

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

**Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства**

«До захисту в ЕК»

Директор ННІХТ

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри БПБВ

\_\_\_\_\_ Анатолій КУЦ

(підпис)

« » лютого 2023 р.

« » лютого 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА  
із спеціальності 181 «Харчові технології»**

(шифр та назва спеціальності)

на тему: «**Вибір та обґрунтування способів деалкоголізації в технології  
безалкогольних виноградних вин»**»

Виконав: здобувач 2 курсу,

Самарін Володимир Олександрович

групи ТБ-2-7М

(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник

Білько Марина Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент

Ковбаса В. М.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

\_\_\_\_\_ Володимир Самарін

(підпис)

**Київ – 2023 р.**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства

Освітній ступінь — «магістр»

Спеціальність — 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма — «Технології продуктів бродіння і виноробства»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри біотехнології  
продуктів бродіння і виноробства  
\_\_\_\_\_Анатолій КУЦ

31 серпня 2022 року

## **ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ**

**Самаріну Володимиру Олександровичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **«Вибір та обґрунтування способів деалкоголізації в технології безалкогольних виноградних вин»**

Керівник роботи Білько Марина Володимирівна, професор  
(прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом вищого навчального закладу від 31 жовтня 2022 року №773-КС

2. Строк подання роботи 01 лютого 2023 року

3. Вихідні дані до роботи:

1. Матеріали, зібрані під час переддипломної практики.

2. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи.

3. Проаналізувати технологічні прийоми деалкоголізації в технології безалкогольних виноматеріалів.

4. Дослідити, обґрунтувати та удосконалити способи деалкоголізації в технології безалкогольних вин.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Титульна сторінка. Завдання на роботу. Зміст. Анотація. Вступ 1. Сучасні аспекти технології безалкогольних виноматеріалів (аналітичний огляд). 2. Матеріали, методи та методика досліджень. 3. Наукове обґрунтування удосконалення технології безалкогольних виноматеріалів із використанням інноваційних допоміжних матеріалів (експериментальна частина). 4. Оптимізація технології безалкогольних виноматеріалів 5. Соціально-економічна ефективність роботи. 6. Охорона праці 7. Цивільний захист. Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу

Таблиці з результатами досліджень – 3 шт.

Графіки з результатами досліджень – 7 шт.

## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 31 серпня 2022 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний пошук та підготовка аналітичного огляду методів деалкоголізації вина	13-29.10.22	Виконано
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки отриманих результатів	30.10-4.11.22	Виконано
<b>1-а атестація</b>		<b>5.11.2022</b>	
3.	Проаналізувати сучасні аспекти технології безалкогольних виноматеріалів	05-27.11.22	Виконано
4.	Дослідити, обґрунтувати та удосконалити способи деалкоголізації в технології безалкогольних вин	28.11-22.12.22	Виконано
<b>2-а атестація</b>		<b>23.12.22</b>	
5.	Підготовка розділу з цивільного захисту та погодження його з керівником	23-31.12.22	Виконано
6.	Підготовка розділу з охорони праці та погодження його з керівником	01-03.01.23	Виконано
7.	Оптимізація технології безалкогольних вин	04-06.01.23	Виконано
8.	Розрахунок соціально-економічної ефективності роботи	07-08.01.23	Виконано
9.	Оформлення пояснювальної записки і презентації роботи	09-28.01.23	Виконано
10.	Подання роботи в комісію по перевірці на академічний плагіат	29-31.0.23	Виконано
11.	Попередній розгляд роботи на кафедрі	01-07.02.23	Виконано
12.	Отримання зовнішньої рецензії і підготовка до захисту в ЕК	03-08.02.23	Виконано
13.	Захист роботи в ЕК	Згідно графіку	

Здобувач \_\_\_\_\_ Володимир САМАРІН

(підпис)

Керівник роботи, професор \_\_\_\_\_ Марина БІЛЬКО

(підпис)

## АНОТАЦІЯ

**Самарін Володимир Олександрович «Вибір та обґрунтування способів деалкоголізації в технології безалкогольних виноградних вин».** Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 «Харчові технології», Національний університет харчових технологій, м.Київ, 2023.

Кваліфікаційну роботу присвячено дослідженню впливу використання методу дистиляції для отримання безалкогольного вина на формування органолептичних та фізико-хімічних показників готового продукту. Відсутність спирту в деалкоголізованих винах зумовлена дистиляцією алкогольного вино матеріалу.

