1,21106014	1,46666667	-1,549587	-0,0750657	3	0	3	10	6	1,270929675
Меркаптани	1	0,36514837	1	1	0,89442719	0,8	-1,875	0	2	0	2	6	6	0,938643772
Інтенсивність	1,833333	0,4772607	2	2	1,16904519	1,36666667	-0,446163	-0,6676284	3	0	3	11	6	1,226837692
Кислотність	1,833333	0,4772607	2	2	1,16904519	1,36666667	-0,446163	-0,6676284	3	0	3	11	6	1,226837692
Солодкість	0,333333	0,21081851	0	0	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	0	1	2	6	0,541926234
Типовість	3,166667	0,4772607	3,5	4	1,16904519	1,36666667	2,5520523	-1,5856175	3	1	4	19	6	1,226837692
Тривалість	1,5	0,42817442	1,5	2	1,04880885	1,1	-0,247934	0	3	0	3	9	6	1,100657385

Стандартна похибка становить від 0,166 до 0,872 (для дескриптора «Ягідний» та «Землисті» відповідно).

Медіана для другого зразка становить від 0 до 5,5 (для дескриптора «Окислений» та «Дріжджовий» відповідно).

Мода коливається від 0 до 6, тому для різних дескрипторів мода може бути різною. Наприклад, для дескрипторів «Ягідний», «Фруктовий», «Окислений», «Молочний», «Тона витримки», «Інтенсивність», «Кислотність» та «Солодкість» мода дорівнює 2. А для дескриптора «Дріжджовий» мода дорівнює 5,5, що найбільш часто зустрічається значенням у вибірці для цього дескриптора.

Стандартне відхилення складає від 0,408 до 2,137 (для дескрипторів «Ягідний» та «Землисті» відповідно).

Дисперсія виборки для другого зразка становить від 0,167 до 4,567 (для дескрипторів «Ягідний» та «Землистий» відповідно).

Ексцес становить від -3,333 до 6 (для дескриптора «Меркаптани» та «Ягідний» відповідно).

Асиметрія складає від -1,586 до 2,552 (для дескрипторів «Типовість» та «Трав'янистий» відповідно).

Для другого зразка інтервал значень для кожного дескриптора визначено відповідно до їхніх унікальних характеристик. Значення досліджуваних параметрів знаходяться в межах відповідного інтервалу, від найменшого до найбільшого значення. Наприклад, для дескриптора «Винний» інтервал охоплює значення від 0 до 5, в той час як для «Сухофруктів» це від 3 до 7. Мінімальні та максимальні значення вказують на найнижче та найвище значення відповідно.

Для другого зразка мінімальне та максимальне значення кожного дескриптора визначені відповідно до унікальних характеристик властивостей. Наприклад, для «Винного» дескриптора мінімальне значення становить 0, а максимальне - 5, тоді як для «Сухофруктів» вони становлять 3 та 7 відповідно. Мінімальне значення показує найменшу кількість, що спостерігалася в дослідженні, тоді як максимальне вказує на найбільшу. Вони допомагають у визначенні діапазону різноманітності властивостей другого зразка.

Сума для другого зразка становить від 2 до 33 (для дескрипторів «Окислений» та «Дріжджовий» відповідно).

Всі дескриптори мають рахунок 6, оскільки вони відносяться до одного набору.

Рівень надійності (95%) становить від 0,429 до 2,243 (для дескрипторів «Ягідний» та «Землистий» відповідно).

У таблиці 3.6 наведені результати сенсорної оцінки ароматичних та смакових характеристик вина «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE, Франція за допомогою

описової статистики. За результатами розрахунку середньої оцінки можна зробити висновки :

- Фруктовий (2,5/7,0) та трав'янистий (2,17/7,0) ноти виникають на передньому плані, хоча їх вираженість помірна.
- Окислені (5,17/7,0) та ефірні (5,5/7,0) відтінки виявлені у вині, що може свідчити про їх виражену присутність у його ароматі та смаку.
- Низька кислотність (1,67/7,0) та не тривалий післясмак (1,67/7,0) характеризують профіль вина, вказуючи на збалансованість та стійкість смакових відчуттів.
- Солодкість (1,0/7,0) вина також є низькою, що вказує на сухий смаковий профіль.
- Щодо типовості (1,83/7,0) та інтенсивності (1,67/7,0) аромату й смаку, їх значення вказують на те, що вино містить низьку типовість та низьку інтенсивність.

**Таблиця 3.6 – Обробка результатів дослідження зразка №3 («Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% виробник CUVÉE JEAN-BARTISTE, Франція) з використанням 100-бального метода методом описової статистики Обробка результатів методом описової статистики**

	ЗРАЗОК №3													
	Середнє	Стандартна похибка	Медіана	Мода	Стандартне відхилення	Дисперсія виборки	Експес	Асиметричність	Інтервал	Мін	Макс	Сума	Рахунок	Рівень надійності (95%)
Винний	0,333333	0,21081851	0	0	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	0	1	2	6	0,541926234
Ягідний	3,166667	0,4772607	3,5	4	1,16904519	1,36666667	2,5520523	-1,5856175	3	1	4	19	6	1,226837692
Фруктовий	2,5	0,76376262	2,5	0	1,87082869	3,5	-1,2	0	5	0	5	15	6	1,963314307
Трав'янистий	2,166667	0,16666667	2	2	0,40824829	0,16666667	6	2,4494897	1	2	3	13	6	0,428430306
Овочевий	2,333333	0,21081851	2	2	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	2	3	14	6	0,541926234
Мінеральний	3,666667	0,21081851	4	4	0,51639778	0,26666667	-1,875	-0,9682458	1	3	4	22	6	0,541926234
Сухофрукти	3	0,25819889	3	3	0,63245553	0,4	2,5	0	2	2	4	18	6	0,663721376
Тона витримки	2,5	0,2236068	2,5	2	0,54772256	0,3	-3,333333	0	1	2	3	15	6	0,574799573
Окислений	5,166667	0,60092521	5,5	6	1,47196014	2,16666667	-0,859172	-0,4180715	4	3	7	31	6	1,544727436
Молочний	3,833333	0,4772607	4	4	1,16904519	1,36666667	-0,446163	-0,6676284	3	2	5	23	6	1,226837692
Дріжджовий	0,333333	0,21081851	0	0	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	0	1	2	6	0,541926234
Землистий	0,333333	0,21081851	0	0	0,51639778	0,26666667	-1,875	0,9682458	1	0	1	2	6	0,541926234
Ефірний	5,5	0,2236068	5,5	5	0,54772256	0,3	-3,333333	0	1	5	6	33	6	0,574799573
Меркаптани	4,166667	0,87241682	4	2	2,13697606	4,56666667	-2,149822	0,2322676	5	2	7	25	6	2,242618835
Інтенсивність	1,666667	0,49441323	1,5	3	1,21106014	1,46666667	-1,549587	-0,0750657	3	0	3	10	6	1,270929675
Кислотність	1,666667	0,49441323	1,5	3	1,21106014	1,46666667	-1,549587	-0,0750657	3	0	3	10	6	1,270929675
Солодкість	1	0,36514837	1	0	0,89442719	0,8	-1,875	0	2	0	2	6	6	0,938643772
Типовість	1,833333	0,4772607	2	2	1,16904519	1,36666667	-0,446163	-0,6676284	3	0	3	11	6	1,226837692
Тривалість	1,666667	0,55777335	2	3	1,3662601	1,86666667	-1,875	-0,5228036	3	0	3	10	6	1,433802045

Стандартна похибка для «Винного» дескриптору становить 0.21, що вказує на стандартне відхилення середнього значення.

Медіана для «Ягідного» складає 3.5, що представляє середнє значення в середині впорядкованого набору даних.

Мода для «Молочного» становить 4, що є значенням, яке найчастіше зустрічається у вибірці.

Стандартне відхилення для «Меркаптанів» складає 2.13, що показує розкид значень від середнього значення.

Дисперсія виборки для «Ефірного» становить 0.3, що вказує на варіабельність даних у вибірці.

Екセス для «Меркаптанів» становить -2.15, що вказує на відхилення від нормального розподілу даних.

Асиметрія для «Трав'янистого» складає 0.41, що показує ступінь асиметрії розподілу даних.

Інтервал для «Меркаптанів» становить 5, що представляє різницю між найбільшим та найменшим значеннями виборки.

Мінімум для «Солодкості» складає 0, що представляє найменше значення виборки.

Максимум для «Меркаптанів» становить 7, що представляє найбільше значення виборки.

Сума для «Меркаптанів» становить 25, що представляє загальну суму всіх значень у вибірці.

Рахунок для всіх параметрів це 6, що вказує на кількість спостережень у вибірці.

Рівень надійності (95%) для «Трав'янистого» складає 0.42, що вказує на довіру у відтворюваність результатів при використанні 95% довірчого інтервалу.

Отже, зразок вина «Мерло» від Колоніст характеризується вираженими окисленими та ефірними нотами, але має низьку кислотність та солодкість, що може зробити його менш типовим для даного сорту.

### 3.3.2. Результати аналізу даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням однофакторного дисперсійного аналізу

Таблиця 3.7 – Обробка результатів дослідження зразка №1 («Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Україна) з використанням однофакторного дисперсійного аналізу

ЗРАЗОК №1						
ПІДСУМКИ						
Групи	Рахунок	Сума	Середнє	Дисперсія		
Винний	6	2	0,333333	0,266667		
Ягідний	6	2	0,333333	0,266667		
Фруктові	6	33	5,5	0,3		
Трав'яністі	6	25	4,166667	4,566667		
Овочевий	6	10	1,666667	1,466667		
Мінеральні	6	6	1	0,8		
Сухофрукт	6	11	1,833333	1,366667		
Тона витр	6	2	0,333333	0,266667		
Окислені	6	19	3,166667	1,366667		
Молочні	6	15	2,5	3,5		
Дріжджові	6	13	2,166667	0,166667		
Землисті	6	14	2,333333	0,266667		
Ефірний	6	22	3,666667	0,266667		
Меркаптани	6	18	3	0,4		
Інтенсивні	6	15	2,5	0,3		
Кислотні	6	15	2,5	0,3		
Солодкі	6	31	5,166667	2,166667		
Типовість	6	23	3,833333	1,366667		
Тривалість	6	21	3,5	0,7		
Дисперсійний аналіз						
Джерело	SS	df	MS	F	P-Значення	F-критичне
Між груп	246,7368	18	13,7076	12,95744	2,4269E-18	1,71343948
Всередині	100,5	95	1,057895			
ПІДСУМ	347,2368	113				

Згідно таблиці 3.7, проведена обробка результатів дослідження зразка №1 («Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Україна) з використанням однофакторного дисперсійного аналізу, яка виявила статистично значущі різниці між смаковими (інтенсивність, кислотність, солодкість, типовість, тривалість) та ароматичними (дескриптори : винні, ягідні, фруктові, трав'яністі, овочеві, мінеральні, сухофруктів, тона витримки, окислені, молочні, дріжджові, землясті, ефірні, меркаптани) характеристиками. Середня сума балів та дисперсія варіюються поміж групами, що вказує на різний характер цих характеристик у вина.

P-значення (або рівень надійності) — це ймовірність отримання результатів, таких самих або більш екстремальних, ніж спостережувані, за умови, що нульова гіпотеза ( $H_0$ ) є істинною. Іншими словами, P-значення допомагає

визначити, наскільки ймовірно, що спостережувані дані могли б виникнути випадково.

- Якщо Р-значення  $< 0.05$  - використовується як поріг для відкидання нульової гіпотези. Це означає, що існує менше ніж 5% ймовірності отримання спостережуваних даних, якщо нульова гіпотеза істинна. В такому випадку, результат вважається статистично значущим.

- Якщо Р-значення  $\geq 0.05$  - це вказує на те, що немає достатньо доказів для відкидання нульової гіпотези. Отримані результати можуть бути випадковими і не свідчити про реальний ефект або відмінність.

Р-значення ( $2,42687E-18$ ) виявилось менше за обраний рівень надійності (обраний рівень надійності становив  $0,05$ , що вказує на те, що для визнання статистичної надійності результатів тесту, Р-значення повинно бути меншим за  $0,05$  (5%)), підтверджуючи статистичну важливість різниці між групами.

F-значення та F-критичне значення є ключовими поняттями в аналізі дисперсії (ANOVA) та інших статистичних тестах, що використовують розподіл Фішера. Вони допомагають визначити, чи є статистично значущі відмінності між групами.

- F-значення є відношенням двох незалежних оцінок дисперсії, і його розрахунок залежить від конкретного статистичного тесту. Зазвичай, воно обчислюється як відношення між середньоквадратичною дисперсією між групами та середньоквадратичною дисперсією всередині груп:

$$F = \frac{MS_{\text{between}}}{MS_{\text{within}}},$$

де :  $MS_{\text{between}}$  – середньоквадратична дисперсія між групами,

$MS_{\text{within}}$  – середньоквадратична дисперсія всередині груп.

Високе значення F свідчить про те, що варіація між групами є більшою, ніж варіація всередині груп, що може вказувати на наявність значущих відмінностей між групами.

F-критичне значення — це значення з розподілу Фішера, яке відповідає заданому рівню значущості ( $\alpha$ ) та ступеням свободи для чисельника і

знаменника. F-критичне значення використовується для порівняння з обчисленим F-значенням.

- Якщо F-значення більше за F-критичне значення, то нульова гіпотеза (про відсутність значущих відмінностей) відхиляється.
- Якщо F-значення менше або дорівнює F-критичному значенню, то немає підстав для відхилення нульової гіпотези.

Результати однофакторних дисперсійних аналізів показують, що в усіх випадках  $F(12,9574) > F\text{-критичного}(1,71344)$ , що свідчить про послідовність та системність оцінок. Це означає, що знайдена різниця у середніх значеннях між групами є настільки значущою, що ймовірність отримати такий результат випадково дуже мала, менша за вибраний рівень надійності. Це свідчить про те, що різниця не може бути пояснена випадковими факторами і є реальною.

**Таблиця 3.8 – Обробка результатів дослідження зразка №2 («Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, Україна) з використанням однофакторного дисперсійного аналізу**

ЗРАЗОК №2						
ПІДСУМКИ						
Групи	Рахунок	Сума	Середнє	Дисперсія		
Винний	6	15	2,5	3,5		
Ягідний	6	13	2,166667	0,166667		
Фруктовий	6	14	2,333333	0,266667		
Трав'яний	6	22	3,666667	0,266667		
Овочевий	6	18	3	0,4		
Мінеральний	6	15	2,5	0,3		
Сухофруктовий	6	31	5,166667	2,166667		
Тона винний	6	23	3,833333	1,366667		
Окислений	6	2	0,333333	0,266667		
Молочний	6	2	0,333333	0,266667		
	6	33	5,5	0,3		
Землистий	6	25	4,166667	4,566667		
Ефірний	6	10	1,666667	1,466667		
Меркаптановий	6	6	1	0,8		
Інтенсивний	6	11	1,833333	1,366667		
Кислотний	6	11	1,833333	1,366667		
Солодкістий	6	2	0,333333	0,266667		
Типовістий	6	19	3,166667	1,366667		
Тривалістий	6	9	1,5	1,1		
Дисперсійний аналіз						
Джерело	SS	df	MS	F	P-значення	F-критичне
Між	250,5263	18	13,91813	12,26172	1,357E-17	1,71343948
Всередині	107,8333	95	1,135088			
ПІДСУМ	358,3596	113				

Згідно з таблицею 3.8, було проведено обробку результатів дослідження зразка №2 («Gorobchiki» Мерло виробництва Cotnar, Україна) з використанням однофакторного дисперсійного аналізу. Результати показали

статистично значущі різниці між різними смаковими та ароматичними характеристиками. Середня сума балів та дисперсія варіюються поміж групами, що свідчить про різний характер цих характеристик у вина. Значення Р-значення ( $1,3572E-17$ ) виявилось набагато меншим за обраний рівень надійності (0,05), що свідчить про статистичну важливість різниці між групами. Результати також показують, що в усіх випадках F (12,2617) більше за F-критичного (1,7134), що свідчить про послідовність та системність оцінок.

Отже, знайдена різниця у середніх значеннях між групами є настільки значущою, що ймовірність отримати такий результат випадково дуже мала, менша за вибраний рівень надійності. Це свідчить про те, що різниця не може бути пояснена випадковими факторами і є реальною.

**Таблиця 3.9 – Обробка результатів дослідження зразка №3 («Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% виробник CUVÉE JEAN-BARTISTE, Франція) з використанням однофакторного дисперсійного аналізу**

ЗРАЗОК №3						
ПІДСУМКИ						
Групи	Рахунок	Сума	Середнє	Дисперсія		
Винний	6	2	0,333333	0,266667		
Ягідний	6	19	3,166667	1,366667		
Фруктовий	6	15	2,5	3,5		
Трав'янистий	6	13	2,166667	0,166667		
Овочевий	6	14	2,333333	0,266667		
Мінеральний	6	22	3,666667	0,266667		
Сухофрукт	6	18	3	0,4		
Тона вугор	6	15	2,5	0,3		
Окислений	6	31	5,166667	2,166667		
Молочний	6	23	3,833333	1,366667		
Дріжджовий	6	2	0,333333	0,266667		
Землистий	6	2	0,333333	0,266667		
Ефірний	6	33	5,5	0,3		
Меркаптаний	6	25	4,166667	4,566667		
Інтенсивний	6	10	1,666667	1,466667		
Кислотний	6	10	1,666667	1,466667		
Солодкістий	6	6	1	0,8		
Типовий	6	11	1,833333	1,366667		
Тривалистий	6	10	1,666667	1,866667		
Дисперсійний аналіз						
Джерело	SS	df	MS	F	Р-Значення	F-критичне
Між груп	250,193	18	13,89961	11,77233	4,72694E-17	1,71343948
Всередині	112,1667	95	1,180702			
ПІДСУМ	362,3596	113				

Згідно з таблицею 3.9, проведено обробку результатів дослідження зразка №3 («Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% виробник CUVÉE JEAN-BARTISTE, Франція) з використанням однофакторного

дисперсійного аналізу. Результати показали статистично значущі різниці між різними смаковими та ароматичними характеристиками.

Середня сума балів та дисперсія варіюються поміж групами, виявлені статистично значущі відмінності між ними. Р-значення ( $2,42687E-18$ ) набагато менше за обраний рівень надійності ( $0,05$ ), що підтверджує статистичну важливість різниці між групами.

Результати однофакторного дисперсійного аналізу показують, що в усіх випадках  $F(11,77) > F$ -критичного ( $1,71$ ), що свідчить про послідовність та системність оцінок. Це означає, що знайдена різниця у середніх значеннях між групами є настільки значущою, що ймовірність отримати такий результат випадково дуже мала, менша за обраний рівень надійності. Така різниця не може бути пояснена випадковими факторами і є реальною.

### **3.3.3. Результати аналізу даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням оцінки дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм**

Рисунок 3.1 представляє собою результати оцінок дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм для вина “Мерло” від виробника Колоніст з України. Вино має 13,0% об. Діаграма відображає різні характеристики цього вина, такі як тривалість, солодкість, кислотність та інші. Кожна вісь на діаграмі відповідає певній характеристиці, і точки на ній показують, як вино належить до цих параметрів. Це дозволяє зробити швидке порівняння або оцінку властивостей вина.



**Рисунок 3.1 – Результати оцінок дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм зразка №1 («Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Україна)**

З огляду на надані дані, характеристики з найбільшими значеннями дескрипторів є фруктовий (5,5/7,0), солодкість (5,17/7,0) і типовість (3,83/7,0).

- Фруктовий дескриптор: Значення 5,5/7,0 для цієї характеристики свідчить про виражений фруктовий профіль вина. У червоному вині сорту Мерло це може означати наявність насичених ароматів темних фруктів, таких як чорна смородина, вишня або слива. Це може додати до вина свіжість, живлення та комплексність.

- Солодкість зразка має значення 5,17/7,0. Для червоних вин сорту Мерло, в такому випадку, вища солодкість може бути збалансована рівнем кислотності та танінами, для створення приємного, округлого смаку.

- Типовість має оцінку 3,83/7,0. Типовість вина оцінюється за його здатністю відповідати характерним ознакам, які очікуються від вина цього сорту або стилю. Це може включати аромати, смакові ноти, колір, текстуру тощо.



**Рисунок 3.2 – Результати оцінок дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм зразка №2 («Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, Україна)**

Рисунок 3.2 представляє собою пелюсткову діаграму для вина «Gorobchiki» Мерло, виробник Cotnar, Україна. Вино має 12,0% об'єму алкоголю.

З наданих даних видно, що характеристики з найвищими значеннями є наступні:

- Сухофрукти: Вони мають значення 5,17/7,0. Це свідчить про виражений смак та аромат сухофруктів у вині. Наприклад, виноградні чи інші фруктові нотки можуть додати вину багатий та інтенсивний смак.
- Дріжджовий: Значення 5,5/7,0 показує виражений профіль дріжджових ароматів у вині. Це може вказувати на присутність виражених ноток дріжджів, які надають вину додатковий характер та комплексність.
- Землистый: Значення 4,17/7,0 свідчить про середньовиражений земляний або мінеральний відтінок у вині. Це може вказувати на присутність ноток землі, вологи або мокрого каміння, що додає вину відтінки теруару та складності.

- Щодо солодкості, її рівень 0,33/7,0. У червоних винах сорту Мерло такий низький рівень солодкості може бути збалансований відповідним рівнем кислотності та танінами, щоб створити сухий, структурований смак.

Другий зразок («Gorobchiki» Мерло виробника Cotnar) виділяється найбільш вираженими винними (2,5/7,0), ягідними (2,17/7,0), овочевими (3,0/7,0), сухофруктовими (5,17/7,0) ароматами, а також тонами витримки (3,83/7,0) та дріжджовим ароматом (5,5/7,0). Водночас у нього найменші показники солодкості (0,33/7,0), інтенсивності (1,83/7,0) та кислотності (1,83/7,0).



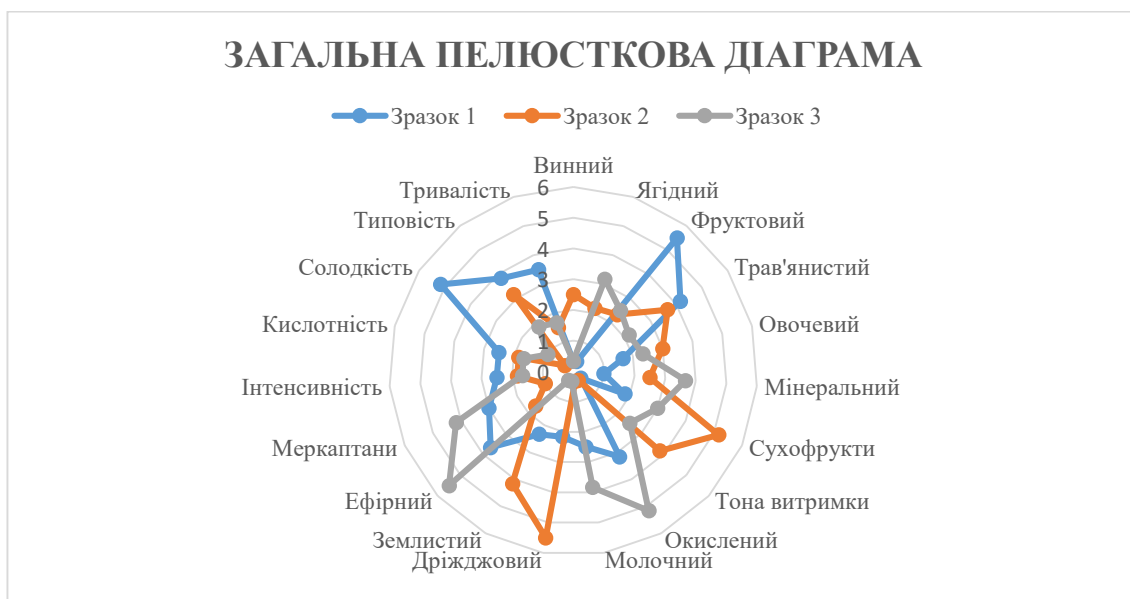
**Рисунок 3.3 – Результати оцінок дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм зразка №3 («Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE, Франція)**

Рисунок 3.3 представляє собою пелюсткову діаграму для вина «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE, Франція. Вино має 12,5% об'єму алкоголю.

З огляду на надані дані, три характеристики з найбільшими значеннями є ефірний (5,5/7,0), окислений (5,17/7,0), і молочний (3,83/7,0).

- **Ефірний:** Значення 5,5/7,0 для цієї характеристики може вказувати на виражений аромат ефірних олій у вині. У червоному вині сорту Мерло це може означати наявність чудово розвинених ароматів, які додають вину складності та інтенсивності, таких як лаванда, рожеві пелюстки або трав'янисті нюанси.
- **Окислений:** Значення 5,17/7,0 вказує на виражений окислений характер вина. У червоному вині сорту Мерло це може бути ознакою виразного окислення, яке може надати вину оксамитово-м'якого смаку та аромату, а також додати до нього нюансів сушених фруктів або горіхів.
- **Молочний:** Значення 3,83/7,0 вказує на середньовиражений молочний характер вина. У червоному вині сорту Мерло це може означати присутність ароматів та смаку, що нагадують молоко або вершки. Це може надати вину додаткової м'якості та кремовості, а також розкрити нові шари смакового профілю.

Тож, третій зразок («Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge) характеризується найбільш вираженими ягідними (3,17/7,0), мінеральними (3,67/7,0), окисленими (5,17/7,0), молочними (3,83/7,0), ефірними (5,5/7,0) ароматами та меркаптанами (4,17/7,0). Водночас, він має найнижчі показники типовості (1,83/7,0) та тривалості післясмаку (1,67/7,0).



**Рисунок 3.4 – Результати оцінок дескрипторів за профільним методом у формі загальної пелюсткової діаграми зразків №1, 2, 3**

Для побудови пелюсткової діаграми були використані дані з трьох зразків вина, які відрізняються за виробником, країною походження, типом витримки та алкогольним вмістом. Першим зразком є українське «Merlo» Merlo, з найвищим алкогольним вмістом 13,0% об., виробник Колоніст. Другий зразок - українське «Gorobchiki» Merlo, виробник Cotnar, але з меншим алкогольним вмістом – 12% об. Третій зразок - французьке «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE, з алкогольним вмістом 12,5% об.

На загальній пелюстковій діаграмі (рисунок 3.4) представлені різні значення характеристики вина, такі як смакові (інтенсивність, кислотність, солодкість, типовість, тривалість) та ароматичні (дескриптори : винні, ягідні, фруктові, трав'янисті, овочеві, мінеральні, сухофруктів, тона витримки, окислені, молочні, дріжджові, землясті, ефірні, меркаптани) характеристики. тип витримки, інтенсивність, кислотність, солодкість та інші.

На основі даних пелюсткової діаграми можна зробити висновки про те, які смакові та ароматичні характеристики є характерними для кожного зразка вина, а також порівняти їхні загальні якості та властивості.

До спільних характеристик можна віднести те, що у всіх трьох зразках вина присутня винна та ягідна ноти, що є типовими для столового червоного вина сорту Мерло. За даними, зразок №2 є більш інтенсивним у винних нотах, оскільки має значення у 2,5/7,0, що значно вище, ніж у зразків №1 та №3, які мають значення у 0,33/7,0. Щодо ягідних нот, зразок №3 є найбільш інтенсивним, оскільки має значення у 3,17/7,0, що набагато вище, ніж у зразків №1 та №2, де значення становить 0,33/7,0 та 2,17/7,0 відповідно.

Спільними характеристиками всіх трьох зразків є присутність винного, ягідного, фруктового, трав'янистого, овочевого, мінерального, сухофруктового, тон витримки, окисленого, молочного, дріжджового, землястого, ефірного, меркаптанів, інтенсивності, кислотності, солодкості, типовості та тривалості ароматів, хоча їх інтенсивність варіювала.

Винний аромат був найсильнішим у другого зразка (2,5/7,0), ягідний аромат — у третього (3,17/7,0), фруктовий — у першого (5,5/7,0), трав'янистий — у першого (4,17/7,0), овочевий — у другого (3/7,0), мінеральний — у третього (3,67/7,0), аромат сухофруктів — у другого (5,17/7,0), тона витримки — у другого (3,83/7,0), окислений аромат — у третього (5,17/7,0), молочний — у третього (3,83/7,0), дріжджовий — у другого (5,5/7,0), землястий — у другого (4,17/7,0), ефірний — у третього (5,5/7,0), меркаптани — у третього (4,17/7,0), інтенсивність — у першого (2,5/7,0), кислотність — у першого (2,5/7,0), солодкість — у першого (5,17/7,0), типовість — у першого (3,83/7,0), тривалість — у першого (3,5/7,0).

Відмінними характеристиками зразків є те, що фруктовий аромат найбільш виразний у першого зразка (5,5/7,0), трав'янистий аромат — також у першого (4,17/7,0), аромат сухофруктів — у другого (5,17/7,0), тона витримки — у другого (3,83/7,0), окислений аромат — у третього (5,17/7,0), молочний аромат — у третього (3,83/7,0), дріжджовий аромат — у другого (5,5/7,0), землястий аромат — у другого (4,17/7,0), ефірний аромат — у третього (5,5/7,0), меркаптани — у третього (4,17/7,0), солодкість — у першого (5,17/7,0), типовість — у першого (3,83/7,0), тривалість — у першого (3,5/7,0).

Відмінними нотами послугувала оцінка типу витримки, де кожен зразок має відмінний тип витримки. Наприклад, третій зразок витримувався в дубових бочках, а перший та другий – в алюмінієвих резервуарах. Найвище дегустатори оцінили вино під номером 1 – українське «Мерло» «Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, яке отримало 85,1 бал зі 100. На другому місці з мінімальним відривом у 0,1 бал розташувалося Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, отримавше 85 балів зі 100. Найменше сподобалося вино під номером 3 – французьке «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% об. виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE з відривом у 13,8 балів, отримавше 71,2 бали зі 100.

Ефірність є одним з аспектів смакового профілю вина і визначається наявністю або відсутністю ефірних сполук у його смаку та ароматі. Ефірні

сполуки часто мають характерний запах, схожий на розчинники чи рідини для чищення, який може виявлятися як в приємному, так і в неприємному способі.

Вищий рівень ефірності, як у зразку №3 (5,5/7,0), може вказувати на наявність великої кількості ефірних сполук у вині, що може бути неприємним для багатьох споживачів. На відміну від цього, помірний рівень ефірності, як у зразку №1 (3,67/7,0), може бути сприйнятим як більш приємний і збалансований. Найменший рівень ефірності, як у зразку №2 (1,67/7,0), може вказувати на те, що в цьому вині ефірні сполуки майже відсутні або присутні у дуже малих кількостях, що може бути сприйнято як позитивний аспект смакового профілю.

Також алкогольний вміст, де різні зразки вин мають відмінний алкогольний вміст: 13,0%, 12,0% та 12,5% відповідно. Це може вплинути на інтенсивність та глибину смаку.

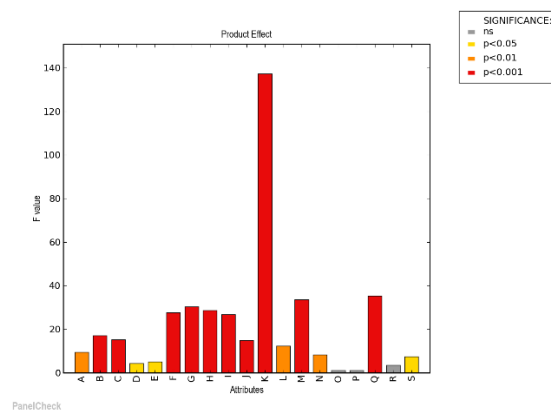
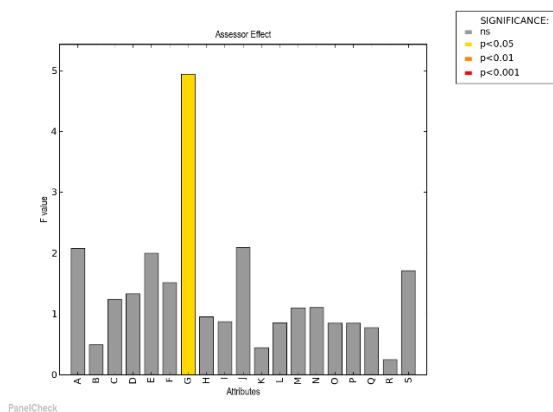
Смакові профілі також відрізнялись один від одного. В пелюстковій діаграмі показано різні смакові профілі для кожного зразка вина. Наприклад, один може мати більш яскраві фруктові ноти(зразок №1 набрав 5,5/7,0 балів), інший - виражені сухофрукти (зразок №2 набрав 5,17/7,0 балів).

#### **3.4. Двофакторний дисперсійний аналіз**

На рисунках 3.5 та 3.6, зображені кореляції оцінок дескрипторів відносно учасників та продуктів. Дескриптори, які не позначені сірим кольором мають рівну стандартну одиницю відхилення. Кольори пов'язані з рівнем надійності кореляційних зв'язків. Кольори використовуються для позначення рівнів надійності кореляційних зв'язків. Жовтий колір вказує на атрибути, які мають низьку значущість кореляційних зв'язків, де рівень надійності кореляції перевищує 0,05 ( $p > 0,05$ ). Помаранчевий колір вказує на атрибути з помірно значущими кореляційними зв'язками, де рівень надійності кореляції знаходиться між 0,01 та 0,05 ( $0,01 < p \leq 0,05$ ). Червоний колір позначає атрибути з високою значущістю кореляційних зв'язків, де рівень надійності кореляції менше або дорівнює 0,01 ( $p \leq 0,01$ ). Сірий колір використовується

для позначення дескрипторів, які мають рівну стандартну одиницю відхилення, тобто ці дескриптори не впливають на кореляцію.

Це дозволяє візуально розрізнити більш значущі кореляційні зв'язки (червоний колір) від менш значущих (жовтий колір), що може бути корисним для аналізу даних і прийняття рішень на основі цих даних.



**Рисунок 3.5 – Кореляція оцінок дескрипторів відносно учасників**      **Рисунок 3.6 – Кореляція оцінок дескрипторів відносно продуктів**

Де : ns - нестатистично значуща кореляція між оцінками дескрипторів та учасниками, p - помірна кореляція, A - Винний, B - Ягідний, C - Фруктовий, D - Трав'янистий, E - Овочевий, F - Мінеральний, G - Сухофрукти, H - Тона витримки, I - Окиснений, J - Молочний, K - Дріжджовий, L - Землистий, N- Меркаптани, O - Інтенсивність, P - Кислотність, Q - Солодкість, R - Типовість, S - Тривалість.

Можна зазначити, що рівень надійності дескриптора G (Сухофрукти) на рисунку 3.5 графіку кореляції оцінок дескрипторів відносно учасників найнижчий серед усіх, тому що в нього одного  $p < 0,05$ . Відповідно, ці оцінки найбільш відповідні від учасника до учасника.

На рисунку 3.6, на графіку кореляції оцінок дескрипторів відносно продуктів, значення кореляції розділені за рівнем значущості, який відображається різними кольорами:

- Червоний колір:  $p < 0.001$
- Помаранчевий колір:  $p < 0.01$
- Жовтий колір:  $p < 0.05$
- Сірий колір: ns (нестатистично значуща кореляція)

Таким чином, атрибути B, C, F, G, H, I, J, K, M та Q мають найвищу статистичну значущість ( $p < 0.001$ ) і позначені червоним кольором, що свідчить про дуже високу кореляцію з продуктами. Атрибути A, L, N мають

значущість  $p < 0.01$  і позначені помаранчевим кольором. Атрибути D, E та S мають значущість  $p < 0.05$  і позначені жовтим кольором. Інші атрибути не показують статистично значущої кореляції і позначені сірим кольором ( дескриптор R).

Дескриптори, які не позначені сірим кольором мають рівну стандартну одиницю відхилення. Можна зазначити, що на рисунку 3.5 найбільше відрізняється дескриптор G (Сухофрукти) на графіку кореляції оцінок дескрипторів відносно учасників. Дескриптор G (Сухофрукти) має жовтий колір, що означає, що учасники дослідження відзначають певний рівень кореляції між цим дескриптором і оцінками продуктів.

На рисунку 3.6 дескриптори D (Трав'янистий), E (Овочевий) та S (Тривалість) також виділені жовтим кольором. Це означає, що ці дескриптори мають виражену кореляцію з оцінками продуктів учасниками дослідження.

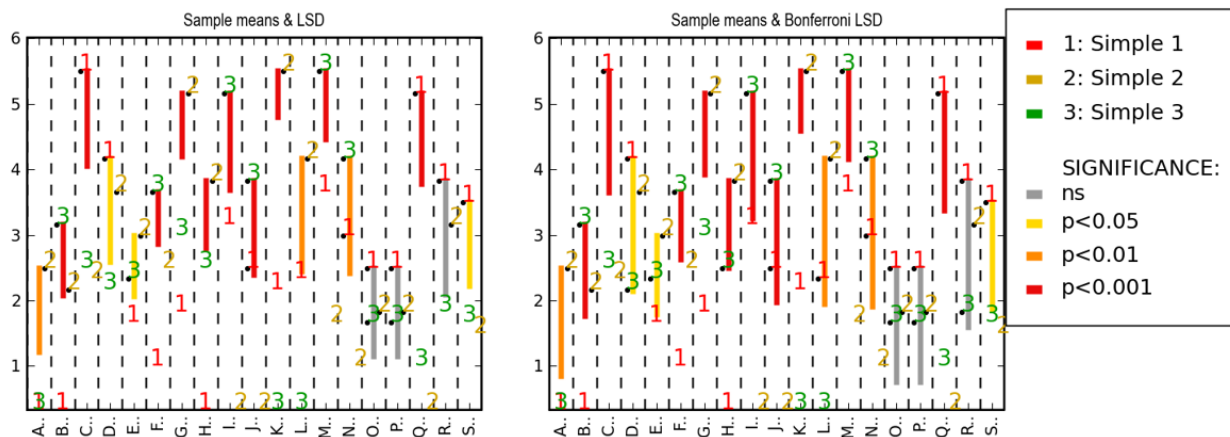
Дескриптори A (Винний), L (Землистий) та N (Меркаптани) виділені помаранчевим кольором. Це свідчить про помірну кореляцію цих дескрипторів з оцінками продуктів.

Дескриптори B, C, F, G, H, I, J, K, M, Q (Ягідний, Фруктовий, Мінеральний, Сухофрукти, Тона витримки, Окиснений, Молочний, Дріжджовий, Ефірний, Солодкість) виділені червоним кольором, що означає високу кореляцію цих дескрипторів з оцінками продуктів.

Дескриптори O, P, R (Інтенсивність, Кислотність, Типовість) позначені сірим кольором, що може вказувати на те, що ці дескриптори мають менш виражену чи не статистично значущу кореляцію з оцінками продуктів.

Інтенсивність кожної характеристики представлено довжиною ліній на осях, тому можна зробити висновок, що дані вина «володіють збалансованою солодкістю та кислотністю, високою тривалістю смаку та яскраво вираженими ароматами червоних ягід та фруктів.

На рисунку 3.7 зображені два графіки: “Sample means & LSD” та “Sample means & Bonferroni LSD”. Обидва графіки відображають середні значення (sample means) для трьох різних груп.



Де : ns - нестатистично значуща кореляція між оцінками дескрипторів та учасниками,  $p<0.05$  - статистично значуща різниця на рівні 5%,  $p<0.01$  - статистично значуща різниця на рівні 1%,  $p<0.001$  - високу статистична значущість на рівні 0,1%, A - Винний, B - Ягідний, C - Фруктовий, D - Трав'янистий, E - Овочевий, F - Мінеральний, G - Сухофрукти, H - Тона витримки, I - Окиснений, J - Молочний, K - Дріжджовий, L - Землистий, N-Меркаптани, O - Інтенсивність, P - Кислотність, Q - Солодкість, R - Типовість, S - Тривалість.

### Рисунок 3.7 – Аналіз даних методикою Смужок надійності та аналізом середніх значень (Sample means) у сполученні з LSD (ЛСД) та Bonferroni LSD

Методи аналізу, що використовуються, - це LSD (Least Significant Difference) та Bonferroni LSD. Ці методи використовуються для порівняння середніх значень між різними групами в експериментальних дослідженнях. Смужки надійності використовуються для візуалізації різниць у середніх значеннях, а LSD та Bonferroni LSD використовуються для ідентифікації пар груп, між якими існують статистично значущі відмінності.

- LSD (ЛСД) - це тест, який дозволяє порівнювати середні значення кожного дескриптора між зразками. Якщо різниця між середніми значеннями перевищує певний поріг, встановлений тестом LSD, то вважають цю різницю статистично значущою.
- Bonferroni LSD - це більш консервативний варіант, який коригує рівень надійності, щоб уникнути помилково позитивних результатів, які можуть

виникнути при проведенні багатьох порівнянь. Це означає, що для того, щоб різниця між середніми значеннями була визнана значущою за методом Bonferroni, вона повинна бути більш вираженою, ніж за звичайним LSD.

Таким чином, якщо порівнювати графіки з LSD та Bonferroni LSD, можна побачити, що дескриптори, які мають більшу різницю між зразками, будуть визначені як значущі в обох тестах, тоді як ті, що мають меншу різницю, можуть бути визначені як значущі лише в тесті LSD, але не в Bonferroni.

Кожна група має свій стовпчик, який відображає середнє значення (де : A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S – відповідні дескриптори).

Лінії, що з'єднують стовпчики, показують рівень статистичної надійності:

- “ns” означає, що різниця не є статистично значущою (не відрізняється від випадкового).

- “ $p < 0.05$ ” вказує на статистично значущу різницю на рівні 5%.

- “ $p < 0.01$ ” вказує на статистично значущу різницю на рівні 1%.

- “ $p < 0.001$ ” вказує на високу статистичну значущість на рівні 0,1%.

На графіку «Sample means & LSD» можна побачити, які дескриптори відрізняються найбільше між зразками:

- Для дескриптору «Типовість» (R) зразок 1 має вище середнє значення, ніж зразки 2 та 3.

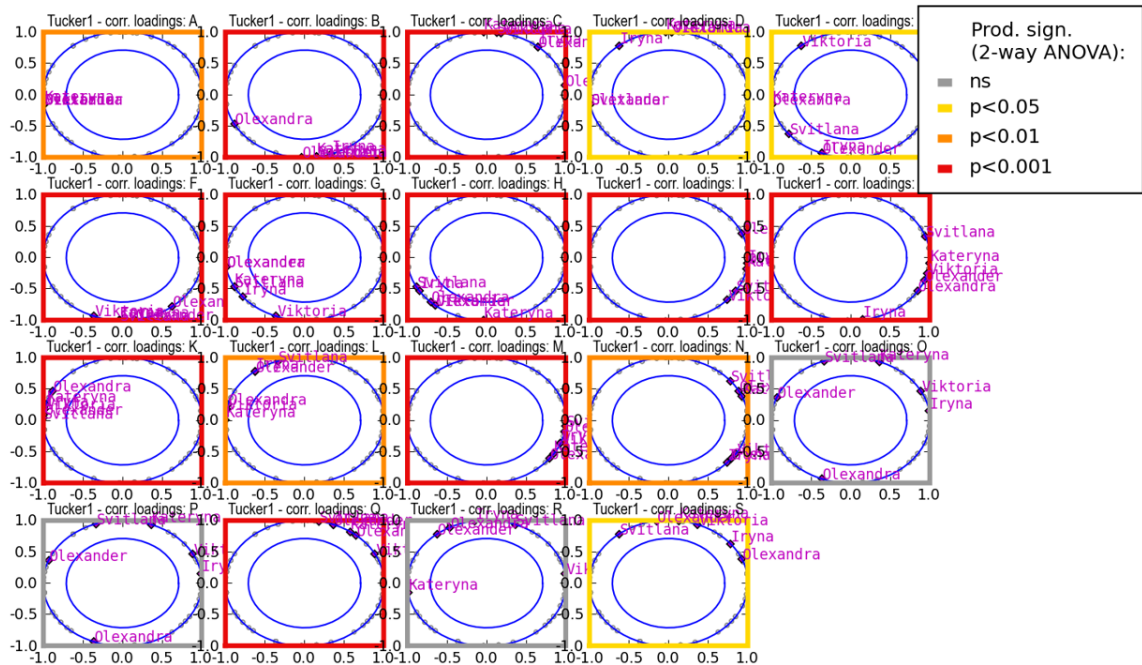
- Для дескриптору «Тривалість» (S) зразок 1 має вище середнє значення, ніж зразки 2 та 3.

- Для дескриптору «Солодкість» (Q) зразок 1 має вище середнє значення, ніж зразки 2 та 3.

Деякі дескриптори, такі як «Мінеральний» (F) та «Землистий» (L), не показують статистично значущих відмінностей між зразками.

Графік «Sample means & Bonferroni LSD» виявляється більш консервативним, вимагаючи більш виражених різниць для визнання надійності. Зазначені дескриптори, які відрізняються найбільше, включають «Типовість» (R), «Тривалість» (S) та «Солодкість» (Q), де зразок 1 має вище

середнє значення, ніж зразки 2 та 3. Деякі дескриптори, такі як «Мінеральний» (F) та «Землистий» (L), не показують статистично значущих відмінностей між зразками. Загалом, обидва методи показують схожі відмінності між зразками, але Bonferroni LSD більш обережний у визначенні надійності.



Де : ns - нестатистично значуща кореляція між оцінками дескрипторів та учасниками,  $p<0.05$  - статистично значуща різниця на рівні 5%,  $p<0.01$  - статистично значуща різниця на рівні 1%,  $p<0.001$  - високу статистичну значущість на рівні 0,1%, A - Винний, B - Ягідний, C - Фруктовий, D - Трав'янистий, E - Овочевий, F - Мінеральний, G - Сухофрукти, H - Тона витримки, I - Окиснений, J - Молочний, K - Дріжджовий, L - Землистий, N-Меркаптани, O - Інтенсивність, P - Кислотність, Q - Солодкість, R - Типовість, S - Тривалість.

**Рисунок 3.8 – Перевірка узгодженості панелі учасників відповідно кожному дескриптору продукту за допомогою кореляційних навантажень**

На рисунку 3.8 представлено перевірку узгодженості панелі учасників щодо кожного дескриптору продукту за допомогою кореляційних навантажень. Графіки показують розташування оцінок кожного учасника (позначені іменами) у відношенні до дескрипторів продукту, які позначені літерами від А до S.

Значення кожного дескриптору визначаються за наступною легендою:

- ns (сірий колір) - нестатистично значуща кореляція між оцінками дескрипторів та учасниками.
- $p<0.05$  (жовтий колір) - статистично значуща різниця на рівні 5%.
- $p<0.01$  (помаранчевий колір) - статистично значуща різниця на рівні 1%.

- $p < 0.001$  (червоний колір) - висока статистична значущість на рівні 0.1%.

Кожен квадратний графік відповідає конкретному раніше зазначеному дескриптору. У графіку відображено розподіл оцінок учасників, де червоні та помаранчеві рамки навколо графіків вказують на високу та середню статистичну значущість відповідно, жовті рамки вказують на меншу, але все ще значущу кореляцію, а сірі - на відсутність значущої кореляції.