Обґрунтовано вибір досліджуваних виноматеріалів, а саме виготовлений з виноградних сортів з низькою кислотністю та інтенсивним ароматом з урахуванням його часткової втрати – Іршаї Олівер та Каберне Совіньйон, які безпосередньо впливають на формування та підкреслення сортових особливостей безалкогольного вина.

Встановлено, що за допомогою методу дистиляції при нормальних умовах та температурі 100°C можна отримати безалкогольні вина зі збереженням смакових та ароматичних властивостей.

Наведено принципову технологічну схему, які передбачають переробку винограду, охолодження м'язги, дистиляція виноматеріалу, що забезпечують виробництво високоякісної і конкурентоспроможної безалкогольної продукції.

Виконано розділ «Оптимізація технологічних процесів», в ході якого було отримано профілограму органолептичних показників дослідних зразків та розраховано комплексний показник якості безалкогольного вина отримане на основі різних виноматеріалів.

Описано розділ "Охорона праці", в якому чітко роз'яснено структуру управління охороною праці на підприємстві та завдання, які необхідно виконувати щодня для забезпечення комфортного та безпечного робочого процесу.

**Ключові слова:** Іршаї Олівер, Каберне Совіньйон, безалкогольне вино, деалкоголізація, білі сухі сортові виноматеріали, червоні сухі сортові виноматеріали, дистиляція, органолептичні властивості, об'ємна частка спирту.

## ANNOTATION

**Samarin Volodymyr Oleksandrovyh "Selection and justification of de-alcoholization methods in the technology of non-alcoholic grape wines".** Qualification work for a master's degree in specialty 181 "Food Technologies", National University of Food Technologies, Kyiv, 2023.

The qualification work is devoted to the study of the influence of using the distillation method to produce non-alcoholic wine on the formation of organoleptic and physicochemical parameters of the finished product. The absence of alcohol in de-alcoholized wines is due to the distillation of alcoholic wine material.

The choice of the studied wine materials, namely those made from grape varieties with low acidity and intense aroma, taking into account its partial loss - Irshai Oliver and Cabernet Sauvignon, which directly affect the formation and emphasis of varietal characteristics of non-alcoholic wine, is substantiated.

It has been established that using the method of distillation under normal conditions and at a temperature of 100°C, it is possible to obtain non-alcoholic wines with preservation of taste and aroma properties.

A basic technological scheme is presented, which includes grape processing, pulp cooling, and distillation of wine material, ensuring the production of high-quality and competitive non-alcoholic products.

The section "Optimization of technological processes" was completed, during which a profilogram of the organoleptic characteristics of the experimental samples was obtained and a comprehensive indicator of the quality of the drink with different wine materials was calculated.

The section "Labor protection" is described, which clearly explains the structure of labor protection management at the enterprise and the tasks that must be performed daily to ensure a comfortable and safe work process.

**Keywords:** Irshai Oliver, Cabernet Sauvignon, non-alcoholic wine, de-alcoholization, white dry varietal wine materials, red dry varietal wine materials, distillation, organoleptic properties, alcohol volume fraction.

## RÉSUMÉ

**Samarin Volodymyr Oleksandrovyh "Sélection et justification des méthodes de désalcoolisation dans la technologie des vins de raisin sans alcool".**

Travail de qualification pour un master dans la spécialité 181 "Technologies alimentaires", Université nationale des technologies alimentaires, Kiev, 2023.

Le travail de qualification est consacré à l'étude de l'influence de l'utilisation de la méthode de distillation pour produire du vin non alcoolisé sur la formation des paramètres organoleptiques et physicochimiques du produit fini. L'absence d'alcool dans les vins désalcoolisés est due à la distillation de la matière viticole alcoolisée.

Le choix des matières viticoles étudiées, à savoir celles issues de cépages à faible acidité et à arôme intense, compte tenu de sa perte partielle - Irshai Oliver et Cabernet Sauvignon, qui affectent directement la formation et la mise en valeur des caractéristiques variétales du vin désalcoolisé, est justifié.

Il a été établi qu'en utilisant la méthode de distillation dans des conditions normales et à une température de 100°C, il est possible d'obtenir des vins non alcoolisés en préservant leurs propriétés gustatives et aromatiques.