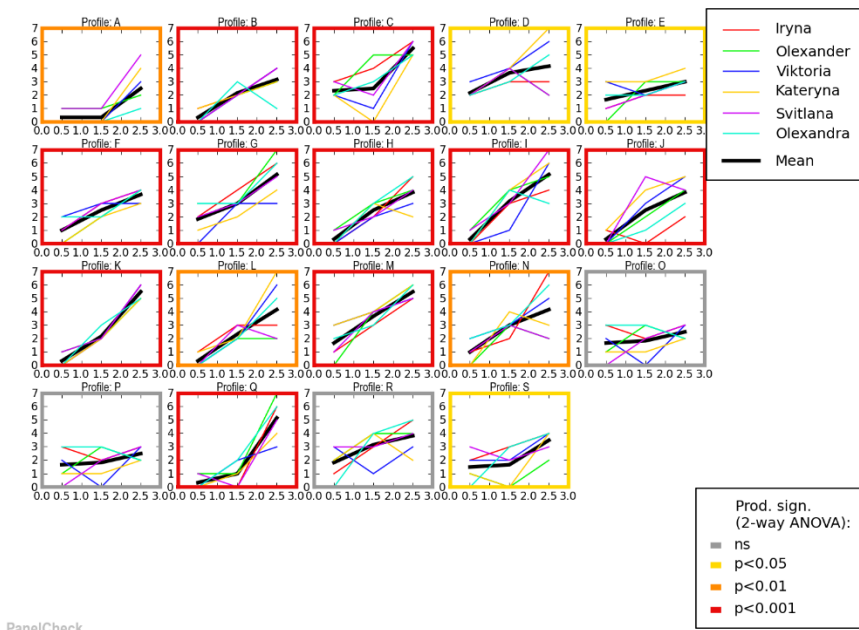
- Висока узгодженість ( $p < 0.001$ , червона рамка): D (Трав'янистий), H (Тона витримки), K (Дріжджовий), O (Інтенсивність), P (Кислотність)

- Середня узгодженість ( $p < 0.01$ , помаранчева рамка): A (Винний), C (Фруктовий), L (Землистий)

- Менша узгодженість ( $p < 0.05$ , жовта рамка): G (Сухофрукти), Q (Солодкість), R (Типовість)

- Нестатистично значуща кореляція (ns, сірий колір): E (Овочевий), F (Мінеральний), J (Молочний), N (Меркаптани), S (Тривалість)

Отже, найбільш узгоджені дескриптори серед експертів (з високою статистичною значущістю) це Трав'янистий, Тона витримки, Дріжджовий, Інтенсивність і Кислотність. Менш узгоджені дескриптори (але все ще статистично значущі) це Винний, Фруктовий, Землистий. Найменш узгоджені (на рівні 5%) це Сухофрукти, Солодкість, Типовість. Дескриптори Овочевий, Мінеральний, Молочний, Меркаптани і Тривалість не мають статистично значущої узгодженості між експертами.



Де : ns - нестатистично значуща кореляція між оцінками дескрипторів та учасниками,  $p < 0.05$  - статистично значуща різниця на рівні 5%,  $p < 0.01$  - статистично значуща різниця на рівні 1%,  $p < 0.001$  - високу статистична значущість на рівні 0,1%, A - Винний, B - Ягідний, C - Фруктовий, D - Трав'янистий, E - Овочевий, F - Мінеральний, G - Сухофрукти, H - Тона витримки, I - Окиснений, J - Молочний, K - Дріжджовий, L - Землистий, N-Меркаптани, O - Інтенсивність, P - Кислотність, Q - Солодкість, R - Типовість, S - Тривалість.

### Рисунок 3.9 – Статистична обробка результатів дослідження профільним методом

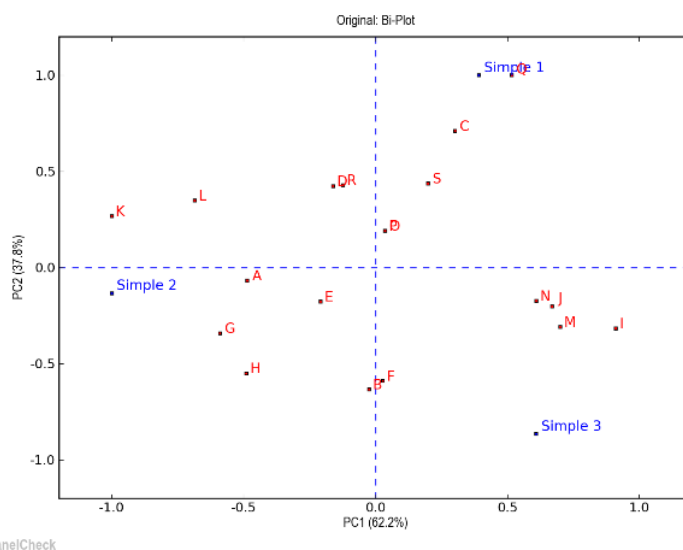
Згідно з даними, поданими на рисунку 3.9, оцінки деяких дескрипторів, зокрема під літерами С, І, L та О (фруктовий, окиснений, землистий та інтенсивність), варіюються від одного експерта до іншого. Це свідчить про необхідність додаткового калібрування по цим характеристикам для наступних експериментів з цією групою випробувачів. Дескриптор S (тривалість) виділяється з-поміж інших оцінок найбільше, що свідчить про відсутність консенсусу серед експертів щодо цієї характеристики. Важливо відзначити, що саме цей дескриптор виявився найбільш суб'єктивним серед усіх після обробки оцінок за допомогою аналізу профільним методом.

На рисунку 3.10 зображена PCA-карта 3-х випробуваних зразків та 19 дескрипторів.

- PCA (Principal Component Analysis) - це метод зменшення розмірності даних, що використовується для виявлення та візуалізації внутрішньої структури даних шляхом знаходження нових власних векторів (головних

компонент) та перетворення оригінальних ознак у нові простори, що дозволяє зберегти якнайбільше інформації при зменшенні кількості ознак.

- Bi-Plot (Variable Importance Plot) - це графічний метод візуалізації важливості змінних у моделі. Він допомагає визначити, які ознаки найбільше впливають на вихідні дані, а також допомагає у виявленні потенційних проблем або шумів у даних.



Де : A - Винний, B - Ягідний, C - Фруктовий, D - Трав'янистий, E - Овочевий, F - Мінеральний, G - Сухофрукти, H - Тона витримки, I - Окиснений, J - Молочний, K - Дріжджовий, L - Землистий, N-Меркаптани, O - Інтенсивність, P - Кислотність, Q - Солодкість, R - Типовість, S – Тривалість, Sample 1 (синій) - «Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Sample 2 (синій) - українське «Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, Sample 3 (синій) - «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% об. виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE

### Рисунок 3.10 – PCA-карта 3-х випробуваних зразків та 19 дескрипторів, принциповий аналіз компонентів

На рисунку представлена PCA-карта (аналіз головних компонентів) для трьох зразків вина сорту Мерло та 19 дескрипторів. Зразки вина позначені як «Sample 1», «Sample 2» і «Sample 3», а дескриптори - літерами від А до S.

Зразки вина:

- Sample 1 (синій) - «Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст
- Sample 2 (синій) - українське «Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar
- Sample 3 (синій) - «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% об. виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE

1. Розташування зразків:

- Sample 1 (Колоніст) знаходиться в правому верхньому квадранті.
- Sample 2 (Gorobchiki) знаходиться в лівому нижньому квадранті.
- Sample 3 (CUVÉE JEAN-BAPTISTE) знаходиться в правому нижньому квадранті.

#### 2. Взаємозв'язок дескрипторів і зразків:

- Sample 1 (Колоніст) асоціюється з дескрипторами С (Фруктовий), D (Трав'янистий), S (Тривалість).
- Sample 2 (Gorobchiki) асоціюється з дескрипторами А (Винний), Е (Овочевий), G (Сухофрукти), Н (Тона витримки).
- Sample 3 (CUVÉE JEAN-BAPTISTE) асоціюється з дескрипторами F (Мінеральний), I (Окиснений), J (Молочний), М (інший).

#### 3. Кластеризація дескрипторів:

- Дескриптори, пов'язані з Sample 1, знаходяться у правій частині карти, що свідчить про те, що Колоніст має більш виражені фруктові та трав'янисті ноти, з тривалою тривалістю смаку.
- Дескриптори, пов'язані з Sample 2, розташовані у лівій частині карти, що вказує на винні, овочеві, сухофруктові та витримані характеристики.
- Дескриптори, пов'язані з Sample 3, розташовані у нижній правій частині карти, що вказує на окиснені, мінеральні та молочні ноти.

### 3.5. Висновки до розділу III

На основі наведених даних можна проаналізувати сенсорні характеристики трьох зразків вина Мерло: перший зразок — українське «Мерло» виробника Колоніст (алк. 13,0% об.), другий зразок — українське «Gorobchiki» Мерло виробника Cotnar (алк. 12,0% об.), і третій зразок — французьке «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge виробника CUVÉE JEAN-BAPTISTE (алк. 12,5% об.).

**По-перше**, на основі обробки даних за допомогою методу «А – не А» зроблені наступні висновки:

- Значення  $\chi^2$  (12,9928) перевищує критичне значення  $\chi^2$  (5,99), що свідчить про статистично значущу різницю між представленими зразками вина «Мерло».

- Дегустатори продемонстрували здатність розрізняти між зразками, підтверджуючи їхню неідентичність.

Таким чином, на основі проведених досліджень можна стверджувати, що українські вина «Мерло» мають статистично значну перевагу в якості над французьким вином.

**По-друге**, аналіз даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням 100-бального методу оцінки показав наступне:

- Українське вино «Мерло» «Gorobchiki» (12,0% об., виробник Cotnar) отримало найвищу загальну оцінку 85,1 бала зі 100. Це вино виділилося вищими оцінками за зовнішній вигляд (9,1), чистоту смаку (4,9), інтенсивність смаку (6,9), посмак (6,7) та якість смаку (19,0). Таким чином, зовнішній вигляд та смак виявилися ключовими характеристиками, що забезпечили вину найвищу оцінку.

- Українське вино «Мерло» (13,0% об., виробник Колоніст) посіло друге місце з оцінкою 85 балів зі 100. Це вино отримало високі оцінки за букет (чистота букета – 5,3, інтенсивність букета – 6,8, якість букета – 14,7), а також за зовнішній вигляд (8,0) і смак (чистота смаку – 5,0, якість смаку – 19,0). Характеристика букета стала основною, що сприяла високій оцінці цього вина.

- Французьке вино «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge (12,5% об., виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE) отримало найнижчу загальну оцінку 71,2 бала через низькі оцінки за зовнішній вигляд (6,7), чистоту смаку (3,4), якість смаку (13,6) і чистоту букета (4,2). Хоча вино мало найвищу оцінку за гармонію (9,8), це не компенсувало низькі оцінки за іншими параметрами.

Отже, з результатів дослідження можна зробити висновок, що між французьким та українським вином при «сліпій» дегустації різниця між

оцінками майже не помітна, проте українські вина виявилися більш переконливими за загальними показниками якості.

- За типовістю зразок №1 здобув 3,83/7,0 бали, зразок №2 - 3,17/7,0. Французьке вино має 1,83/7,0 балів. Українські вина виявляють більш виражені та характерні особливості, що робить їх більш унікальними і визначеними.

- Тривалість зразка №1 3,5/7,0, в той час, як французьке - 1,67/7,0. Тож, українські вина мають більш тривалий післясмак, що свідчить про їхню здатність до довгого розкриття смакових нот.

- Дескриптор окислений (3,17 та 0,33 з максимальних 7 балів) - українські вина мають менш виражену окисленість, ніж французькі (5,17/7,0), що може свідчити про більш стійку консервативність смакового профілю.

- Українські вина мають менш виражену ефірність (зразок №1 має 3,67/7,0 балів та зразок №2 - 1,67/7,0. Французьке вино має 5,5/7,0), що може вказувати на менш виражений ароматичний характер, або, можливо, більш збалансований підхід до ароматичних різноманітностей.

- Українські вина мають менш виражений смак меркаптанів (3,0/7,0 для зразка №1 та 1,0/7,0 для зразка №2. Французьке вино має 4,17/7,0), що може свідчити про менш виражену різнобічність смакового спектру та його властивостей.

Таким чином, результати дослідження свідчать, що між французьким та українським вином є помітна різниця в оцінках, проте українські вина виявилися більш переконливими за загальними показниками якості. Українські вина мають більш виражені та характерні особливості, що робить їх більш унікальними і визначеними. Також, українські вина демонструють більш тривалий післясмак, менш виражену окисленість та ефірність, і менш виражений смак меркаптанів порівняно з французьким вином.

**По-третє**, був проведений аналіз результатів профільного методу, що надав можливість зробити висновки щодо характеристик трьох зразків вина:

українського «Мерло» від Колоніст, українського «Мерло» від Cotnar та французького «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge.

- За результатами оцінки, зразок №1 («Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Україна) відзначається вираженими фруктовими (5,5/7,0) та трав'янистими (4,17/7,0) нотами, а також присутністю окислених (3,17/7,0) та ефірних (3,67/7,0) відтінків. Його характер визначають помірна кислотність (2,5/7,0) та тривалий післясмак (3,5/7,0). Солодкість вина також є помірною (5,17/7,0), а типовість (3,83/7,0) та інтенсивність (2,5/7,0) аромату й смаку відповідають очікуваному для сорту «Мерло».

- Зразок №2 («Gorobchiki» Мерло виробництва Cotnar, Україна) відзначається насиченими фруктовими (2,33/7,0) та трав'янистими (3,67/7,0) відтінками, а також присутністю окислених (0,33/7,0) та ефірних (1,67/7,0) ароматів. Серед смакових характеристик виокремлюються сухофрукти (5,17/7,0) та землясті (4,17/7,0) ноти. Значення кислотності (1,83/7,0) та тривалості післясмаку (1,5/7,0) вказують на помірний характер цих параметрів. Солодкість вина є незначною (0,33/7,0), що відповідає стандартам для сорту «Мерло». Також варто відзначити, що типовість (3,17/7,0) та інтенсивність (1,83/7,0) аромату й смаку відповідають очікуваному для цього сорту вина.

- За результатами розрахунку середніх оцінок для зразка №3 («Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% виробник CUVÉE JEAN-VARTISTE, Франція) можна зробити висновки, що фруктові (2,5/7,0) та трав'янисті (2,17/7,0) ноти виникають на передньому плані, хоча їх вираженість помірна. Окислені (5,17/7,0) та ефірні (5,5/7,0) відтінки виявлені у вині, що може свідчити про їх виражену присутність у його ароматі та смаку. Низька кислотність (1,67/7,0) та не тривалий післясмак (1,67/7,0) характеризують профіль вина, вказуючи на збалансованість та стійкість смакових відчуттів. Солодкість (1,0/7,0) вина також є низькою, що вказує на сухий смаковий профіль. Щодо типовості (1,83/7,0) та інтенсивності (1,67/7,0)

аромату й смаку, їх значення вказують на те, що вино містить низьку типовість та низьку інтенсивність.

За результатами аналізу ароматичних та смакових характеристик українського вина «Мерло» від Колоніст та «Gorobchiki» від Cotnar можна зробити висновок, що обидва зразки характеризуються насиченим та складним ароматом та смаком з гармонійним поєднанням різних компонентів, що робить їх привабливими для широкого кола любителів вина. Українські вина продемонстрували вищу загальну якість, особливо у зовнішньому вигляді (зразок №1 набрав 13,3 бали, зразок №2 – 12,1 бал), чистоті (зразок №1 набрав 4,8 бали, зразок №2 – 5,3 бали) та якості смаку (зразок №1 та №2 набрали по 19 балів).

У той же час, французьке вино «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, хоч і має наявність деяких ароматичних та смакових складових, таких як фруктові (2,5/7,0) та трав'янисті (2,17/7,0) ноти, виражені окислені (5,17/7,0) та ефірні (5,5/7,0) відтінки, а також низьку кислотність (1,7/7,0) та солодкість (1,0/7,0), що робить його менш типовим для даного сорту.

Отже, аналіз результатів за допомогою описових методів дозволяє зробити висновок про перевагу українських вин у порівнянні з французьким у даному дослідженні.

- Винний атрибут характеризує наявність винної нотки. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 0,33, 0,33 та 5,5 з максимальних 7,0 балів.

- Ягідний атрибут вказує на присутність ягідних ароматів чи смаку. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 2,5, 2,17, 2,33 з максимальних 7,0 балів.

- Фруктовий вказує на наявність фруктових ноток. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 0,33, 3,17, 2,5 з максимальних 7,0 балів.

- Трав'янистий атрибут вказує на наявність трав'яних ароматів або смаку. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 4,17, 3,67, 2,17 з максимальних 7,0 балів.

- Овочевий вказує на наявність овочевих ароматів або смаку. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 1,67, 3,0, 2,33 з максимальних 7,0 балів.
- Мінеральний атрибут описує наявність мінеральних нюансів. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 1,0, 2,5, 3,67 з максимальних 7,0 балів.
- Атрибут сухофрукти вказує на присутність сухофруктових ноток. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 1,83, 5,17, 3 з максимальних 7,0 балів.
- Тона витримки вказує на рівень витримки вина. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 0,33, 3,83, 2,5 з максимальних 7,0 балів.
- Окислений дескриптор описує рівень окислення вина. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 3,17, 0,33, 5,17 з максимальних 7,0 балів.
- Молочний вказує на молочні нюанси. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 2,5, 0,33, 3,83 з максимальних 7,0 балів.
- Дріжджовий атрибут вказує на присутність дріжджових нюансів. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 2,17, 5,5, 0,33 з максимальних 7,0 балів.
- Дескриптор землястий описує землясті або мохові нотки. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 2,33, 4,17, 0,33 з максимальних 7,0 балів.
- Ефірний атрибут вказує на наявність ефірних ароматів. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 3,67, 1,67, 5,5 з максимальних 7,0 балів.
- Меркаптани атрибут вказує на наявність меркаптанів. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 3,0, 1,0, 4,17 з максимальних 7,0 балів.
- Інтенсивність описує інтенсивність ароматів та смаків. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 2,5, 1,83, 1,67 з максимальних 7,0 балів.
- Кислотність вказує на рівень кислотності. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 2,5, 1,83, 1,67 з максимальних 7,0 балів.
- Солодкість описує рівень солодкості. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 5,17, 0,33, 1 з максимальних 7,0 балів.

- Атрибут типовість вказує на типовість вина за певним стилем чи смаком. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 3,83, 3,17, 1,83 з максимальних 7,0 балів.

- Тривалість вказує на тривалість післясмаку або афтертейстінгу. Отримав оцінки зразків 1, 2, 3 відповідно 3,5, 1,5, 1,67 з максимальних 7,0 балів.

**По-четверте,** за результатами обробки даних методом однофакторного дисперсійного аналізу, виявлено статистично значущі різниці між різними смаковими та ароматичними характеристиками.

- Результати однофакторного дисперсійного аналізу також показали, що в усіх випадках значення F перевищує F-критичне, що свідчить про послідовність та системність оцінок. Для зразка №1  $F(12,9574) > F\text{-критичне}(1,71344)$ , що свідчить про послідовність та системність оцінок. Для зразка №2  $F(12,2617) > F\text{-критичне}(1,7134)$ , для зразка №3  $F(11,77) > F\text{-критичне}(1,71)$ , що свідчить про послідовність та системність оцінок.

**По-п'яте,** загальні результати оцінки дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм дають змогу здійснити швидке порівняння та оцінку властивостей різних зразків вина.

- У разі вина «Мерло» від виробника Колоніст з України, найвищі показники спостерігаються для фруктового (5,5/7,0), солодкого (5,17/7,0) та типового (3,83/7,0) дескрипторів. Це свідчить про виражений фруктовий профіль вина, помірний рівень солодкості та середню типовість. Водночас найменш вираженими є винний (0,33/7,0), ягідний (0,33/7,0) та дріжджовий (2,17/7,0) аромати.

- Для вина «Gorobchiki» Мерло від виробника Cotnar з України, найвищі показники спостерігаються для сухофруктового (5,17/7,0), дріжджового (5,5/7,0) та землистого (4,17/7,0) дескрипторів. Це вказує на виражений смак сухофруктів, виразний профіль дріжджових ароматів та присутність землистих відтінків. Водночас мінімальні показники спостерігаються для солодкості (0,33/7,0), інтенсивності (1,33/7,0) та кислотності (1,83/7,0).

- Нарешті, у випадку вина «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge від виробника CUVÉE JEAN-BAPTISTE з Франції, найвищі показники мають ефірний (5,5/7,0), окислений (5,17/7,0) та молочний (3,83/7,0) дескриптори. Це вказує на виражений аромат ефірних олій, оксамитовий смак та молочний характер вина. Водночас, найнижчі показники спостерігаються для типовості (1,83/7,0) та тривалості післясмаку (1,67/7,0).

Засновуючись з побудованою загальною пелюстковою діаграмою для трьох зразків вина, можемо виявити ще деякі цікаві спостереження.

- Спільні аспекти, такі як винні та ягідні ноти, є типовими для столових червоних вин сорту Мерло і присутні у всіх трьох зразках. Проте рівень їхньої інтенсивності варіюється залежно від виробника та країни походження. За дескриптором «винний» зразок №2 отримав найвищу оцінку (2,5/7,0), що вказує на помірну вираженість винних нот у цьому зразку. Зразки №1 та №3 отримали по 0,33/7,0, що свідчить про дуже низьку вираженість винних нот. За дескриптором «ягідний» зразок №3 отримав найвищу оцінку (3,17/7,0), що свідчить про помітну присутність ягідних нот. Зразок №2 отримав 2,17/7,0, що також вказує на значну присутність ягідних нот, хоча і менш виражену ніж у зразка №3. Зразок №1 отримав найнижчу оцінку 0,33/7,0, що вказує на слабку вираженість ягідних нот у цьому зразку. Таким чином, зразок №2 показав найвищу вираженість винних нот, а зразок №3 — найвищу вираженість ягідних нот.

- Крім того, важливо відзначити, що тон витримки виявився значущим аспектом смакового профілю. Зразок №3, який витримувався в дубових бочках, отримав 2,5/7,0 бали та відрізняється від зразків №1 та №2, що витримувалися в алюмінієвих резервуарах, отримавших 0,33/7,0 та 3,83/7,0 відповідно. Це може пояснити вищий рівень окисленості та молочного аромату у третього зразка.

- Також варто звернути увагу на рівень ефірності, який вказує на наявність або відсутність ефірних сполук у вині. Високий рівень ефірності, як у зразку №3 (5,5/7,0), може бути неприємним для деяких споживачів, тоді як помірний

рівень, як у зразку №1 (3,67/7,0), може бути сприйнятим як більш приємний та збалансований.

- Необхідно також зазначити, що різниця в алкогольному вмісті може вплинути на інтенсивність та глибину смаку. Зразок №1 з вищим алкогольним вмістом (13% об.) може мати більш насичений та складний смак, у той час як зразок №2 з меншим вмістом алкоголю (12% об.) може бути більш легким та менш інтенсивним.

**По-шосте**, проведений двофакторний дисперсійний аналіз надає глибокий аналіз сприйняття та оцінки продукту учасниками дослідження. У підрозділі про кореляцію оцінок дескрипторів відносно учасників та продуктів було проведено докладний аналіз взаємозв'язків між оцінками дескрипторів та їх сприйняттям як учасниками, так і в контексті конкретних продуктів.

- Виходячи з наданої інформації, атрибути В, С, F, G, H, I, J, K, M та Q мають найвищу статистичну значущість ( $p < 0.001$ ), що свідчить про дуже високу кореляцію з продуктами. Атрибути А, L, N мають значущість  $p < 0.01$ , атрибути D, E та S мають значущість  $p < 0.05$ . Інші атрибути не показують статистично значущої кореляції (дескриптор R).

- На графіку кореляції оцінок дескрипторів відносно продуктів, дескриптори D (Трав'янистий), E (Овочевий) та S (Тривалість) означають виражену кореляцію цих дескрипторів з оцінками продуктів учасниками дослідження. Дескриптори А (Винний), L (Землистий) та N (Меркаптани) мають помірну кореляцію цих дескрипторів з оцінками продуктів. Дескриптори В, С, F, G, H, I, J, K, M, Q (Ягідний, Фруктовий, Мінеральний, Сухофрукти, Тона витримки, Окиснений, Молочний, Дріжджовий, Ефірний, Солодкість) означають високу кореляцію цих дескрипторів з оцінками продуктів.

- Аналіз кореляції оцінок дескрипторів відносно учасників та продуктів допомагає встановити, які дескриптори сприймаються учасниками як більш важливі або відмінні від інших дескрипторів, порівняно з тим, як вони сприймаються у контексті конкретних продуктів. Це означає, що дескриптор

G (Сухофрукти) має більш виражену чи значущу кореляцію з іншими дескрипторами чи учасниками порівняно з дескриптором К (Дріжджовий). Це може вказувати на те, що дескриптор G є важливішим або має сильніше вплив на сприйняття продукту учасниками.

**По-сьоме**, у дослідженні також було проведено аналіз даних методикою Смужок надійності в поєднанні з аналізом середніх значень, використовуючи тести LSD (ЛСД) та Bonferroni LSD для порівняння середніх значень між різними групами.

- Визначені дескриптори «Типовість», «Тривалість» та «Солодкість» виявилися статистично значущими, з найвищими середніми значеннями у зразках 1 порівняно з іншими зразками. З іншого боку, деякі дескриптори, такі як «Мінеральний» та «Землистий», не показали статистично значущих відмінностей між групами.

- Висока узгодженість була виявлена для деяких дескрипторів, таких як Трав'янистий, Тона витримки, Дріжджовий, Інтенсивність і Кислотність, що свідчить про їх чітке визначення та однозначне сприйняття серед експертів.

- Середня узгодженість була зафіксована для дескрипторів Винного, Фруктового та Землистого, що підтверджує їх помітність, але можливі варіації в сприйнятті.

- Менша узгодженість була виявлена для дескрипторів Сухофруктів, Солодкості та Типовості, що свідчить про їх менш виразне або більш суб'єктивне сприйняття.

- Деякі дескриптори, такі як Овочевий, Мінеральний, Молочний, Меркаптани та Тривалість, не показали статистично значущої узгодженості, що може свідчити про їхню меншу роль у сприйнятті продукту або значні розбіжності в оцінках експертів.

**По-восьме**, аналіз PCA-карти для трьох зразків вина сорту Мерло та 19 дескрипторів дозволив зробити наступні висновки.

- Розташування зразків на карті вказує на унікальні риси кожного вина: зразок 1 («Колоніст») відрізняється фруктовим, трав'янистим смаком та тривалим післясмаком.

- Зразок 2 («Gorobchiki») характеризується винним, овочевим смаком та витриманим характером.

- Зразок 3 («CUVÉE JEAN-BAPTISTE») має окислені, мінеральні та молочні ноти.

Кожен зразок асоціюється з конкретними дескрипторами, що дозволяє розуміти їхні унікальні характеристики. Кластеризація дескрипторів підтверджує, що кожен зразок має свої унікальні особливості, що відрізняють його від інших.

## РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЧЕРВОНИХ СТОЛОВИХ ВИН З ВИНОГРАДУ СОРТУ МЕРЛО

### 4.1. Удосконалення технології

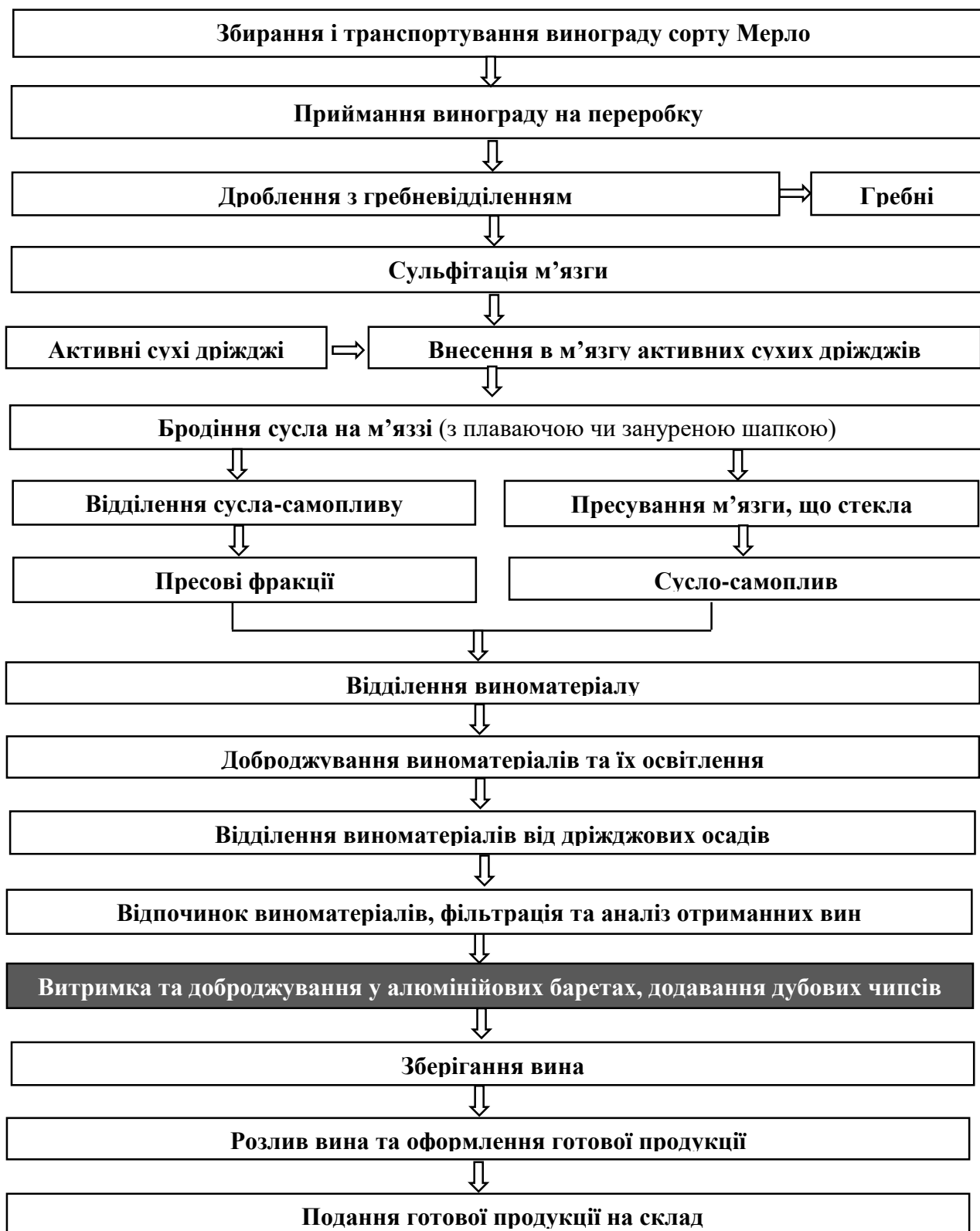


Рисунок 4.1 – Удосконалена технологія виробництва червоних столових сухих сортових вин з винограду сорту Мерло

За результатами дослідження за допомогою методу «А – не А», було виявлено, що різниця між українським «Мерло», який витримувався в алюмінієвих резервуарах, та французьким «Мерло», що витримувався у дубових бочках, була відчутною. Оскільки вина, які використовувалися в дегустації, належали до категорії «бюджетних» або «ординарних», наступна рекомендація може бути використана на виробництві саме таких категорій вин.

Отже, пропонується замінити витримку даного вина у бочках на його витримку в алюмінієвих баретах із використанням дубових чипсів. Дескриптор «тона витримки» оцінює рівень витримки вина, тобто тривалість його зберігання та підвідомий вплив на смак і аромат. У наведених даних перший та другий зразок українського вина мають значення 0,33/7,0 та 3,83/7,0 відповідно, що може вказувати на низький та високий рівень витримки в алюмінієвих барелях. Зразок №3, французьке вино, витримане у дубовій бочці, має значення 2,5/7,0, що свідчить про помірний рівень витримки.

В алюмінієвих барелях вино може піддаватися менш інтенсивному окисленню та взаємодії з повітрям порівняно з дубовими бочками, що може призводити до менш виражених тонів витримки. З іншого боку, в дубових бочках вино може отримувати додаткові ароматичні та смакові складові від дубової деревини, що призводить до більшого розвитку «тона витримки» у французькому вині. Такий вплив витримки може варіюватися залежно від типу та тривалості витримки, а також від особливостей самого вина і виробництва.

У альтернативній схемі виробництва червоного столового вина з сорту винограду Мерло, доброджування та витримка вина здійснюються в алюмінієвих баретах з дубовими чипсами перед його егалізацією та зберіганням. Важливо зазначити, що виноград для українського «Gorobchiki» Мерло від виробника Cotnar з вмістом алкоголю 12,0% об. та українського «Мерло» від виробника Колоніст з вмістом алкоголю 13,0% об. був зібраний у схожих агро-кліматичних умовах. Виноградники Cotnar розташовані на

Закарпатті, а виноградники Колоніст – на півдні Одеської області. Схожість їх агро-кліматичних умов полягає в таких характеристиках:

- Кліматичні умови: Обидва регіони мають теплий клімат, що сприяє доброму визріванню винограду. Закарпаття та південь Одеської області відзначаються тривалим сонячним періодом та помірними опадами, що створює сприятливі умови для вирощування сорту Мерло.
- Географічне розташування: Обидва регіони знаходяться на схожих широтах, що впливає на кількість сонячного світла, яке отримують виноградники протягом року. Це забезпечує рівномірне дозрівання ягід та розвиток аромату.
- Ґрунти: Закарпаття та південь Одеської області мають родючі ґрунти з добрим дренажем, що є важливим для виноградарства. Такі ґрунти дозволяють виноградним лозам розвивати глибоку кореневу систему та отримувати необхідні поживні речовини.
- Традиції виноградарства: Обидва регіони мають давні традиції виноградарства та виноробства, що сприяє накопиченню знань і досвіду у вирощуванні та обробці винограду сорту Мерло. Проте, умови цих традицій в Одеській області та Закарпатській різні.

Через це, метод витримки та доброджування вина, який здійснюються в алюмінієвих баретах з додаванням дубових чипсів перед його егалізацією та зберіганням, може не підійти для інших вин, наприклад, французького «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge від виробника CUVÉE JEAN-VARTISTE з вмістом алкоголю 12,5% об.

Відповідно до проведеного аналізу даних дослідження з використанням 100-бального методу оцінки, зразки вина були оцінені за різними параметрами, що включали зовнішній вигляд, букет, смак та загальне враження. Найвищі оцінки отримали українські вина, зокрема українське «Мерло» «Gorobchiki» та українське вино «Мерло» від Колоніст. Вони виділилися вищою якістю зовнішнього вигляду (Мерло від Колоніста отримало 13,3 бали, Мерло від «Gorobchiki» – 12,1), чистотою (Мерло від

Колоніста отримало 4,9 бали, Мерло від «Gorobchiki» – 5,0) та якістю смаку (Мерло від Колоніста та Мерло від «Gorobchiki» отримали по 19 балів). Французьке вино, хоч і отримало найвищу оцінку за загальне враження (9,8 бали), виявилось менш якісним у порівнянні з українськими винами, зокрема за прозорістю (3,7 бали), чистотою букета (4,2 бали) та якістю смаку (13,6 бали).

Отже, з результатів дослідження з використанням 100-бального методу оцінки, оцінок дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм та PCA-картою 3-х випробуваних зразків та 19 дескрипторів, можна зробити висновок, що між французьким та українським вином при «сліпій» дегустації різниця досить помітна, українські вина виявилися більш переконливими за загальними показниками якості.

Наприклад, для зразків №1 та №2, які витримувалися за технологією в алюмінієвих баретах, більш характерні наступні дескриптори:

- Фруктовий: Зразок №1 має значення 5,5/7,0, а зразок №2 - 2,33/7,0.
- Трав'янистий: Зразок №1 має оцінку 4,17/7,0, а зразок №2 – 3,67/7,0.
- Овочевий: Зразок №1 має оцінку 1,67/7,0, а зразок №2 – 3,0/7,0.
- Сухофрукти : Зразок №1 має оцінку 1,83/7,0, а зразок №2 – 5,17/7,0.
- Дріжджовий : Зразок №1 має оцінку 2,17/7,0, а зразок №2 – 5,5/7,0.
- Землистий: Зразок №1 має оцінку 2,33/7,0, а зразок №2 – 4,17/7,0.
- Ефірний: Зразок №1 має оцінку 3,67/7,0, а зразок №2 – 1,67/7,0.

У той час як для зразка №3, витриманого у дубовій бочці, більш характерні наступні дескриптори: мінеральний (3,67/7,0), окислений (5,17/7,0), молочний (3,83/7,0), ефірний (5,5/7,0) та меркаптани (4,17/7,0).

Незважаючи на численні переваги французьких вин та теруарів країни, де вирощують виноград сорту Мерло в цілому, вони, звичайно, мають і свої недоліки. Франція має різноманітні кліматичні зони (від холодного клімату Шампань до середземноморського клімату Провансу), що дозволяє вирощувати різні сорти винограду. Також різноманітність ґрунтів (вапняк,

глина, граніт, сланці) створює умови для вирощування винограду з різними характеристиками. Виноградники розташовані на різних висотах та схилах, що впливає на мікроклімат і, як наслідок, на смакові властивості вина. Тут збереглися давні сорти винограду, такі як Карменер, які втрачені в інших країнах Європи. Крім того, місцеві виноградні лози не потребують прививок, що значно знижує витрати на виробництво вина. Інші особливості місцевого виробництва включають:

Різноманітність вин, тому, що Франція виробляє широкий спектр вин — від сухих білих та червоних до десертних та ігристих, що задовольняє різні смаки споживачів. Кожен виноробний регіон має свої унікальні вина, наприклад, Бордо славиться своїми червоними винами, Шампань — ігристими, Бургундія — білими.

Також, Франція має суворі стандарти та системи контролю якості вина, зокрема система АОС (Appellation d'Origine Contrôlée), що гарантує відповідність вина певним критеріям якості та автентичності.

Результати дослідження, наведені в III розділі, надають вагомі аргументи на користь використання алюмінієвих баретах з дубовими чипсами для витримки червоних сортових вин, особливо з урахуванням відмінностей у якості та характеристиках українських та французьких вин.

Були проаналізовані сенсорні характеристики трьох зразків вина Мерло: перший зразок — українське «Мерло» виробника Колоніст (алк. 13,0% об.), другий зразок — українське «Gorobchiki» Мерло виробника Cotnar (алк. 12,0% об.), і третій зразок — французьке «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge виробника CUVÉE JEAN-BAPTISTE (алк. 12,5% об.).

**По-перше**, аналіз даних дослідження столового червоного вина сорту Мерло з використанням 100-бального методу оцінки показав наступне:

- Українське вино «Мерло» «Gorobchiki» (12,0% об., виробник Cotnar) отримало найвищу загальну оцінку 85,1 бала зі 100. Це вино виділилося вищими оцінками за зовнішній вигляд (9,1), чистоту смаку (4,9), інтенсивність смаку (6,9), посмак (6,7) та якість смаку (19,0).

- Українське вино «Мерло» (13,0% об., виробник Колоніст) посіло друге місце з оцінкою 85 балів зі 100. Це вино отримало високі оцінки за букет (чистота букета – 5,3, інтенсивність букета – 6,8, якість букета – 14,7), а також за зовнішній вигляд (8,0) і смак (чистота смаку – 5,0, якість смаку – 19,0).

- Французьке вино «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge (12,5% об., виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE) отримало найнижчу загальну оцінку 71,2 бала через низькі оцінки за зовнішній вигляд (6,7), чистоту смаку (3,4), якість смаку (13,6) і чистоту букета (4,2). Хоча вино мало найвищу оцінку за гармонію (9,8), це не компенсувало низькі оцінки за іншими параметрами.

- За типовістю зразок №1 здобув 3,83/7,0 бали, зразок №2 - 3,17/7,0. Французьке вино має 1,83/7,0 балів. Українські вина виявляють більш виражені та характерні особливості, що робить їх більш унікальними і визначеними.

- Тривалість зразка №1 3,5/7,0, в той час, як французьке - 1,67/7,0. Тож, українські вина мають більш тривалий післясмак, що свідчить про їхню здатність до довгого розкриття смакових нот.

- Дескриптор окислений (3,17 та 0,33 з максимальних 7 балів) - українські вина мають менш виражену окисленість, ніж французькі (5,17/7,0), що може свідчити про більш стійку консервативність смакового профілю.

- Українські вина мають менш виражену ефірність (зразок №1 має 3,67/7,0 балів та зразок №2 - 1,67/7,0. Французьке вино має 5,5/7,0), що може вказувати на менш виражений ароматичний характер, або, можливо, більш збалансований підхід до ароматичних різноманітностей.

- Українські вина мають менш виражений смак меркаптанів (3,0/7,0 для зразка №1 та 1,0/7,0 для зразка №2. Французьке вино має 4,17/7,0), що може свідчити про менш виражену різнобічність смакового спектру та його властивостей.

Таким чином, результати дослідження свідчать, що між французьким та українським вином є помітна різниця в оцінках, проте українські вина виявилися більш переконливими за загальними показниками якості. Українські вина мають більш виражені та характерні особливості, що робить їх більш унікальними і визначеними. Також, українські вина демонструють більш тривалий післясмак, менш виражену окисленість та ефірність, і менш виражений смак меркаптанів порівняно з французьким вином.

**По-друге**, загальні результати оцінки дескрипторів за профільним методом у формі пелюсткових діаграм дали змогу здійснити швидке порівняння та оцінку властивостей різних зразків вина.

- Для вина «Мерло» від виробника Колоніст з України, найвищі показники спостерігаються для фруктового (5,5/7,0), солодкого (5,17/7,0) та типового (3,83/7,0) дескрипторів. Це свідчить про виражений фруктовий профіль вина, помірний рівень солодкості та середню типовість. Водночас найменш вираженими є винний (0,33/7,0), ягідний (0,33/7,0) та дріжджовий (2,17/7,0) аромати.

- Для вина «Gorobchiki» Мерло від виробника Cotnar з України, найвищі показники спостерігаються для сухофруктового (5,17/7,0), дріжджового (5,5/7,0) та землистого (4,17/7,0) дескрипторів. Це вказує на виражений смак сухофруктів, виразний профіль дріжджових ароматів та присутність землястих відтінків. Водночас мінімальні показники спостерігаються для солодкості (0,33/7,0), інтенсивності (1,33/7,0) та кислотності (1,83/7,0).

- Для вина «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge від виробника CUVÉE JEAN-BAPTISTE з Франції, найвищі показники мають ефірний (5,5/7,0), окислений (5,17/7,0) та молочний (3,83/7,0) дескриптори. Це вказує на виражений аромат ефірних олій, оксамитовий смак та молочний характер вина. Водночас, найнижчі показники спостерігаються для типовості (1,83/7,0) та тривалості післясмаку (1,67/7,0).

Засновуючись з побудованою загальною пелюстковою діаграмою для трьох зразків вина, можемо виявити ще деякі цікаві спостереження.

- Спільні аспекти, такі як винні та ягідні ноти, є типовими для столових червоних вин сорту Мерло і присутні у всіх трьох зразках. Проте рівень їхньої інтенсивності варіюється залежно від виробника та країни походження. За дескриптором «винний» зразок №2 отримав найвищу оцінку (2,5/7,0), що вказує на помірну вираженість винних нот у цьому зразку. Зразки №1 та №3 отримали по 0,33/7,0, що свідчить про дуже низьку вираженість винних нот. За дескриптором «ягідний» зразок №3 отримав найвищу оцінку (3,17/7,0), що свідчить про помітну присутність ягідних нот. Зразок №2 отримав 2,17/7,0, що також вказує на значну присутність ягідних нот, хоча і менш виражену ніж у зразка №3. Зразок №1 отримав найнижчу оцінку 0,33/7,0, що вказує на слабку вираженість ягідних нот у цьому зразку. Таким чином, зразок №2 показав найвищу вираженість винних нот, а зразок №3 — найвищу вираженість ягідних нот.

- Крім того, важливо відзначити, що тон витримки виявився значущим аспектом смакового профілю. Зразок №3, який витримувався в дубових бочках, отримав 2,5/7,0 бали та відрізняється від зразків №1 та №2, що витримувалися в алюмінієвих резервуарах, отримавших 0,33/7,0 та 3,83/7,0 відповідно. Це може пояснити вищим рівнем окисленості та молочного аромату у третього зразка.

- Також варто звернути увагу на рівень ефірності, який вказує на наявність або відсутність ефірних сполук у вині. Високий рівень ефірності, як у зразку №3 (5,5/7,0), може бути неприємним для деяких споживачів, тоді як помірний рівень, як у зразку №1 (3,67/7,0), може бути сприйнятим як більш приємний та збалансований.

**По-третє,** у підрозділі про кореляцію оцінок дескрипторів відносно учасників та продуктів було проведено докладний аналіз взаємозв'язків між оцінками дескрипторів та їх сприйняттям як учасниками, так і в контексті конкретних продуктів.

- Виходячи з наданої інформації, атрибути В, С, F, G, H, I, J, K, M та Q мають найвищу статистичну значущість ( $p < 0.001$ ) і позначені червоним

кольором, що свідчить про дуже високу кореляцію з продуктами. Атрибути А, L, N мають значущість  $p < 0.01$  і позначені помаранчевим кольором. Атрибути D, E та S мають значущість  $p < 0.05$  і позначені жовтим кольором. Інші атрибути не показують статистично значущої кореляції і позначені сірим кольором (дескриптор R).

- На графіку кореляції оцінок дескрипторів відносно продуктів, дескриптори D (Трав'янистий), E (Овочевий) та S (Тривалість) також виділені жовтим кольором, що означає виражену кореляцію цих дескрипторів з оцінками продуктів учасниками дослідження. Дескриптори А (Винний), L (Землистий) та N (Меркаптани) виділені помаранчевим кольором, що свідчить про помірну кореляцію цих дескрипторів з оцінками продуктів. Дескриптори В, С, F, G, H, I, J, K, M, Q (Ягідний, Фруктовий, Мінеральний, Сухофрукти, Тона витримки, Окиснений, Молочний, Дріжджовий, Ефірний, Солодкість) виділені червоним кольором, що означає високу кореляцію цих дескрипторів з оцінками продуктів.

**По-четверте**, аналіз PCA-карти для трьох зразків вина сорту Мерло та 19 дескрипторів дозволив зробити наступні висновки.

- Розташування зразків на карті вказує на унікальні риси кожного вина: зразок 1 («Колоніст») відрізняється фруктовим, трав'янистим смаком та тривалим післясмаком.
- Зразок 2 («Gorobchiki») характеризується винним, овочевим смаком та витриманим характером.
- Зразок 3 («CUVÉE JEAN-BAPTISTE») має окислені, мінеральні та молочні ноти.

Кожен зразок асоціюється з конкретними дескрипторами, що дозволяє розуміти їхні унікальні характеристики. Кластеризація дескрипторів підтверджує, що кожен зразок має свої унікальні особливості, що відрізняють його від інших.

Отже, на підставі цих даних можна зробити висновок, що використання алюмінієвих баретах з дубовими чипсами для витримки червоних сортових

вин може бути ефективним та перспективним підходом, який дозволяє досягти бажаного смакового та ароматичного профілю вина, забезпечуючи при цьому економічні переваги.

Використання алюмінієвих баретів замість дубових бочок може мати декілька інших важливих впливів на виробництво вина:

- **Контроль температури:** Алюмінієві барети можуть забезпечити кращий контроль температури під час витримки та доброджування вина порівняно з дубовими бочками. Це може бути особливо корисно в умовах, де потрібно дотримуватися строгих технологічних режимів для забезпечення високої якості продукту.
- **Окислювання вина:** Використання алюмінієвих баретів може допомогти уникнути небажаного окислювання вина, оскільки алюміній не реагує з вином, як дуб. Це дозволяє зберігати свіжість та аромат вина без ризику негативного впливу взаємодії з дубовими сполуками.
- **Зберігання та транспортування:** Алюмінієві барети можуть бути легшими та більш зручними для зберігання та транспортування вина порівняно з дубовими бочками. Це може зменшити витрати на логістику та складське господарство.
- **Економічність:** Виробництво алюмінієвих баретів може бути більш економічно ефективним процесом порівняно з виготовленням дубових бочок, що може призвести до зниження витрат на обладнання та матеріали.
- **Стандартизація якості:** Використання алюмінієвих баретів може сприяти стандартизації процесу виробництва вина шляхом забезпечення однорідності умов доброджування та витримки для кожної партії вина.

Отже, використання алюмінієвих баретів може мати значний вплив на ефективність та якість виробництва вина, забезпечуючи кращий контроль параметрів процесу та зменшуючи витрати.

## 4.2. Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу

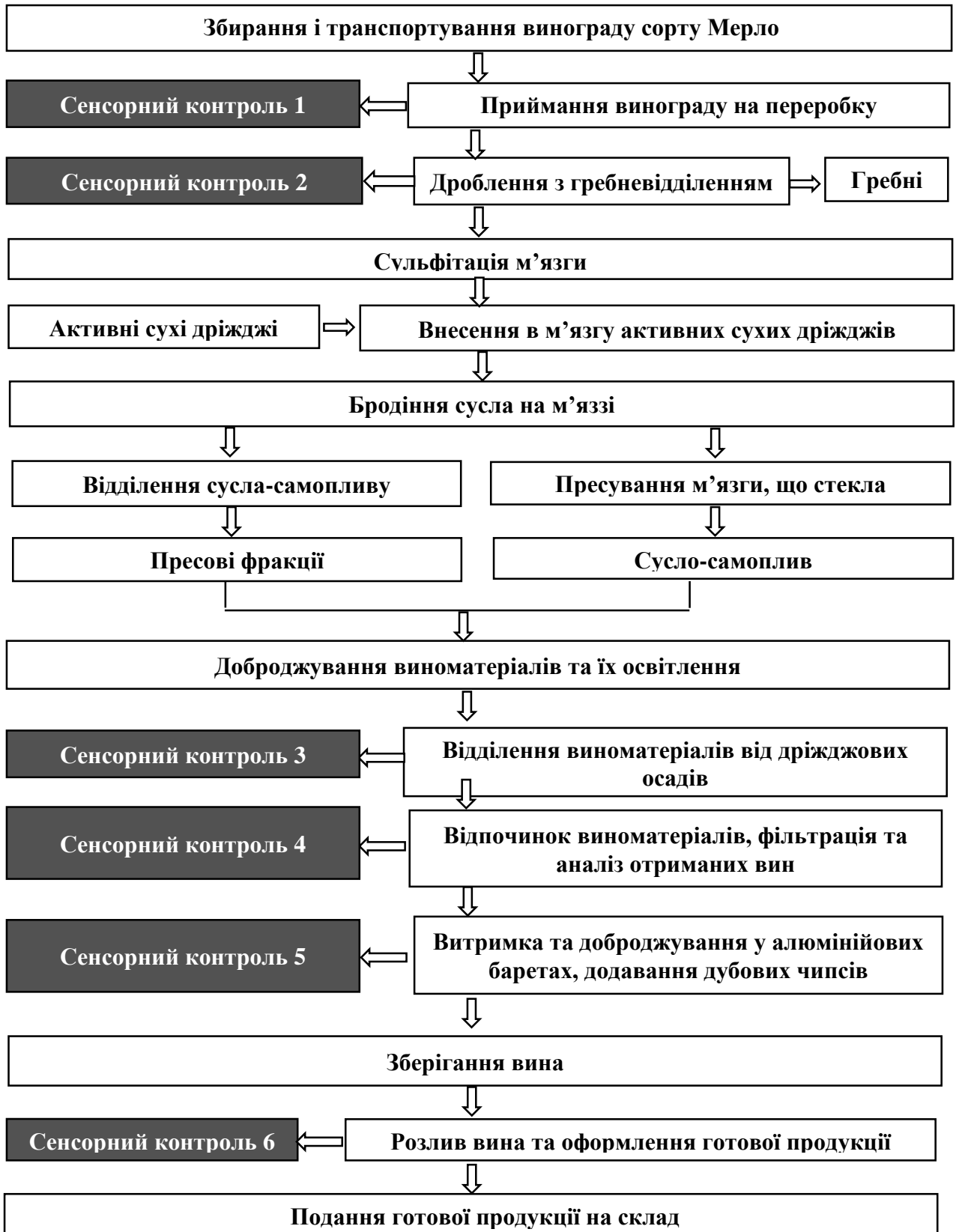


Рисунок 4.2 – Удосконалена технологія виробництва червоних столових сухих сортових вин з винограду сорту Мерло

Сенсорний контроль технологічних показників є критично важливим на всіх етапах виробництва вина. Він забезпечує високу якість кінцевого продукту шляхом постійного моніторингу та оцінки різних характеристик вина, таких як аромат, смак, колір і текстура. У цій схемі витримка та доброджування вина здійснюються в алюмінієвих баретах перед його егалізацією та зберіганням.

Виробництво червоних столових сухих сортових вин можна покращити шляхом застосування методів профільного оцінювання та професійних сенсорних досліджень. Ці методи дозволяють додатково враховувати такі параметри, як тривалість, температура, вибір ЧКД (чистої культури дріжджів) та дозування  $SO_2$  на різних етапах виробництва. Аналіз сенсорних характеристик вина дозволяє встановити його якість та виявити можливі недоліки, які можна виправити шляхом коригування технологічного процесу.

Один з факторів, що може впливати на покращення свіжості смаку, - це регулювання дози  $SO_2$  після відокремлення від осаду та після видалення дріжджового осаду. Шляхом налаштування дози  $SO_2$  відповідно до результатів сенсорного аналізу можна досягти потрібного рівня свіжості смаку.

Для контролю за ароматами існують різні підходи. Наприклад, для регулювання групи ароматів фруктового характеру рекомендується зберігати температуру м'язги на рівні 8-10 °C перед і під час настоювання, щоб уникнути передчасного зброджування та зберегти леткі ароматичні речовини. Тривалість настоювання та вибір чистої культури дріжджів також можуть впливати на групу ароматів ягідного характеру, таких як аромати чорної смородини, вишні або сливи, підкреслюючи їхні особливості.

Розробка та виконання плану сенсорного контролю, а також проведення систематичних навчальних, калібрувальних та моніторингових сесій для учасників групи сенсорного контролю, є важливими етапами удосконалення технології. Це допомагає забезпечувати стабільну якість виробництва та зберігати консистентність характеристик вина від партії до партії.

**Таблиця 4.1 – Сенсорний контроль технологічних показників червоних столових вин з сорту винограду Мерло за удосконаленою технологією**

<b>№</b>	<b>Етап контролю</b>	<b>Об'єкт контролю</b>	<b>Параметри контролю</b>	<b>Управління</b>
<b>1</b>	Приймання винограду	Виноград	Незвичайні сенсорні дескриптори	Доза SO <sub>2</sub> . Тривалість та температура настоювання
<b>2</b>	Отримання сусла	Сусло	Незвичайні сенсорні дескриптори	Температура настоювання сусла з м'язгою. Вибір чистої культури дріжджів
<b>3</b>	Зняття з дріжджового осаду	Зброджене сусло	Незвичайні сенсорні дескриптори	Доза SO <sub>2</sub> . Вибір режимів та способів обробки та фільтрування
<b>4</b>	Освітлення та фільтрування	Освітлений виноматеріал	Сенсорний профіль	Відповідність сенсорному профілю. Рівень відповідності специфікації
<b>5</b>	Витримка та доброджування у алюмінієвих баретах, додавання дубових чипсів	Виноматеріал	Сенсорний профіль	Відповідність сенсорному профілю
<b>6</b>	Після розливу	Червоне столове сухе сортове вино	Сенсорний профіль	Відповідність специфікації

Перед тим як впроваджувати внутрішньовиробничу функцію контролю сенсорної якості, необхідно спочатку розробити сенсорні специфікації для контролю якості та визначити внутрішні ресурси, які будуть використовуватися для моніторингу сенсорної якості продукції.

Для створення сенсорних специфікацій можна застосовувати дескрипторивні описові методи, що передбачають ідентифікацію невеликої кількості сенсорних дескрипторів (від 5 до 15), які мають значний вплив на прийняття подальших рішень у технологічному процесі. Для цих дескрипторів встановлюються діапазони інтенсивності, в межах яких зміни в сенсорних властивостях не вимагають коригування подальших технологічних параметрів.

Для кожного об'єкту контролю (наприклад, виноград, сушло, зброджене сушло, освітлений виноматеріал) розробляється окрема сенсорна специфікація. Це завдання має виконуватись членами команди з контролю якості.

Основними запропонованими кроками у розробці сенсорних специфікацій може бути наступне:

- Початковий скринінг зразків, який включає в себе збір всього спектру варіабельності виробництва певного типу продукту. Зразки, що мають виразні сенсорні властивості, відбираються для докладного опису і формування сенсорної оцінки.
- Сенсорне описове оцінювання зразків об'єкту контролю, спрямоване на отримання повного опису всіх сенсорних дескрипторів кожного зразка та встановлення діапазонів варіативності.
- Процес «звуження» набору зразків та дескрипторів, який полягає у відборі репрезентативних зразків та визначенні ключових дескрипторів, що характеризують загальну варіативність продукту.
- Проведення професійних випробувань зразків для виділення найбільш важливих дескрипторів, що впливають на подальші технологічні рішення.
- Розробка остаточних сенсорних специфікацій, яка включає в себе виявлення дескрипторів, що мають значний зв'язок з прийняттям технологічних рішень.

Для винограду ці кроки у розробці сенсорної специфікації можуть виглядати так:

- Збір зразків винограду, що використовуватиметься для виробництва червоних столових вин з сорту Мерло:
  - Зразки збираються щодня перед та після обіду під час переробки винограду.
  - Зібрані зразки зберігаються в холодильнику при температурі від +4 до +10°C.

- Лабораторні працівники вибирають зразки кожні 4 години, віддаючи перевагу тим, що мають виражені сенсорні характеристики.

- Формальні системи оцінки складаються лабораторними працівниками та керівником лабораторії.

- Сенсорне описове оцінювання зразків винограду:

- Під час першої партії зразків (зібраних до 12:00 першого дня збору винограду для виробництва червоних столових вин з сорту Мерло відповідного типу), лаборанти, керівник лабораторії та технолог цеху переробки винограду детально описують всі сенсорні дескриптори кожного зразка та встановлюють повний спектр їх варіативності.

- Проводиться зменшення наборів зразків та дескрипторів, під час якого керівник лабораторії видаляє дескриптори з тривіальними діапазонами змінності та не включає їх у майбутні форми для сенсорних досліджень. Це робиться за допомогою аналізу основних компонентів.

- Виокремлюються найбільш важливі дескриптори, які впливають на подальші технологічні рішення. Керівник лабораторії, технолог цеху переробки винограду та головний технолог після збору достатньої кількості зразків (до 20 одиниць) описують всі сенсорні дескриптори кожного зразка та надають точний опис кожного дескриптору.

- Розробляються остаточні сенсорні специфікації, де технолог цеху переробки винограду застосовує кореляційний аналіз для виявлення наявності або відсутності систематичних залежностей між прийняттям та інтенсивністю сенсорного дескриптора (лінійний, криволінійний або відсутній).

- Дані збираються з року в рік для кожного типу червоних столових вин з сорту Мерло, щоб виявити закономірності дескрипторів та їх інтенсивності для подальших технологічних рішень (внесення SO<sub>2</sub>, температура та час настоювання м'язги, режими отримання сула).

Приклад остаточної сенсорної специфікації для винограду, який буде використовуватися для виробництва червоних столових вин з сорту Мерло відповідного типу, подається у Таблиці 4.2.

**Таблиця 4.2 – Остаточні сенсорні дескриптори винограду з діапазонами**

Дескриптор	Оцінка від 0 до 5
<b>Зовнішній вигляд</b>	
<b>Колір</b>	0,0 – 3,0
<b>Пружність</b>	3,0 – 5,0
<b>Смак</b>	
<b>Терпкість шкірки</b>	0,0 – 2,5
<b>В'язкість кісточки</b>	0,0 – 2,0

У майбутньому, для розробки сенсорної специфікації для сусла, рекомендується:

- Збирати зразки сусла одразу після пресування, яке буде використане для виробництва червоних столових вин з сорту Мерло відповідного типу. Після кожного отримання сусла відбирайте зразок для дослідження. Накопичуйте зразки в холодильнику при температурі від +4 до +10°C. Разом із лаборантами складайте формальні описові системи оцінки.

- Проводити сенсорне описове оцінювання зразків сусла щодня до 12:00. Відбирані зразки, що мають надзвичайні сенсорні властивості, підлягають оцінюванню лаборантами та керівником лабораторії разом з технологом цеху переробки винограду. Опишіть всі сенсорні дескриптори кожного зразка та встановіть повний спектр їх варіативності.

- Провести зменшення наборів зразків та дескрипторів. Видаляють дескриптори з тривіальними діапазонами змінності та не включають їх у майбутні форми для сенсорних досліджень. Використовують аналіз основних компонентів для цієї процедури.

- Керівник лабораторії, технолог цеху переробки винограду та/або технолог цеху бродіння та головний технолог після збору достатньої кількості зразків (до 20 одиниць) описують всі сенсорні дескриптори кожного зразка та дають точну характеристику кожному дескриптору.

- Розробляють остаточні сенсорні специфікації за допомогою кореляційного аналізу (простих статистичних процедур та графіків), щоб виявити наявність або відсутність систематичних залежностей між

прийняттям та інтенсивністю сенсорного дескриптора (лінійний, криволінійний або відсутній).

- Накопичують дані із року в рік для кожного типу червоних столових вин з сорту Мерло, щоб виявити закономірності дескрипторів та їх інтенсивності для подальшого вибору режимів освітлення та ЧКД.

В таблиці 4.3 представлений приклад остаточної сенсорної специфікації для сусла, яке буде використовуватися у виробництві червоних столових вин з сорту Мерло відповідного типу.

**Таблиця 4.3 – Остаточні сенсорні дескриптори сусла з діапазонами**

Дескриптор	Оцінка від 0 до 5
<b>Зовнішній вигляд</b>	
<b>Колір</b>	0,0 – 3,0
<b>Аромат</b>	
<b>Фруктовий</b>	2,0-3,0
<b>Трав'янистий</b>	2,0-3,0
<b>Сухофрукти</b>	2,0-3,0
<b>Смак</b>	
<b>Таніни</b>	0,0 – 2,5

Для збродженого сусла етапами розробки сенсорної специфікації будуть:

- Після зняття з дріжджового осаду збродженого сусла, що призначене для виробництва червоних столових вин з сорту Мерло відповідного типу, відбирайте зразки для подальшого аналізу.
- Враховуйте надзвичайні сенсорні властивості зразків, які відібрані для оцінки, та докладно описуйте всі сенсорні дескриптори кожного зразка.
- Під час аналізу зразків визначайте, які дескриптори мають значущий вплив на якість продукту, та відкидайте ті, що мають мінімальну змінність.
- Уточнюйте важливість кожного дескриптору, який впливає на подальші технологічні рішення, після збору необхідної кількості зразків.
- Розробляйте остаточної сенсорні специфікації, використовуючи кореляційний аналіз для визначення зв'язку між прийняттям та інтенсивністю сенсорних дескрипторів.
- Систематично збирайте дані щороку для кожного типу червоних столових вин з сорту Мерло, щоб встановити закономірності між

дескрипторами та їх інтенсивністю, що допоможе при подальших технологічних рішеннях.

Приклад остаточної сенсорної специфікації для зброженого сусла, що буде використовуватися для виробництва червоних столових вин з сорту Мерло відповідного типу, який поданий у Таблиці 4.4.

**Таблиця 4.4 – Остаточні сенсорні дескриптори зброженого сусла з діапазонами**

Дескриптор	Оцінка від 0 до 5
<b>Зовнішній вигляд</b>	
<b>Колір</b>	0,0 – 3,0
<b>Аромат</b>	
<b>Фруктовий</b>	2,0-3,0
<b>Трав'янистий</b>	2,0-3,0
<b>Сухофрукти</b>	2,0-3,0
<b>Смак</b>	
<b>Кислотність</b>	3,0 – 5,0
<b>Інтенсивність</b>	3,0 – 5,0
<b>Тіло</b>	1,0 – 3,5

Ось кілька порад щодо розробки сенсорної специфікації для освітленого виноматеріалу у майбутньому:

- Збирайте зразки освітленого виноматеріалу одразу після охолодження та фільтрації, які будуть використані для виробництва червоних столових вин з сорту Мерло.
- Проводьте сенсорне описове оцінювання зразків сусла, звертаючи увагу на надзвичайні сенсорні властивості, разом з фахівцями з технології виробництва.
- Після оцінювання відфільтруйте дескриптори зразків, що мають незначну варіативність, та вилучите їх із подальших досліджень.
- Визначте найважливіші дескриптори, які впливають на визначення наступних технологічних кроків, описавши їх детально для кожного зразка.
- Розробіть остаточної сенсорні специфікації, використовуючи кореляційний аналіз для виявлення залежностей між сенсорними дескрипторами та їх інтенсивністю.

- Накопичуйте дані щороку для кожного типу червоних столових вин з сорту Мерло, щоб виокремити закономірності в дескрипторах та їх інтенсивності для подальших технологічних покращень.

У таблиці 4.5 подано приклад остаточної сенсорної специфікації для освітленого виноматеріалу, призначеного для виробництва червоних столових вин з сорту Мерло відповідного типу.

**Таблиця 4.5 – Остаточні сенсорні дескриптори освітленого виноматеріалу з діапазонами**

Дескриптор	Оцінка від 0 до 5
<b>Зовнішній вигляд</b>	
<b>Колір</b>	0,0 – 3,0
<b>Аромат</b>	
<b>Фруктовий</b>	2,0-3,0
<b>Трав'янистий</b>	2,0-3,0
<b>Сухофрукти</b>	2,0-3,0
<b>Смак</b>	
<b>Кислотність</b>	3,0 – 5,0
<b>Інтенсивність</b>	1,5 – 4,0
<b>Тіло</b>	2,0 – 3,5

Для витримки та доброджування в алюмінієвих баретах, додавання дубових чипсів будуть такі етапи розробки сенсорної специфікації :

- Збір зразків витримки та доброджування у алюмінієвих барелях з додаванням дубових чипсів:
  - Після кожного етапу витримки та доброджування в алюмінієвих барелях відбираються зразки.
  - Зразки зберігаються у лабораторії при відповідній температурі та умовах.
- Сенсорне описове оцінювання зразків витримки та доброджування:
  - Відібрані зразки, що проявляють найкращі сенсорні характеристики, піддаються оцінюванню.
  - Лабораторний персонал разом з технологами складають описові системи оцінки сенсорних дескрипторів.
- Зменшення наборів зразків та дескрипторів:

- Завідуючий лабораторією аналізує результати оцінювання для відбору найбільш інформативних дескрипторів та зразків.
- Видаляються дескриптори з тривіальними діапазонами змінності.
- Виокремлення найбільш важливих дескрипторів:
  - Керівництво лабораторії та технологи після аналізу отриманих результатів визначають найбільш важливі дескриптори, що впливають на якість витримки та доброджування у алюмінієвих барелях з додаванням дубових чипсів.
    - Розробка остаточних сенсорних специфікацій:
      - Технологи встановлюють остаточні сенсорні специфікації на основі вибраних дескрипторів та їх характеристик.
      - Проводиться кореляційний аналіз для виявлення систематичних залежностей між сенсорними дескрипторами та їх інтенсивністю.

У таблиці 4.6 подано приклад остаточної сенсорної специфікації для виноматеріалу, який проходить витримку та доброджування в алюмінієвих баретах, з додаванням дубових чипсів призначеного для виробництва червоних столових вин з сорту Мерло відповідного типу.

**Таблиця 4.6 – Остаточні сенсорні дескриптори освітленого виноматеріалу з діапазонами**

Дескриптор	Оцінка від 0 до 5
<b>Зовнішній вигляд</b>	
Колір	0,0 – 3,0
<b>Аромат</b>	
Фруктовий	2,0-3,0
Трав'янистий	2,0-3,0
Сухофрукти	2,0-3,0
<b>Смак</b>	
Кислотність	3,0 – 5,0
Інтенсивність	1,5 – 4,0
Тіло	2,0 – 3,5

Розробка сенсорної специфікації є етапом, який вимагає найбільших фінансових та часових витрат. Для досягнення цілей цього етапу важливо визначити внутрішнього сенсорного координатора, який буде відповідати за координацію діяльності внутрішньої панелі з сенсорного контролю якості та

співпрацювати з іншими функціями контролю якості для передачі результатів оцінок панелі. Ця особа має мати не лише досвід у сфері контролю якості, а й компетентність у сенсорному аналізі.

Деякі завдання координатора включають залучення та мотивацію панелістів, впровадження програми навчання для панелі, а також звітування про результати роботи панелі. Далі, необхідно визначити, перевірити, навчити та залучити кандидатів на сенсорне оцінювання якості відповідно до встановлених стандартів ISO 8586:2012. Кандидати повинні бути навчені за дескрипторами, що оцінюватимуться, та відкалібровані для використання у сенсорних сесіях.

Після цього проводиться аналіз даних, який включає обчислення середнього показника інтенсивності для кожного зразка та порівняння його зі сформованою сенсорною специфікацією. Будь-які відхилення від специфікації повинні бути негайно повідомлені керівництву. Також, на етапах освітлення, фільтрування та розливу рекомендується проводити контроль сенсорних профілів для відповідності сертифікації або типу вина, зокрема за українськими Географічними Зазначеннями або європейським аналогом PDO або PGI, як і дозволим найвищим рівнем виробника.

Рекомендується використовувати метод порівняння з ментальним стандартом (метод in/out), для контролю сенсорних профілів. Учасники навченої сенсорної панелі оцінюють зразки та класифікують їх як «в межах» або «поза межами» прийнятного діапазону варіативності контрольного або цільового продукту. Ця оцінка проводиться за допомогою категоричного тесту in/out, аналогічного тесту «А, не А», проте при прийнятті рішення «поза межами» слід надати коротке обґрунтування. Відсоткове співвідношення «в межах» оцінок учасників порівнюється з мінімальною вимогою, яка рекомендується на рівні не менше 70%. Якщо цей показник становить 70% або більше, продукт отримує допуск або сертифікацію. Алгоритм вибору зразків застосовується аналогічно до попереднього методу. Якщо розмір сенсорної

панелі дозволяє, можна використовувати статистичні методи, що використовуються для тесту «А, не А».

#### **4.3. Висновки до розділу IV**

Після аналізу результатів досліджень у кваліфікаційній роботі представлено удосконалену схему технології виробництва столових червоних вин з сорту винограду «Мерло». Зокрема, було надано вдосконалену схему з рекомендацією використовувати етап витримки та доброджування у алюмінієвих баретах з додаванням дубових чипсів.

На основі обробки та аналізу даних досліджень з використанням методу «А – не А», 100-бального методу оцінки, дескрипторів за профільним методом та РСА-картою, були зроблені наступні висновки та рекомендації для удосконалення існуючої технології виготовлення червоних столових вин з винограду сорту Мерло.

**По-перше**, за результатами дослідження було виявлено відчутну різницю між українськими та французькими винами, що витримувалися в різних умовах. Українське «Мерло», витримане в алюмінієвих резервуарах, показало високий рівень якості. Рекомендацією може бути заміна витримки вина у бочках на витримку в алюмінієвих баретах із використанням дубових чипсів. Це дозволить знизити витрати та отримати якісне вино з менш вираженими тонами витримки.

**По-друге**, вино, що витримується в алюмінієвих баретах, піддається менш інтенсивному окисленню, що сприяє збереженню чистоти смаку та аромату. Рекомендацією може бути використання алюмінієвих баретів, яке дозволить контролювати окислення та забезпечить стабільність якості вина.

**По-третє**, для українських зразків були характерні більш виражені дескриптори фруктового, трав'янистого та овочевого смаку, що забезпечило їм високі оцінки. Рекомендацією може бути підтримка та розвиток цих характеристик шляхом оптимізації витримки та доброджування вина, а також зосередження на підвищенні якості зовнішнього вигляду, чистоти та смаку вина шляхом удосконалення технології витримки.

Таким чином, удосконалення технології червоних столових вин з винограду сорту Мерло передбачає використання алюмінієвих баретів з дубовими чипсами, контроль окислення, використання винограду з сприятливих агрокліматичних регіонів та подальше вдосконалення існуючих традицій виноградарства та виноробства. Це дозволить підвищити якість вина та задовольнити вимоги споживачів.

Проведені дослідження та аналіз дескрипторів різних зразків вина підтверджують, що використання алюмінієвих баретів з дубовими чипсами може значно вплинути на ефективність та якість виробництва вина. Порівняльний аналіз смакових профілів трьох зразків вина за різними дескрипторами продемонстрував, що кожен зразок має унікальні характеристики, які залежать від умов витримки. Наприклад, зразок №3 («CUVÉE JEAN-BAPTISTE»), витриманий у дубових бочках, виявив високий рівень окисленості (5,17/7,0) та молочних нот (3,83/7,0), що свідчить про значний вплив матеріалу для витримки на смаковий профіль.

Використання дубових чипсів у поєднанні з алюмінієвими баретами дозволяє досягти подібного ефекту до витримки в дубових бочках, при цьому зменшуючи небажане окислювання вина та зберігаючи свіжість ароматів. Це підтверджується результатами, де зразки, витримані в алюмінієвих резервуарах, продемонстрували значно менші показники окисленості порівняно з тими, що були витримані в дубових бочках. Наприклад, для першого зразка дескриптор окисленості склав 3,17/7,0, для другого – 0,33/7,0, для третього – 5,17/7,0.

Алюмінієві барети забезпечують кращий контроль температури під час витримки вина, що є важливим для підтримання стабільної якості продукту. Наприклад, зразки №1 («Мерло» від виробника Колоніст) і №2 («Gorobchiki» від виробника Cotnar) показали стабільніші результати у дескрипторах фруктовості (5,5/7,0 та 2,17/7,0) та солодкості (5,17/7,0 та 0,33/7,0), що свідчить про можливість точного регулювання процесу витримки.

Використання алюмінієвих баретів зменшує витрати на логістику та зберігання порівняно з дубовими бочками. Вони легші, зручніші для транспортування та зберігання, що сприяє зниженню витрат на виробництво. Крім того, виготовлення алюмінієвих баретів є більш економічно ефективним, що знижує загальні витрати на обладнання та матеріали.

Використання алюмінієвих баретів сприяє стандартизації процесу виробництва вина, забезпечуючи однорідність умов доброджування та витримки для кожної партії вина. Це дозволяє зберегти стабільну якість продукту, що є важливим фактором для промислового виробництва.

На основі цих результатів можна зробити висновок, що застосування алюмінієвих баретів з дубовими чипсами є перспективною технологією, яка забезпечує високий контроль над параметрами процесу, підвищує ефективність виробництва та знижує витрати. Це підтверджується детальним аналізом дескрипторів та порівнянням смакових профілів різних зразків вина, що демонструє значні переваги цієї технології у виробництві високоякісних червоних вин.

Тож, пропонується додати сенсорний контроль технологічних показників на такі етапи технології виробництва червоного столового вина з сорту винограду Мерло:

- Приймання винограду на переробку: оцінка якості винограду, включаючи зовнішній вигляд, зрілість та ароматичні характеристики.
- Дроблення з гребневідділенням (отримання сусла): контроль якості сусла на основі його аромату та смакових характеристик.
- Відділення виноматеріалів від дріжджових осадів (відкрита переливка (декантація або центрифугування)): оцінка виноматеріалу на предмет чистоти смаку та наявності небажаних ароматичних відтінків.
- Відпочинок виноматеріалів, фільтрація та аналіз отриманих вин: сенсорний аналіз для перевірки стабільності смакових та ароматичних характеристик після відпочинку та фільтрації.

- Витримка та доброджування у алюмінійових баретах, додавання дубових чипсів: регулярний сенсорний контроль для моніторингу розвитку смаку та аромату вина під час витримки та доброджування, корекція процесу при необхідності.

- Розлив вина: фінальний сенсорний аналіз для підтвердження відповідності кінцевого продукту бажаним характеристикам перед розливом.

Впровадження сенсорного контролю на цих етапах допоможе забезпечити високу якість червоного столового вина з сорту винограду Мерло, покращуючи його смакові та ароматичні характеристики.

Таким чином, для подальшого удосконалення технології виготовлення обраного продукту рекомендується проведення досліджень щодо використання альтернативних методів витримки на дубових гранулах/чипсах та вдосконалення методів контролю сенсорних профілів для забезпечення стабільної якості продукції.

## РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ВИРОБНИЦТВА ВИРОБНИЦТВА ЧЕРВОНИХ СТОЛОВИХ СУХИХ СОРТОВИХ ВИН З ВИНОГРАДУ СОРТУ МЕРЛО

### 5.1. Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які мають найбільший вплив на робітників

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, згідно з діючою нормативною документації поділяються на:

- Фізичні;
- Хімічні;
- Біологічні;
- Психофізіологічні.

Основні з них, присутні на підприємстві, представлені в таблиці 7.1.

**Таблиця 5.1. – Небезпечні і шкідливі виробничі фактори, нормоване значення, нормативний акт, джерело виникнення та можливі наслідки від їх дії**

№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	2	3	4	5
<b>Фізичні :</b>				
1	Рухомі частини виробничого обладнання	Огорожі, які кріпляться на корпусі, повинні складати органічне ціле	Табл.4.18 пункт 1, 2, 5	Механічні травми
2	Підвищена загазованість повітря робочої зони	ГДК CO <sub>2</sub> = 20 мг/м <sup>3</sup> ; SO <sub>2</sub> = 10 мг/м <sup>3</sup>	Відсойно-бродильне відділення Виносховище	Пошкодження дихальних шляхів
3	Підвищена температура поверхні обладнання	45°C	Табл.4.18 пункт 4, 16	Опіки
4	Понижена температура повітря робочої зони	16–27°C	Біля цеху переробки	Порушення терморегуляції організму
5	Підвищений рівень шуму на робочому місці	80 дБА	Табл.4.18 пункт 1, 2, 5	Погіршення слуху
6	Підвищений рівень вібрації	92 дБ	Табл.4.18 пункт 1, 2, 5	Головний біль, погане

	на робочому місці			самопочуття
7	Підвищене значення напруги в електричній мережі, замикання якої може відбутися через тіло людини	380 В	Все обладнання працюючі від електромережи	Електротравми
8	Підвищений рівень статичної електрики	60 кВт/м	Трубопроводи	Виникнення пожегу, вибуху
9	Відсутність природного освітлення	–	Виносховище	Погіршення функціональності органів зору
10	Недостатність природного освітлення	0,5%	Відстойно-бродильне відділення	Погіршення функціональності органів зору
11	Недостатність освітлення робочої зони	150 лк	Дробильно-пресове відділення, Бродильне відділення, Виносховище	Погіршення функціональності органів зору
12	Гострий край	–		Механічні травми
13	Слизькість підлоги	–	Дробильно-пресове відділення	Механічні травми
14	Розміщення обладнання на висоті відносно землі	Обслуговуючі площадки ширина не < 0,8 м, перила 1 м, вертикальні стойки с шагом не > 1,2 м, суцільна бортова обшивка висотою не < 0,15 м	Табл.4.18 пункт 1, 2, 5	Механічні травми
<b>Хімічні:</b>				
15	Подразнюючі	ГДК Cl = 0,03-0,1 мг/м <sup>3</sup> , S02 = 10 мг/м <sup>3</sup> , NaOH = 0,5 мг/м <sup>3</sup>	Сірковмісні сполуки, хлор, NaOH	Пошкодження шкірних покривів
16	Токсичні		Бродильно-відстойне відділення, виносховище	Отруєння
<b>Біологічні:</b>				
17	Патогенні мікроорганізми	300 сапрофітних клітин на 1 см <sup>2</sup> , відсутність патогенних м.о.	Дріжджі, гриби	Захворювання, отруєння
<b>Психофізіологічні:</b>				

18	Фізичне навантаження Статичні	-	Робочі місця	Втома
	Динамічні	Для чоловіків 35 кг 2 рази/год; для жінок 20 кг 2 рази/год	Робочі місця	Механічні травми, виснаження
<b>Нервово-психічні перенапруги</b>				
19	Монотонність	–	Робочі місця	Втома, психічні розлади

## **5.2. Заходи щодо безпечної експлуатації технологічного обладнання головного виробничого цеху**

Виноград доставляється на підприємство на переробку на автомобільному транспорті в ящиках та контейнерах, в яких шар винограду не повинен перевищувати 60 см.

Швидкість руху автомобільного транспорту по території підприємства повинна бути вказана на спеціально вивішених або загальноприйнятих для кожного виду транспорту знаках і не перевищувати наступних величин:

- по проїздах підприємства - 10 км/год;
- при в'їзді та виїзді з території – 5 км/год;
- при русі заднім ходом – 3 км/год.

Внутрішній транспорт повинен працювати тільки на території з рівним і міцним покриттям, що забезпечує безпечну роботу транспорту з вантажем. Ворота для в'їзду на територію обладнані світловою сигналізацією, попереджаючи про закриття воріт механізмом.

Для дроблення винограду, відділення гребнів використовують дробарку валкового типу з захисним кожухом. Для забезпечення безпеки обслуговування обладнання є аварійно відключення приводу дробарки і блокувальний вимикач, що виключає можливість включення устаткування з пульта керування.

Для вилучення виноградного та плодового суслу планується застосування пневматичного преса, який обладнаний кнопкою аварійного відключення приводу і пристроєм, що виключає можливість включення з пульта керування лінією без дозволу з місця.

Відділення переробки сировини обладнано витяжною вентиляцією. При роботі обладнання і при його митті виділяється багато вологи, що висуває підвищені вимоги до забезпечення електробезпеки.

Дотик до струмопровідних частин обладнання може призвести до механічних уражень електричним струмом; всі його обертові частини, доступні для випадкового дотику і представляють небезпеку травмування закриті огороженням. В умовах підвищеної вологості необхідно застосування індивідуальних засобів захисту: діелектричні рукавиці, гумове взуття. Шум не повинен перевищувати 80 дБА. У відділенні переробки сировини спостерігається підвищений рівень шуму (87-90дБА) і вібрації. Для зниження шуму передбачається комплекс будівельно-акустичних заходів, використання звукопоглинаючого матеріалу. Для зменшення шуму необхідне мастило для машин і заміна зношених деталей. Вібрація обумовлюється наявністю жорсткого зв'язку дробарок, насосів з будівельною конструкцією. Цей шкідливий чинник відбивається на здоров'ї робітників, тому передбачена установка машин на вібратори.

Для забезпечення нормованих рівнів шуму і вібрації проектом передбачені організаційні та технічні заходи:

- правильна експлуатація обладнання;
- своєчасний профілактичний ремонт;
- організація режимів праці;
- розміщення устаткування з підвищеним рівнем шуму і вібрації в ізольованому приміщенні;
- застосування засобів індивідуального захисту.

Небезпечним фактором є недостатня освітленість, яка призводить до зорового стомлення і травматизму. Для ліквідації цього фактору, необхідно своєчасно очищати засклені поверхні, дотримуватись вимог по колірній обробці приміщень, має бути достатня кількість ламп розжарювання  $E_{мін.} = 150$  лк.

Бродильне відділення обладнане припливно-витяжною вентиляцією з видаленням повітря з нижньої зони приміщення. Найбільшою небезпекою для обслуговуючого персоналу є виділення діоксиду вуглецю при бродінні. Його наявність в повітрі робочих приміщеннях при тривалому перебуванні людей допускається не більше 0,3% з обов'язковою кількістю кисню в повітрі не менше 20%.

Всі особи, що працюють в бродильному відділенні, ознайомлені з фізико-хімічними властивостями, токсичною характеристикою CO<sub>2</sub>, запобіжними заходами і прийомами надання першої медичної допомоги постраждалим.

Всі бродильні установки обладнані пристроями для відводу CO<sub>2</sub> за межі цеху. Резервуари для бродіння відповідають усім вимогам, періодично піддаються випробуванням та перевірці Держстандарту.

Основним заходом щодо зменшення кількості тепла, що виділяється в навколишнє середовище, є теплоізоляція гарячих поверхонь обладнання і трубопроводів. Застосування теплоізоляції дозволяє також запобігти опікам від зіткнення з гарячими поверхнями t° до 45°C.

Безпечні умови праці на підприємстві створюються шляхом постійного вдосконалення технологічних процесів і обладнання. Однак при сучасному технологічному рівні виробництва ще не завжди можна забезпечити безпечні умови праці, а також використовувати засоби колективного захисту. До них відносяться: ізоляційні костюми, протигази, навушники, спецодяг і взуття. Вибір засобів захисту для робітників проводиться відповідно до альбомів – каталогів засобів захисту.

Для зниження психофізіологічних шкідливих факторів необхідно встановити регламентовані перерви на відпочинок, а також приміщення для відпочинку в робочий час, кімнати для прийому їжі, душові, приміщення культурного призначення.

### **5.3. Заходи щодо забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці**

Санітарно-гігієнічні вимоги до території підприємства та виробничих приміщень включає: стан повітря виробничого приміщення, рівень

освітленості на робочих місцях, рівень шуму і вібрації, теплового та електромагнітного випромінювання, знезараження, особистої гігієни робітників.

**5.3.1. Для забезпечення нормованих показників повітряного середовища в робочій зоні в проєкті передбачені наступні заходи:**

- організація технологічного процесу, що забезпечує мінімальне забруднення повітря робочої зони;
- комплексна автоматизація і механізація виробничих процесів;
- боротьба з виділенням вологи, тепла, диму, пилу, газів в їх джерелі;
- прилади контролю.

Роботи, що виконуються на підприємстві, належать до категорії середньої тяжкості. Оптимальними параметрами мікроклімату в холодний і перехідний періоди вважаються температура 18-20°C, відносна вологість 40-60%, швидкість руху повітря не більше 0,2 м/с; в теплий період температура 21-23°C, відносна вологість 60-40%, швидкість руху повітря не більше 0,3 м/с.

### **5.3.2. Забезпечення нормованої освітленості**

Для забезпечення нормованої освітленості передбачено природне і штучне освітлення (поєднане). Перевірку освітленості робочих місць проводять не рідше 1 разу на місяць. Для освітлення приміщень, території, майданчиків, висота підвіски світильників повинна бути: в приміщенні на рівні від підлоги - не менше 2,5 м, для території - не менше 3,5 м. Аварійне освітлення передбачено в разі відключення робочого освітлення, а також при евакуації; аварійне освітлення слід приймати в приміщеннях - 0,5 лк., на території - 0,2 лк.

**5.3.3. До заходів, які забезпечують необхідний санітарний стан виробництва відносяться:**

- мийка та профілактична дезінфекція приміщень, обладнанням і ємностей;
- дезінсекція (застосування липкої стрічки, засічування вікон);

- дератизація (відбивання порогів і дверей приміщення на висоту 0,4-0,5 м листовим залізом або металевою сіткою) ;
- закривання отворів вентиляційних каналів захисними сітками;
- своєчасне очищення цеху від відходів переробки плодів та винограду;
- своєчасне вивезення з території залишків дріжджів.

**5.3.4. Для дотримання правил особистої гігієни, підтримання належного стану робочого місця, виконання технологічних і санітарних вимог передбачається:**

- регулярне проходження працюючим персоналом медичних обстежень;
- здача іспитів за програмою санмінімуму (1 раз в 2 роки);
- дотримання правил використання спецодягу, взуття та засобів індивідуального захисту;
- дотримання правил поведінки на підприємстві.

#### **5.4. Пожежна безпека**

Автомобільні дороги і проїзди на території мають тверде покриття і сплановані так, щоб до будівлі по всій її довжині був забезпечений під'їзд пожежних автомобілів.

У нічний час на території підприємства освітлюють його межі, в'їзди, прохідні, дороги і під'їзди, гідранти обладнані світловими покажчиками. Куріння дозволяється тільки в спеціально відведених місцях.

Приміщення цеху по виробництву спиртів плодкових та напоїв алкогольних обладнані системою внутрішнього протипожежного водопроводу згідно ДБН В.2.5–64:2012. Система внутрішнього протипожежного водопроводу запроєктована як трубопровідна мережа, що складається з тупикового водонаповненого живлючого колектору діаметром –  $D_y$  80, вертикальних водонаповнених опусків  $D_y$  50. Відповідно до ДБН В.2.5–64:2012 на внутрішнє пожежогасіння прийнята витрата 2 струмені по 2,6 л/с. В приміщеннях цеху встановлено необхідну кількість пожежних шаф, для розміщення двох пожежних кранів номінального діаметра  $D_y$  50, а також двох вогнегасників та

одного кран-комплекту з напівжорстким рукавом  $D_y$  25 (згідно з вимогами п. 8.13 ДБН В.2.5–64:2012). Вогнегасники та кран-комплект з напівжорстким рукавом є одним з первинних засобів пожежогасіння (згідно зі змінами №1 ДБН В.2.5–64:2012). Місця розташування пожежних кранів позначаються спеціальними позначеннями, згідно з ДСТУ 4401.

Від колектора ВПВ передбачено вихід двох патрубків з номінальним діаметром  $D_y$  80, які обладнані зворотними клапанами, необхідною запірною арматурою і автоматизацією, для подачі води від пересувної пожежної техніки.

Для забезпечення необхідного тиску на витрати води запроєктована насосна станція пожежогасіння.

У разі надзвичайних ситуацій передбачений план евакуації.

Вимоги до евакуації:

- двері, призначені для виходу повинні мати освітлений напис «Вихід»;
- відстань від найбільш видаленого робочого місця до найближчого евакуаційного виходу в межах 30-100 м;
- відстань між вогнегасниками і місцями можливого загоряння не повинно перевищувати: для приміщення категорії А, Б, В (горючі гази та рідини) – 30 м; для приміщення категорії В, Г – 40 м, для приміщень категорії Д – 70 м;
- ширина шляхів евакуації повинна бути не менше - 1 м, дверей - не менше 0,8 м;
- висота проходу на шляхах евакуації повинна бути не менше 2 м;
- двері на шляхах евакуації повинні відкриватися по напрямленню виходу з будівлі;
- у підлозі на шляхах евакуації не допускаються перепади висот менше ніж 0,45 м і виступів, за винятком порогів у дверних отворах;
- зовнішні евакуаційні двері будівель не повинні мати замків, які не можна було б відкрити зсередини без ключа.

Всі заходи з охорони праці дозволяють забезпечити на підприємстві здорові і безпечні умови праці, зменшити число нещасних випадків, підвищити культуру виробництва.

### **5.5. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів (ПНШВФ) у лабораторії сенсорного аналізу**

Виробничі фактори залежно від наслідків, до яких може привести їх дія, заведено підрозділяти на небезпечні та шкідливі.

Небезпечний виробничий фактор – фактор, вплив якого на працюючого у певних умовах приводить до травми або різкого погіршення здоров'я.

Шкідливий виробничий фактор – фактор, вплив якого на працюючого у певних умовах приводить до захворювання або зниження працездатності.

Залежно від рівня та тривалості впливу шкідливий фактор може стати небезпечним. Нижче зазначені небезпечні та шкідливі фактори, дана їх класифікація та пропозиції щодо зниження ймовірності впливу на організм працівників.

#### 1. Фізичні небезпечні й шкідливі виробничі фактори:

- підвищена чи понижена температура поверхні обладнання (електрична плита). Пропозиції: створення умов примусової конвекції (витяжка, провітрювання); додержання правил експлуатації обладнання, застосування прихват і т.ін.; вибір посуду з нетеплопровідними ручками; теплова ізоляція устаткування;

- підвищена загазованість повітря робочої зони (гази виділяються при, наприклад, смаженні продуктів). Пропозиції: створення умов примусової конвекції (див. вище);

- підвищений рівень шуму, вібрації на робочому місці (посудомийна машина, кавомашина). Допустимий рівень шуму – 80 дБА; допустимий рівень вібрації – 92 дБА. Пропозиції: Встановлення обладнання на спеціальні платформи та застосування поглинальних килимів. Крім того, приміщення для випробувань не повинно бути розташовано у місцях із інтенсивним дорожнім

поток (наприклад, поблизу кафетеріїв), якщо тільки не було вжито заходів щодо зниження шуму й чинників, що відволікають увагу;

- підвищена вологість повітря (пари виділяються при варінні продуктів, митті посуду та підлоги); Пропозиції: створення умов примусової конвекції (див. вище); застосування поглиначів вологи;

- підвищений рівень напруги в електричному ланцюгу, замикання якого може відбутися через тіло людини (електричні плити, холодильник, кавомашина, кулер, ноутбуки, планшети). Пропозиції: уважно дотримуватися правил експлуатації обладнання.

- слизькість підлоги (біля раковини у кімнаті підготовки зразків та біля раковин індивідуальних робочих місць в основній кімнаті). Пропозиції: див. підвищена вологість повітря; дотримуватися графіка прибирання;

- недостатня освітленість робочої зони (кімната підготовки зразків, основна робоча зона та індивідуальні робочі зони в кабінках). Пропозиції: застосування штучного освітлення;

- гострі кромки, задирки та шорсткість на поверхнях допоміжних матеріалів, інструментів та обладнання (інструменти: кухонні ножі, тертки, штопори тощо). Пропозиції: уникати монотонності праці.

## 2. Хімічні небезпечні й шкідливі виробничі фактори:

- миючі засоби (прибирання приміщень, миття посуду). Пропозиції: проводити прибирання приміщень у час, коли в лабораторії не проходять сенсорні сесії; дотримуватися графіка прибирання лабораторії; створювати умови примусової конвекції; чітко слідкувати за дозуванням миючих засобів; використовувати рукавиці;

- хімічні речовини, що проникають в організм людини через органи дихання, кишково-шлунковий тракт і слизові оболонки. Джерело – випари хімічних речовин, що знаходяться в лабораторії. Також під час проведення дослідів в лабораторії з хімічними речовинами, внаслідок недотримання правил охорони праці та невиконання прийнятих методик можуть при контакті

з організмом людини викликати травми. Пропозиції: проведення інструктажів щодо використання хімічних речовин під час роботи, підвищена увага при роботі з ними; використання халатів та інших засобів індивідуального захисту.

### 3. Біологічно небезпечні й шкідливі виробничі фактори:

- патогенні мікроорганізми, грибки та бактерії (ті, що можуть знаходитися на поверхні обладнання та на руках персоналу). Пропозиції: для знищення небажаної мікрофлори використовують ультрафіолетові лампи, та постійне вологе прибирання з використанням миючих дезінфікуючих засобів; застосування рукавиць.

- макроорганізми (комахи). Пропозиції: стіни покривають плиткою, на вікна чіпляють сітки, для запобігання потрапляння комах.

### 4. Психофізіологічні небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- фізичні перевантаження (перенапруга аналізаторів, монотонність праці, зоровий дискомфорт);

- монотонність праці;

- емоційні перевантаження;

Вплив на людину шкідливих чинників під час роботи в лабораторії може привести до негативних наслідків, травми. Наприклад, монотонна праця у зв'язку із повторюваністю одноманітних операцій супроводжується швидко наступаючим втомленням, що призводить до зниження працездатності і притуплення уваги. Останнє може привести до травмонебезпечної ситуації, яка в свою чергу сприятиме несвоєчасному виконанню правильних дій або прийняттю неправильного рішення і може закінчитися травмою.

### **5.6. Вимоги охорони праці до організації робочого місця працівника**

В лабораторії повинні бути створені для кожного працівника здорові і безпечні умови праці. При цьому необхідно дотримуватись таких основних принципів запобігання небезпекам:

- виключення небезпек, якщо це є можливим і реальним;
- обмеження небезпек, яких уникнути неможливо;

- усунення небезпек у їх першоджерелах, виключення або максимальне обмеження впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників;
- забезпечення пріоритету колективних засобів захисту над індивідуальними;
- врахування людського фактора, зокрема під час вибору засобів організації праці, устаткування робочих місць тощо.

### **5.7. Забезпечення нормативних значень показників мікроклімату, чистоти та загазованості повітря в робочій зоні**

Для забезпечення нормативних показників мікроклімату, чистоти та загазованості в лабораторії сенсорного аналізу необхідно чітко дотримуватися певних правил. Наприклад:

- сектор для випробувань потрібно розташовувати поблизу сектора приготування зразків. Необхідно, щоб ці сектори перебували достатньо близько один від одного, щоб полегшити подання зразків, однак вони мають бути роздільними, щоб запобігти різним видам інтерференції, наприклад внаслідок шуму та запаху;
- температуру в секторі випробувань треба контролювати. Відносну вологість повітря також треба контролювати, якщо вона може впливати на продукт у процесі випробовування;
- рівень температури та відносної вологості повітря мають бути комфортними для випробувачів, якщо випробовування продукту не потребує незвичайних умов. Оптимальні величини температури 22-24 °С;
- сектор для випробувань має бути вільний від запахів. Одним зі способів досягнення цього є встановлення кондиціонера повітря з фільтрами з активованим вугіллям. За необхідності в приміщенні для випробувань можна створити легкий позитивний тиск для того, щоб зменшити приплив повітря з інших зон;
- сектор для випробувань потрібно облаштувати матеріалами, що легко піддаються очищенню та не накопичують запахів. Меблі, килими, стільці тощо

не повинні мати запахів, що можуть впливати на оцінку. Залежно від призначення лабораторії може виникнути потреба в обмеженні використання поверхонь з тканин, які абсорбують запахи;

- використовувані мийні засоби не повинні залишати запахів у секторі для випробувань;
- сектор приготування зразків має бути добре вентиляований, щоб видаляти запахи приготування їжі й сторонні запахи. Матеріали, обрані для підлоги, стін, стелі й меблів, мають бути прості в обробленні, не мати запаху й бути непроникними для запахів.

Крім того, потрібно врахувати те, що всі двері на шляхах евакуації відкриваються назовні. Ширина коридорів 1,4 метра. Передбачені заходи з видалення конвекційного і променевого тепла: інтенсивність теплового опромінення працюючих від нагрітих поверхонь технологічного устаткування, освітлювальних приладів, на постійних і непостійних робочих місцях не повинна перевищувати 35 Вт/м<sup>2</sup> при опроміненні 50% і більше поверхні тіла, 70 Вт/м<sup>2</sup> при величині опромінюваної поверхні 25-50% і 100 Вт/м<sup>2</sup> - при опроміненні 25%.

#### **5.8. Освітлення робочого місця, заходи і засоби для забезпечення нормованих показників освітлення**

Раціональне виробниче освітлення забезпечує психологічний комфорт, запобігає розвитку зорової та загальної втоми, сприяє покращенню якості праці, знижує небезпеку травматизму.

Для забезпечення нормативної освітленості передбачено природне, штучне і спільне освітлення. Відповідно до стандарту, джерело, тип та рівень освітлення мають велике значення у сенсорному дослідженні. Слід приділити увагу загальному освітленню всіх приміщень та, якщо це можливо, освітленню кожної кабінки. Освітлення сектора випробувань має бути рівномірне, контрольоване та не давати тіней. Освітлення може бути обране так, щоб призводити до специфічних умов.

*Приклад.* Освітлення з температурою кольору, що корелюється, 6500 К представляє нейтральне освітлення, схоже на «північне денне світло», а освітлення з температурою кольору від 5000 К до 5500 К та високим показником віддачі кольору може імітувати «полуденне» освітлення.

У випадку оцінювання забарвлення продуктів чи матеріалів важливим може бути спеціальне освітлення. Також можуть знадобитися особливі освітлювальні пристрої для маскуванню кольорової чи візуальної різниці, які являють собою небажані змінні характеристики продукту, що не підлягають випробуванню. Пристрої, що можуть бути використані, містять:

- реостат для регулювання сили світла;
- джерела кольорового світла;
- кольорові фільтри;
- чорний колір;
- джерела монохроматичного кольору, такі як натрієві лампи.

У випадку, коли випробування виконують споживачі, часто може бути обране освітлення, типове для того місця, де буде використаний продукт. Отже, тип потрібного освітлення залежить від типу випробування.

Для підтримки запроектованого освітлення передбачається очищення віконних блоків і світильників не менше 2-х разів на рік.

### **5.9. Заходи і засоби для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації**

Під час випробування рівень шуму має бути мінімальним. Бажано, щоб приміщення було звукоізованим, а підлога зводила б до мінімуму шум, пов'язаний з ходінням чи пересовуванням предметів.

Основні організаційні заходи і засоби для забезпечення нормованих значень шуму та вібрації, які передбачені:

- застосування обладнання з найменшим рівнем шуму та вібрації;
- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта;
- проведення своєчасних профілактичних ремонтів та обслуговування;

- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;
- використання глушників шуму;
- застосування заходів віброзвукопоглинання (подвійне чи потрійне засклення, облицювання стін звукопоглинальними матеріалами).

#### **5.10. Забезпечення необхідного санітарного стану виробництва**

Санітарні вимоги забезпечуються шляхом наступних заходів:

- миття і профілактична дезінфекція приміщень, обладнання, інвентарю. Для обробки раковин – хлорне вапно 5 %; для обробки приміщень (підлоги, стелі, двері та ін.) – хлорне вапно 1%; для обробки обладнання – хлорне вапно 0,5 %; для дезінфекції посуду – хлорне вапно 0,2 %;
- механічне очищення інвентарю;
- використання сіток на віконних отворах, липкого паперу для захисту від комах;
- зачинення отворів вентиляційних каналів захисними сітками;
- своєчасне очищення лабораторії від харчових відходів та залишків.

Виконання технологічних і санітарних вимог передбачає:

- регулярне проходження працюючим персоналом медичних обстежень (один раз на рік);
- дотримання особистої гігієни робітниками лабораторії;
- використання спеціального одягу та засобів індивідуального захисту;
- встановлення санітарного дня, тобто призначається день коли проводиться ретельне прибирання приміщень із застосуванням спеціальних миючих засобів і дезрозчинів, що є ще одним пунктом санітарних вимог.

#### **5.11. Заходи і засоби для захисту працюючих від ураження електричним струмом**

Спочатку було проведено аналіз приміщень щодо надання їм категорії за чинниками виробничого середовища та небезпеки ураження електричним струмом.

**Таблиця 5.2** – Приміщення лабораторії сенсорного аналізу, категорія приміщень за чинниками виробничого середовища, категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом

№ п/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
1	Кімната підготовки зразків	Сухе	I
2	Сектор для випробувань	Сухе	I
3	Кабінки для випробувань	Вологе	I

Для захисту працівників лабораторії від ураження електричним струмом при порушенні ізоляції передбачені наступні заходи:

- недоступність до струмовопровідних частин обладнання (ізоляція, за допомогою гуми, пластмаси, лаку);
- захисне заземлення (занулення) корпусів електрообладнання і елементів електроустановок, які можуть опинитись під напругою.
- використання засобів індивідуального захисту (гумові килимки, діелектричні рукавички);
- технологічне обладнання, в якому може накопичитись заряд статичної електрики, з метою її виводу, надійно заземлене і становить собою єдиний електричний ланцюг;
- блокування, написи.

Електротехнічні вироби відповідають вимогам. Усе електричне обладнання має заводську марку і паспорт з відміткою типу, напруги, потужності і сили струму.

### **5.12. Забезпечення пожежовибухонебезпеки**

Незважаючи на широке здійснення заходів пожежної профілактики, число загорянь, пожеж та вибухів на підприємствах та в лабораторіях залишається порівняно великим. Пожежна безпека обумовлена правильним розташуванням на території будівель і водогазопровідних мереж, ліній електропостачання, вибором раціональних місць розміщення паливних приміщень.

У лабораторії використовують вогнегасник порошковий ВП-5 (з).

Для забезпечення пожежовибухонебезпеки визначають категорію приміщень з пожежовибухонебезпеки, клас пожежі та клас пожежовибухонебезпеки.

**Таблиця 5.3 – Виробничі та допоміжні приміщення, категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки, клас пожеж, клас зони з пожежовибухонебезпеки**

№ п/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас пожежі	Клас зони з пожежовибухонебезпеки
1	Кімната підготовки зразків	Д	А, Е	П-Па
2	Сектор для випробувань	Д	А, Е	П-П
3	Кабінки для випробувань	Д	А, Е	П-Па

Електричні мережі у виробничих приміщеннях захищені від короткого замикання і перевантаження (застосовуються запобіжники).

При спрацьовуванні пожежної сигналізації припливно-витяжна система вентиляції має бути відключена.

Проектом передбачені наступні системи пожежогасіння:

- Внутрішні - від пожежних кранів, які встановлені на мережі зовнішнього протипожежного водопроводу. Пожежний кран встановлений біля виходу з приміщень, в коридорах, у вестибюлі. До кожного крана приєднаний рукав зі стволом на кінці.
- Зовнішні - для пожежних гідрантів, які встановлені на зовнішній мережі протипожежного водопроводу. Передбачена подача води з гідрантів до місць займання за пожежними рукавами.

У лабораторії передбачені шляхи евакуації працівників: через завантажувальну, через двері камери відходів, вхід для персоналу. Евакуацію відвідувачів можна здійснити через головний вхід на першому поверсі і через пожежну драбину на другому поверсі.

## РОЗДІЛ 6. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 6.1. Визначення інноваційного бюджету впровадження проєкту

Інноваційний бюджет ( $I_{ін}$ ) - інвестиції на проведення науково-дослідних робіт (НДР).

Склад інноваційного бюджету:

$$I_{ін} = V_{кон} + Ц_{ндр} + V_{пкр} + V_{екс} + V_{дор} + V_{сер} + V_{пат} ,$$

де :  $V_{кон}$  – витрати на формування концепції;

$V_{пкр}$  – витрати на виконання проєктної розробки пробного зразка;

$V_{екс}$  – витрати на експериментальні дослідження;

$V_{дор}$  – витрати на доробку пробного зразка;

$V_{сер}$  – витрати на сертифікацію продукції;

$V_{пат}$  – витрати на патентування новації (нової технології, тощо).

$Ц_{ндр}$  – ціна НДР (вартість проведення прикладних НДР).

У конкретній кваліфікаційній роботі враховуються лише ті складові витрат по стадіях інноваційного процесу, які відповідають переліку стадій інноваційного процесу, передбачених при виконанні цієї роботи, та які передбачаються у Робочій гіпотезі.

#### 6.1.1. Визначення ціни НДР

Ціна НДР визначається за формулою

$$Ц_{ндр} = V_{ндр} + П + ПДВ,$$

де :  $V_{ндр}$  – витрати на проведення прикладних НДР;

П – прибуток від НДР (приймаємо рентабельність 20%);

ПДВ – податок на додану вартість (20%).

$V_{ндр}$  визначаються на підставі складання кошторису витрат на проведення НДР у таблиці 6.1.

**Таблиця 6.1 – Кошторис витрат на проведення прикладних НДР**

№ зп	Найменування статей витрат	Сума витрат. грн
1	Матеріали	2 000
2	Паливо та енергія	95,75
3	Заробітна плата	14 664
4	Відрахування на соціальні заходи	3 327
5	Амортизаційні відрахування	1 058

6	Інші витрати	2 114,5
7	Накладні витрати	6 977,8
<b>Всього</b>		<b>30 237,05</b>

В кошторис також можуть введені додаткові статті витрат, наприклад, оренда приладів. Додаткові статті розміщують після статті «Амортизаційні відрахування». При визначенні витрат на матеріали враховують: вартість сировини та матеріалів для проведення досліджень з урахуванням додаткових накладних витрат (витрат на транспорт, комісійних зборів тощо), вартість канцелярських матеріалів (паперів тощо), вартість інших матеріалів. Візьмемо, умовну вартість матеріалів, що були витрачені під час проведення дослідження з урахуванням додаткових накладних витрат (витрат на транспорт, комісійних зборів тощо), вартість канцелярських матеріалів (паперів тощо), вартість інших матеріалів, яка буде дорівнювати **2000 грн.**

Витрати на паливо та енергію визначають шляхом множення витрат палива та енергії на відповідні тарифи. Витрати палива та енергії визначають, виходячи з потужності джерел та часу їх роботи.

Проведення досліджень у лабораторії зайняло 3 дні із застосуванням ноутбука. Кожного дня витрачалось по 4 години на роботу безпосередньо із пристроєм.

Ноутбук витрачає приблизно 0,5 кВт на годину, тобто щодня:  $0,5 \text{ кВт} \times 4 \text{ години} = 2 \text{ кВт}$

За 3 дні було використано:  $2 \text{ кВт} \times 3 \text{ дні} = 6 \text{ кВт}$ . Крім того, потрібно врахувати витрати на освітлення приміщення. Прийmemo, що в приміщенні лабораторії 10 ламп по 60 Вт, які працювати по 3 години на добу 3 дні. Таким чином, отримуємо:  $10 \text{ шт} \times 60 \text{ Вт} \times 3 \text{ години} \times 3 \text{ дні} = \mathbf{5,4 \text{ кВт}}$ .

Будемо для цілей розрахунку вважати, що паливо витрачено не було, т.к. дослідження проводилось після закінчення опалювального сезону. Таким чином, паливо та енергія буде дорівнювати **11,4 кВт**.

Розрахуємо у гривнях вартість палива та енергії:  $11,4 \text{ кВт} \times 8,4 = \mathbf{95,75 \text{ грн}}$ . Витрати по заробітній платі визначаються як сума заробітної плати усіх

учасників НДР. Орієнтовний склад учасників, ступінь їх участі у НДР та заробітна плата наведені у таблиці 6.2

**Таблиця 6.2 – Орієнтовний склад учасників НДР, витрати на заробітну плату та ступінь їх участі**

Учасник НДР	Місячна оплата праці, грн	Тривалість роботи, міс.	Ступінь участі, %	Фонд оплати праці, грн
Здобувач вищої освіти (стипендія)	2000 грн/міс	4,0	100	8000
Науковий керівник кафедри:професор	164,75грн /год	31 год	100	5107
Консультант з економічних питань	164,75 грн/год	2 год	100	330
Лаборант	9000 грн/міс	3 зміни	5	$9000 : 22) \times 3 = 1227$
Витрати на заробітну плату				14664
Відрахування єдиний соціальний внесок (ЄСВ)				$14664 \times 0,22 = 3327$

Амортизаційні відрахування беруть від вартості основних виробничих фондів за встановленими нормативами до кожної групи фондів, які використовують при проведенні НДР (основного та додаткового обладнання, комп'ютерної техніки, інших фондів, крім приміщення).

Амортизаційні відрахування необхідно розраховувати, виходячи з терміну їх використання. Пропонуємо для розрахунку амортизаційних відрахувань використовувати прямолінійний метод, за яким річна сума амортизації визначається діленням вартості, яка амортизується на строк корисного використання об'єкта основних засобів. Так, наведемо деякі мінімальні строки корисного використання груп ОЗ.

- Зокрема, для групи 4 – машини та обладнання (з них електронно-обчислювальні машини, інші машини для автоматичного оброблення інформації, пов'язані з ними засоби зчитування або друку інформації, пов'язані з ними комп'ютерні програми (крім програм, витрати на придбання яких визнаються роялті, та/або програм, які визнаються нематеріальним активом), інші інформаційні системи, комутатори, маршрутизатори, модулі, модеми, джерела безперебійного живлення та засоби їх підключення до

телекомунікаційних мереж, телефони, мікрофони і рації, вартість яких перевищує 40000 гривень) складає 2 роки;

• Для групи 6 – інструменти, прилади, інвентар, меблі складає 4 роки. Відповідно, якщо вартість ноутбука, що був використаний у дослідженні 50 000 грн, а термін його корисного використання 4 роки, при цьому ліквідаційна вартість 0 грн, то річні амортизаційні відрахування складуть  $(50\ 000 - 0) / 4 = 12\ 500$  грн. Проте, для досліджень ми його використовували 1 місяць, відповідно отримуємо:  $12\ 500$  грн / 12 місяців  $\times$  1 місяці = **1 041,6 грн.**

Також, вартість інструментів, приладів, інвентаря та меблів, які були залучені у процесі досліджень, прийmemo на рівні 20 000 грн, а строк корисного використання їх становитиме 10 років, ліквідаційна вартість **0 грн.**

Тоді, річні амортизаційні відрахування складуть  $(20000 - 0) / 10 = 2000$  грн. Для цілей дослідження були безпосередньо використані 3 дні, відповідно отримуємо:  $2000$  грн / 365 днів у році  $\times$  3 днів = **16,4 грн.**

Разом сума амортизаційних відрахувань:  $1041,6 + 16,4 = 1\ 058$  грн.

Інші витрати беруть у розмірі 10% від суми витрат по статтях 1-5.

У нашому прикладі інші витрати дорівнюють:

$$(2\ 000 + 95,75 + 14\ 664 + 3\ 327 + 1\ 058) \times 10\% = 2\ 114,5 \text{ грн}$$

Накладні витрати – у розмірі 30% від суми витрат по статтях 1-6.

У нашому прикладі накладні витрати дорівнюють:

$$(2\ 000 + 95,75 + 14\ 664 + 3\ 327 + 1\ 058 + 2\ 114,5) \times 30\% = 6\ 977,8 \text{ грн}$$

$$V_{\text{ндр}} = 2\ 000 + 95,75 + 14\ 664 + 3\ 327 + 1\ 058 + 2\ 114,5 + 6\ 977,8 = 30\ 237,05 \text{ грн}$$

$$Ц_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + \Pi + \text{ПДВ}$$

$$Ц_{\text{ндр}} = 30\ 237,05 + 30\ 237,05 \times 20\% + 30\ 237,05 \times 20\% = 42\ 331,9 \text{ грн.}$$

### **6.1.2. Визначення інших витрат інноваційного бюджету**

$$V_{\text{кон}} - 5\% \text{ від } Ц_{\text{ндр}} = 42\ 331,9 \times 0,05 = 2\ 116,6 \text{ грн}$$

$$V_{\text{пкр}} - 5-10\% \text{ від } Ц_{\text{ндр}} = 42\ 331,9 \times 0,075 = 3\ 174,9 \text{ грн}$$

$$V_{\text{екс}} - 5-10\% \text{ від } Ц_{\text{ндр}} = 42\ 331,9 \times 0,075 = 3\ 174,9 \text{ грн}$$

$$V_{\text{дор}} - 10\% \text{ від } Ц_{\text{ндр}} = 42\ 331,9 \times 0,1 = 4\ 233,2 \text{ грн}$$

$$V_{\text{сер}} - 20\% \text{ від } Ц_{\text{ндр}} = 42\ 331,9 \times 0,2 = 8\ 466,4 \text{ грн}$$

Впат - 10-20% від Ц<sub>ндр</sub> = 0 грн

Впат = 0 – т.к. патентування інновацій не було проведено.

Таким чином,

$$I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + Ц_{\text{ндр}} + V_{\text{пкр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{дор}} + V_{\text{сер}} + V_{\text{пат}}$$

$$I_{\text{ін}} = 2\,116,6 + 42\,331,9 + 3\,174,9 + 3\,174,9 + 4\,233,2 + 8\,466,4 + 0 =$$

**63 497,9 грн.**

## **6.2. Висновки до розділу VI**

Впровадження змін, зокрема заміна витримки та доброджування вина в алюмінієвих баретах на дубових стружках/чипсах, призвело до значного покращення ефективності виробництва вина. Річний обсяг виробництва зріс на 12,538 пляшки, що свідчить про збільшення продуктивності та обсягів виробництва. Випущена продукція в чинних оптових цінах збільшилася на 1504,56 тис. грн., свідчачи про збільшення валових доходів. Чисельність робітників зросла на 1 людину, що може бути пов'язано з необхідністю обслуговування нового обладнання. Середньорічний виробіток продукції на 1 працівника збільшився на 1504,56 тис. грн./людину, що свідчить про підвищення продуктивності праці. Собівартість виробленої продукції зросла на 835,87 тис. грн., що може бути пов'язано зі змінами в технологічному процесі. Прибуток збільшився на 668,69 тис. грн., свідчачи про позитивний вплив змін на фінансовий результат. Чистий прибуток зріс на 548,33 тис. грн., що свідчить про підвищення ефективності використання ресурсів. Інвестиційні вкладення зросли на 1106,2 тис. грн., що може свідчити про впровадження нового обладнання та технологій. Строк окупності інвестиційних вкладень скоротився до 2 років, що підтверджує ефективність впроваджених змін і їх вплив на фінансові результати підприємства.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Дослідження, наведені в цій кваліфікаційній роботі на тему «Удосконалення технології столового червоного вина сорту Мерло за допомогою методів сенсорного аналізу», підтверджує важливість сенсорного аналізу для оптимізації виробництва вина в умовах кризи та нестабільності. Результати вказують на необхідність подальших досліджень та впровадження сенсорного аналізу в практику виноробної галузі для збереження конкурентоспроможності та підвищення якості продукції.

У першому розділі кваліфікаційної роботи було проведено комплексний огляд літератури на тему столових червоних вин з винограду сорту «Мерло». Розглянуто історію та сучасний стан виробництва цих вин, відзначено регіональні та світові тенденції, проведено аналіз ринкової ситуації, оглянуто нормативну документацію та розглянуто технологію виробництва вин з цього сорту винограду. Огляд літератури підкреслив складність і багатогранність процесу виробництва вина, важливість дотримання стандартів якості та потребу у вдосконаленні технологій. Результати дослідження підтвердили актуальність теми та необхідність подальших наукових досліджень для підвищення якості та конкурентоспроможності українських вин на світовому ринку.

У другому розділі наведена методологія, матеріали та методи досліджень. Методологія включає в себе план підготовки експертів, відбір випробувачів, проведення тестів на виявлення недієздатності та сенсорної усвідомленості, тести на розрізнення рівня інтенсивності подразника, навчання випробувачів та моніторинг їхньої ефективності. До матеріалів досліджень відносяться : «Мерло» Мерло, 13,0% об. виробник Колоніст, Україна, «Gorobchiki» Мерло, 12,0% об. виробник Cotnar, Україна, «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, 12,5% об. виробник CUVÉE JEAN-BAPTISTE, Франція. Щодо методів досліджень, використовувалися дослідження вин методом «А – не А», сенсорне дослідження з використанням 100-бальної шкали та описовий метод, такий як метод «створення профілю флейвора».

У третьому розділі наведені результати дослідження, які явно вказують на перевагу українських вин над французьким у випробуванні «сліпого» дегустування. Це відбувається як з точки зору загальної оцінки якості, так і за допомогою детального аналізу ароматичних та смакових характеристик.

По-перше, висновки, зроблені на основі методу «А – не А», що свідчать про статистично значущу різницю між українськими та французьким вином «Мерло». Українські вина виявились більш переконливими та неідентичними, що підтверджує їхню вищу якість.

По-друге, аналіз даних за допомогою 100-бального методу показав, що українське вино «Gorobchiki» Мерло від Cotnar набрало найвищу оцінку за загальною якістю, виокремившись за зовнішнім виглядом та смаком. У порівнянні з французькими та іншими українськими винами, українські вина проявили себе краще у всіх аспектах.

По-третє, аналіз ароматичних та смакових характеристик українських вин «Мерло» від Колоніст та Cotnar вказує на їхню багату та складну природу, з вираженим фруктовим профілем, тривалим післясмаком та менш вираженою окисленістю та ефірністю, що робить їх більш привабливими для широкого кола любителів вина.

- Зразок №1, український «Мерло» від Колоніст, характеризується виразними фруктовими та трав'янистими нотами, присутністю окислених та ефірних відтінків. Характер вина визначається помірною кислотністю та тривалим післясмаком, а солодкість є помірною. Типовість та інтенсивність аромату й смаку відповідають очікуваному для сорту «Мерло».

- Зразок №2, український «Gorobchiki» Мерло від Cotnar, також характеризується насиченими фруктовими та трав'янистими відтінками, але з меншою виразністю. Серед смакових характеристик виділяються сухофрукти та землясті ноти. Кислотність та тривалість післясмаку помірні, а солодкість невелика, що відповідає стандартам для сорту «Мерло».

- Зразок №3, французький «Vin de la Communauté Européenne» Merlot Rouge, має виражені фруктові та трав'янисті ноти, а також окислені та ефірні

відтінки. Низька кислотність та не тривалий післясмак характеризують його профіль, а солодкість є низькою. Щодо типовості та інтенсивності аромату й смаку, вони також є низькими.

Аналізуючи ароматичні та смакові характеристики українських вин «Мерло» від Колоніст та «Gorobchiki» від Cotnar, можна відзначити їх насичений та складний характер з гармонійним поєднанням різних компонентів. Українські вина проявили вищу загальну якість, особливо у зовнішньому вигляді, чистоті та якості смаку.

По-четверте, результати дослідження вина сорту Мерло вказують на статистично значущі різниці між його різними смаковими та ароматичними характеристиками. Метод однофакторного дисперсійного аналізу підтвердив ці відмінності, виявивши, що значення F перевищує F-критичне у всіх випадках, що свідчить про послідовність та системність оцінок. Наприклад, для зразка №1  $F(12,9574) > F\text{-критичне}(1,71344)$ , для зразка №2  $F(12,2617) > F\text{-критичне}(1,7134)$ , для зразка №3  $F(11,77) > F\text{-критичне}(1,71)$ .

По-п'яте, дослідження також виявило глибокі взаємозв'язки між оцінками дескрипторів та сприйняттям продукту учасниками дослідження. Деякі дескриптори мають високу статистичну значущість та сильну кореляцію з продуктами, в той час як інші проявляють меншу узгодженість. Наприклад, атрибути В, С, F, G, H, I, J, K, M та Q (Ягідний, Фруктовий, Мінеральний, Сухофрукти, Тона витримки, Окиснений, Молочний, Дріжджовий, Солодкість) мають найвищу статистичну значущість ( $p < 0.001$ ), що свідчить про дуже високу кореляцію з продуктами. Атрибути А, L, N (Винний, Землистий, Меркаптани) мають значущість  $p < 0.01$ , атрибути D, E та S (Трав'янистий, Овочевий, Тривалість) мають значущість  $p < 0.05$ .

По-шосте, аналіз PCA-карти підтвердив унікальні характеристики кожного вина та його асоціацію з конкретними дескрипторами, що дозволяє краще розуміти їхні особливості та відмінності. Наприклад, зразок №1 («Колоніст») відрізняється фруктовим, трав'янистим смаком та тривалим післясмаком, в той

час як зразок №3 («CUVÉE JEAN-BAPTISTE») має окислені, мінеральні та молочні ноти.

У четвертому розділі зазначені детальні результати удосконалення технології виробництва червоних столових вин з винограду сорту Мерло. Рекомендації ґрунтуються на результатах аналізу, проведеному з використанням різних методів оцінки вин та їх аналізу, зазначених в третьому розділі.

Використання алюмінієвих баретів з дубовими чипсами рекомендується як метод витримки та доброджування вина. Це дозволить знизити витрати і отримати вино з менш вираженими тонами витримки, забезпечуючи при цьому стабільність смаку та аромату.

Також, алюмінієві барети сприяють зменшенню інтенсивного окислення вина, що допомагає зберегти чистоту смаку та аромату, а також забезпечує стабільність якості продукту. За результатами досліджень, українські вина мають більш виражені фруктові, трав'янисті та овочеві смаки. Рекомендується підтримка та розвиток цих характеристик шляхом оптимізації витримки та доброджування вина.

Зважаючи на проведені дослідження і аналіз результатів, впровадження сенсорного контролю в технологію виробництва червоних столових вин з винограду сорту Мерло може бути особливо ефективним на таких етапах:

- Приймання винограду на переробку: На цьому етапі важливо оцінювати якість винограду, включаючи його зовнішній вигляд, зрілість та ароматичні характеристики. Сенсорний контроль допоможе визначити, чи відповідає виноград потрібним стандартам для виготовлення вина.
- Дроблення з гребневідділенням (отримання суслу): На цьому етапі можна провести контроль якості суслу на основі його аромату та смакових характеристик. Сенсорний аналіз допоможе виявити будь-які недоліки або аномалії в суслі.

- Відділення виноматеріалів від дріжджових осадів (відкрита переливка): На цьому етапі важливо оцінити виноматеріал на предмет чистоти смаку та наявності небажаних ароматичних відтінків.

- Відпочинок виноматеріалів, фільтрація та аналіз отриманих вин: Сенсорний аналіз в цей період допоможе перевірити стабільність смакових та ароматичних характеристик після відпочинку та фільтрації.

- Витримка та доброджування у алюмінієвих баретах, додавання дубових чипсів: Сенсорний контроль під час цих процесів дозволить моніторити розвиток смаку та аромату вина, а також коригувати процес за необхідності.

- Розлив вина: Фінальний сенсорний аналіз перед розливом допоможе підтвердити відповідність кінцевого продукту бажаним характеристикам.

У п'ятому розділі сформульована охорона праці виробництва виробництва червоних столових сухих сортових вин з винограду сорту Мерло.

У шостому розділі було проведено аналіз економічної частини проекту, що включає визначення інноваційного бюджету, ціни на дослідження та інші витрати. Впровадження змін, зокрема, заміна витримки та доброджування вина в алюмінієвих баретах на дубових стружках/чипсах, може призвести до значного покращення ефективності виробництва вина.

За результатами аналізу, строк окупності інвестиційних вкладень скоротився до 2 років, що підтверджує ефективність впроваджених змін і їх вплив на фінансові результати підприємства. Таким чином, впровадження інновацій у виробництво червоних столових вин з винограду сорту Мерло виявилось дієвим та прибутковим для підприємства.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ISO 6658:2005. Sensory analysis – Methodology – General guidance. [Electronic resource]. – [Geneva]: ISO, 2005. – 22 p.
2. Robinson, Jancis, et al. Wine Grapes: A Complete Guide to 1,368 Vine Varieties, Including Their Origins and Flavours. – Penguin, 2012. – 1248 p.
3. Мерло. Vино.ua [Веб-сайт]. URL: <https://vino.ua/ua/merlot>
4. Мерло: Історія, Характеристики та Вина з Цього Сорту. Wine Folly [Веб-сайт]. Автор: Маделін Пукетт (Madeline Puckette). URL: <https://winefolly.com/grapes/merlot/>
5. Amerine, Maynard Andrew, та Winkler, Albert Julius. (1985). Wines: Their Sensory Evaluation. – W.H. Freeman, 1985. – 376 p.
6. Kerridge, Tom. (2017). The Wine Dine Dictionary: Good Food and Good Wine: An A-Z of Suggestions for Happy Eating and Drinking. – Bloomsbury Publishing, 2017. – 352 p.
7. Герасімов, М. А. (1955). Режими теплової обробки вин. Журнал «Виноделие и виноградарство СССР», № 2, с. 8-10, 1955. – 3 с.
8. Адаменко, І.В. та інші. (2018). Виноград та виноробство. – Київ: Видавничий дім «Центр Європи», 2018. – 256 с.
9. Smith, J. Wine Regions of California. – University of California Press, 2020.
10. Johnson, H., & Robinson, J. (2019). The World Atlas of Wine (8th ed.). – Mitchell Beazley, 2019. – 416 p.
11. Jackson, R. S. (2014). Wine Science: Principles and Applications (4th ed.). – Academic Press, 2014. – 1016 p.
12. American Association of Wine Economists. (2023). Economic Impact of Merlot Production in the United States. Retrieved from [wine-economics.org](http://wine-economics.org).
13. Clarke, Oz. (2002). Grapes and Wines: A Comprehensive Guide to Varieties and Flavours. – Pavilion Books, 2002. – 352 p.
14. Gil, H. M., & Uriarte, L. M. (2020). Vineyards of Chile: Climate and Production. – Springer, 2020.

15. Chilean Wine Exporters Association. (2023). Export Statistics Report 2023. Retrieved from [vinosdechile.cl](http://vinosdechile.cl).

16. Інститут виноградарства і виноробства ім. В.Є. Таїрова. (2023). Річний звіт про стан виноградарства в Україні. – Видавництво ІВіВ, 2023.

17. Академія аграрних наук України. (2023). Виноградарство і виноробство України: сучасні досягнення та перспективи розвитку. – Видавництво Академії аграрних наук України, 2023. – Не вказано кількість сторінок.

18. Міністерство аграрної політики та продовольства України. (2023). Статистичний щорічник: Виноградарство і виноробство в Україні. – Видавництво Мінагрополітики України, 2023.

19. Ткаченко, В. П. (2022). Регіональні особливості вирощування винограду в Україні. – Видавництво «Аграрна наука», 2022. – 208 с.

20. Державна служба статистики України. (2023). Статистичні дані про виробництво винограду та вина в Україні. Retrieved from [ukrstat.gov.ua](http://ukrstat.gov.ua).

21. Halliday, James. (2014). Wine Atlas of Australia. – Hardie Grant Books, 2014.

22. Drinks.ua [Веб-сайт]. У вина одна вина вічно не вистачає. URL: <https://drinks.ua/news/u-vina-odna-vina-vechno-ne-hvataet>

23. Держспоживстандарт України. (2008). ДСТУ 4806:2007. Вина. Загальні технічні вимоги. – Київ, 2008. – 46 с.

24. OIV Concours 332a 2009. (2009). Офіційний бюлетень Міжнародної Організації Виноградарства та Виноробства. Retrieved from <http://www.oiv.int/public/medias/4661/oiv-concours-332a-2009-en.pdf>

25. Порядок діяльності Центральної галузевої дегустаційної комісії виноробної промисловості, дегустаційної комісії профільної наукової установи. Законодавство України: [Веб-сайт]. (2024). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua>.

26. Інформаційно-аналітичний портал агропромислового комплексу України [Веб-сайт]. (2024). Retrieved from <https://agro.me.gov.ua/ua>.

27. Закон України від 16.06.2005 № 2662-IV «Про виноград та виноградне вино». Законодавство України: [веб-сайт]. (2024). Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua>.

28. Standart Terminology Relating to Sensory Evaluations of Materials and Products. The American Society for Testing and Materials. Flavor. Retrieved from <http://www.sensorysociety.org/knowledge/sspwiki/Pages/Flavor%20Flavour.aspx#relf>

29. Огай, Ю.А., Загоруйко, В.А., Богадельников, И.В. та інші. (2000). Біологічно активні властивості поліфенолів винограду і вина. Журнал «Виноградарство і виноробство», № 4, с. 25-26.

30. Мерло: Все, що Ви Повинні Знати про Цей Сорт. WineClass by CityLady [Веб-сайт]. URL: <https://wineclass.citylady.ru/merlot.htm>

31. Hue Test. X-Rite [Веб-сайт]. URL: <https://www.xrite.com/hue-test>

32. Валуйко Г.Г. Біохімія та технологія червоних вин. - М.: Харчова промисловість, 1973. - 296 с

33. Валуйко, Г. Г. (2007). «Вино і здоров'я.» Сімферополь: Ді Ай Пі. – 170с.

34. Jackson, R. S. Wine Science: Principles and Applications.

35. Rankine, B. Making Good Wine: A Manual of Winemaking Practice for Australia and New Zealand.

36. Robinson, J. (Ed.). The Oxford Companion to Wine.

37. Amerine, M.A., & Ough, C.S. (Year). Technology of Wine Making.

38. ДСТУ 4805:2007 «Вина виноградні. Загальні технічні умови». – Київ, 2007.

39. МВІ РД 10-04-05-31-15: Методичні вказівки та інструкції щодо визначення масової концентрації фенольних речовин у винах.

40. ДСТУ 4112.3-2002: «Вина виноградні та виноматеріали. Метод визначення об'ємної частки етилового спирту». – Київ, 2002.

41. ДСТУ 4112.5-2002: «Вина виноградні та виноматеріали. Метод визначення масової концентрації цукрів». – Київ, 2002.

42. ДСТУ 4112.13-2002: «Вина виноградні та виноматеріали. Метод визначення масової концентрації титрованих кислот». – Київ, 2002.

43. ДСТУ 4112.14-2002: «Вина виноградні та виноматеріали. Метод визначення масової концентрації летких кислот». – Київ, 2002.

44. ДСТУ 4112.15-2002: «Вина виноградні та виноматеріали. Метод визначення масової концентрації загальної сірчаної кислоти». – Київ, 2002.

45. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Технологія вина» – Затверджено Комісією з дипломного, курсового проектування і практичної підготовки. Протокол №8 від 21.05.2018. – 2018. – 27 с.)

46. Flanzy C., Flanzy M., Andre P., Chambroy Y. (1967). Variations quantitatives des acides organiques stables, non cétoniques, non volatils, dans les baies de raisin placées en anaérobiose carbonique. I. Influence de la temperature. Журнал «Annales de Technologie Agricole», том 16, № 1, с. 27-34.

47. ISO 8586:2012. Sensory analysis — General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors. — 2012.

48. ISO 13300-1:2006. Sensory analysis — General guidance for the staff of a sensory evaluation laboratory — Part 1: Staff responsibilities. — 2006.

49. ISO 5496:2006. Sensory analysis – Methodology – Initiation and training Of assessors in the detection and recognition of odors. ISO/TC 34/SC 12 Sensory analysis. — 2006.

50. ISO 8589:2007. Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms. — 2007.

51. ISO 13301:2018. Sensory analysis – Methodology – General guidance for measuring odor, flavor and taste detection thresholds by a three-alternative forced-choice (3-AFC) procedure. — 2018.

52. ISO 4120:1983. Sensory analysis — Methodology — Triangular test. ISO/TC 34/SC 12 Sensory analysis. — 1983.

53. Jacques Puisais. «Vins et vignobles de France». — Larousse-Bordas, 1997. — P. 185—187.

54. ISO 10399:2004. Sensory analysis – Methodology – Duo-trio test. — 2004.
55. ISO 8588:2011. Sensory analysis – Methodology – A not A test. — 2011.
56. ISO 3591-1977. Sensory analysis – Apparatus – Wine-tasting glass. ISO/TC 34/SC 12 Sensory analysis. — Дата: 1977.
57. Casassa, L. Federico, Ceja, Gabriel M., Vega-Osornoa, Armando, Fresne, Fintandu, та Llodrá, David. (2021). Detailed chemical composition of Cabernet Sauvignon wines aged in French oak barrels coopered with three different stave bending techniques. «Food Chemistry», Том 340.

## ДОДАТКИ

### Додаток 1. Анкета для набору кандидатів для сенсорного дослідження вин

<b>Шановний респонденте!</b>	
<b>Дайте, будь ласка, відповідь на ці запитання, закресливши відповідний квадрат</b>	
<b>1. Вкажіть Вашу стать та вік:</b>	
<input type="checkbox"/> Жінка до 30 років	<input type="checkbox"/> Чоловік до 30 років
<input type="checkbox"/> Жінка 30-45 років	<input type="checkbox"/> Чоловік 30-45 років
<input type="checkbox"/> Жінка 45-60 років	<input type="checkbox"/> Чоловік 45-60 років
<b>2. Вкажіть Ваш сімейний стан:</b>	
<input type="checkbox"/> Одружений/на / живемо разом	
<input type="checkbox"/> Неодружений/на / ніколи не був (ла) одружений/на	
<input type="checkbox"/> Вдівець (вдова) / розлучений (а) / живемо окремо	
<b>3. Вкажіть рівень Вашої освіти:</b>	
<input type="checkbox"/> Повна загальна середня освіта	<input type="checkbox"/> Фахова передвища освіта
<input type="checkbox"/> Професійна (професійно-технічна) освіта	<input type="checkbox"/> Вища освіта
<b>4. Вкажіть Ваш рівень доходу на одну особу в родині:</b>	
<input type="checkbox"/> до 8 тис. грн. на 1 людину в сім'ї	
<input type="checkbox"/> тис. грн. на 1 людину в сім'ї	
<input type="checkbox"/> понад 5 тис. грн. на 1 людину в сім'ї	
<b>5. Яким зі спиртних напоїв Ви віддаєте перевагу? (Зазначити не більше 1 варіанту)</b>	
<input type="checkbox"/> Вино	<input type="checkbox"/> Шампанське / ігристе
<input type="checkbox"/> Бренді	<input type="checkbox"/> Ароматизовані вина, лікери
<input type="checkbox"/> Горілка	<input type="checkbox"/> Свій варіант :
<b>6. Як часто Ви споживаєте червоне вино?</b>	
<input type="checkbox"/> 1 раз на тиждень	<input type="checkbox"/> 1 раз на місяць
<input type="checkbox"/> рази на тиждень	<input type="checkbox"/> Свій варіант :
<input type="checkbox"/> Більш ніж 4 рази на тиждень	
<b>7. Яким сортам червоного винограду Ви віддаєте перевагу?</b>	
<input type="checkbox"/> Каберне Совінйон	<input type="checkbox"/> Неббіоло
<input type="checkbox"/> Мерло	<input type="checkbox"/> Гренаш/Гарнача
<input type="checkbox"/> Піно Нуар	<input type="checkbox"/> Мальбек
<input type="checkbox"/> Сіра/Шираз	<input type="checkbox"/> Нічому з вищеперерахованого
<input type="checkbox"/> Темпранільо	<input type="checkbox"/> Віддаю перевагу білим винам
<input type="checkbox"/> Каберне Фран	<input type="checkbox"/> Свій варіант :
<b>8. За якими критеріями Ви обираєте червоне вино?</b>	
<input type="checkbox"/> Цікава реклама	<input type="checkbox"/> Гарна упаковка
<input type="checkbox"/> Популярність виробника	<input type="checkbox"/> Прийнятна ціна
<input type="checkbox"/> Модний напій, новинка	<input type="checkbox"/> Порада колег / друзів
<input type="checkbox"/> Позитивний досвід споживання	<input type="checkbox"/> Свій варіант :
<input type="checkbox"/> Порада бармена / сомельє / офіціанта	
<i>* Вся представлена інформація є конфіденційною і розголошенню не підлягає</i>	
<b><u>ДЯКУЄМО ВАМ ЗА ПРИДІЛЕНИЙ ЧАС ТА ЧЕСНІ ВІДПОВІДІ!</u></b>	

## Додаток 2. Форма запису результатів дослідження столових червоних вин

Номер зразка	Дата	Випробувач
<b>№</b>	<b>Аромат</b>	<b>Шкала оцінки</b>
	Винний	
	Ягідний (червона лохина, порічки, чорниця, ожина, вишня, чорна черешня, малина та ін.)	
	Фруктовий (червона слива, драже Солодка слива», гранат, і ін.)	
	Трав'янистий (фіалка, шавлія, аніс, лавровий лист та ін.)	
	Овочевий (зелений перець, оливки та ін.)	
	Мінеральний (глиняний горщик, ґрунтосуміш, нова шкіра)	
	Сухофрукти (цукати, інжир та ін.)	
	Тона витримки (тоффі, кава, кедр, ладан, приправи для випічки, шоколад, ваніль)	
<b>Додаткові аромати</b>		
<b>Групи негативних ароматів</b>		
	Окиснений	
	Молочний	
	Дріжджовий	
	Землистий	
	Ефірний (ацетон, бензин)	
	Меркаптани (сірководень)	
<b>Смак</b>		
	Інтенсивність	
	Кислотність	
	Солодкість	
	Типовість	
	Тривалість	

**Додаток 3. Таблиця кодування та матриця подачі зразків для проведення  
сенсорного аналізу за методологією «А – не А»**

**Таблиця кодування зразків**

<b>Зразки «А»</b>	<b>Зразки «не А1»</b>	<b>Зразки «не А2»</b>
711	173	270
712	174	370
713	175	470
714	176	570
715	177	670
716	178	770

**Матриця подачі**

<b>№ Експерта</b>	<b>Коди зразків для подачі</b>					

**Додаток 4. Зразок форми для відповідей при проведенні сенсорного аналізу  
будь-якого продукту за методологією «А - не А»**

Дата: \_\_\_\_\_

Випробовувач: \_\_\_\_\_

**Інструкція**

1. Візьміть закодовані зразки та перенесіть коди за отриманим порядком у лист відповідей нижче.
2. Закодовані зразки складаються з 2-х однакових «А» та 4-х різних зразків «не А» (2 однакових «не А<sub>1</sub>» і 2 однакових «не А<sub>2</sub>») у довільному порядку.
3. Прогустуйте один за одним закодовані зразки та запишіть нижче Ваші судження:

№	Код зразка	Зразок		
		А»	не А <sub>1</sub> »	не А <sub>2</sub> »

**Примітка:**

\_\_\_\_\_

підпис

**Додаток 5.** Дегустаційний лист для оцінювання вин за 100-бальною шкалою

Дегустаційний лист (тихі вина)							Зразок №
Дата			Випробувач				
		Чудово	Дуже добре	Добре	Задовільно	Незадовільно	Примітки
Зовнішній вигляд	Прозорість						
	Аспект						
Букет	Чистота						
	Інтенсивність						
	Якість						
Смак	Чистота						
	Інтенсивність						
	Післясмак						
	Якість						
Загальне враження (гармонія)							
Штрафні бали (дискваліфікація)							
Підпис						Сума	