Un schéma technologique de base est présenté, qui comprend le traitement du raisin, le refroidissement de la pulpe et la distillation de la matière vinicole, assurant la production de produits non alcoolisés de haute qualité et compétitifs.

La section "Optimisation des processus technologiques" a été complétée, au cours de laquelle un profilogramme des indicateurs organoleptiques des échantillons expérimentaux a été obtenu et un indicateur global de la qualité de la boisson avec différents matériaux vinicoles a été calculé.

La section "Protection du travail" est décrite. Elle explique clairement la structure de la gestion de la protection du travail dans l'entreprise et les tâches à accomplir quotidiennement pour garantir un processus de travail confortable et sûr.

**Mots clés:** Irshai Oliver, Cabernet Sauvignon, vin sans alcool, désalcoolisation, matériaux de vin blanc de cépage sec, matériaux de vin rouge de cépage sec, distillation, propriétés organoleptiques, fraction volumique d'alcool.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>1 СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ</b> .....	10
1.1 Сучасний стан виробництва та споживання безалкогольних вин в Україні та світі.....	10
1.2 Характеристика виноматеріалів як сировини для виготовлення безалкогольних вин.....	12
1.3 Характеристика способів деалкоголізації на якість безалкогольних вин.....	15
1.4 Особливості органолептичних характеристик безалкогольних вин.....	17
Висновки з аналітичного огляду літератури, мета і задачі дослідження.....	20
<b>2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	22
2.1 Матеріали досліджень.....	22
2.2 Методи досліджень.....	22
2.3 Методика досліджень.....	23
<b>3 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ДЕАЛКОГОЛІЗАЦІЇ ВІНОМАТЕРІАЛІВ В ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ БІЛИХ ВІН (експериментальна частина)</b> .....	24
3.1 Аналіз органолептичних характеристик якості безалкогольних вин .....	24
3.2 Вплив способів деалкоголізації виноматеріалу в технології безалкогольних вин на фізико-хімічні показники .....	27
3.3 Рекомендації виробництва безалкогольних вин.....	31
3.4 Висновки.....	32
<b>4 ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ</b> .....	34
<b>5 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ</b> .....	36
<b>6 ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	37
<b>7 ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ</b> .....	43
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b> .....	45
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	46
<b>ДОДАТКИ</b> .....	49

					Удосконалення технології безалкогольних виноматеріалів					
Змн.	Арк.	Прізвище	Підпис	Дата	ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА					
Розроб.		Самарін В.О.						Літ.	Арк.	Аркушів
Керівн.		Білько М.В.							7	7
Консул.								НУХТ ННІХТ, ТБ-2-7м		
Зав. каф.		Куц А.М.								

## Вступ

Завдяки сучасним тенденціям можна спостерігати масове зростання попиту на здоровий спосіб життя та популяризацію вин в українській культурі споживання. Ці параметри змушують створювати продукт який задовільнити обидві сторони прихильників

Безалкогольне вино – це універсальній напій, який ідеально підходять для людей які дотримуються здорового способу життя. Даний напій отримується шляхом деалкоголізації. Вино яке було створено виключно з виноматеріалу, який зазнав специфічну обробку, згідно з Міжнародним кодексом OIV енологічної практики.

Безалкогольний винний продукт на полицях магазинів з'явився нещодавно, хоча був створений більш століття тому. Німецький вчений Кар Юнг, в далекому 1908 році, запатентував виробництво безалкогольного вина, застосувавши вакуум, для того щоб знизити температуру дистиляції нижче 35°C і таким чином запобігти «вареному смаку». В той же час він виявив, що смак вина був незвичайним. Причиною була значно низька температура кипіння ароматизаторів.

Етапи виробництва деалкоголізованого вина мало відрізняються від звичних світу прийомів технології вина, але додається один важливий процес. Деалкоголізація вина до вмісту 0,5 % об. спирту.

Основний спосіб виробництва безалкогольного вина – це дистиляція за різних температурних умов та тиску. Найефективнішим способом для отримання безалкогольного продукту вважається вакуумна дистиляція. Екстрагування алкоголю здійснюється акуратним способом у вакуумі, де вино нагрівається приблизно до 28°C. Ця температура робить можливе збереження смаку та аромату безалкогольного вина. Процедура триває кілька хвилин.

В Україні в 1980-х роках під час антиалкогольної кампанії, українські вчені проводили наукові дослідження з розробки технології безалкогольних напоїв на основі виноградної сировини та виноградних вин.

Дослідженню формування якості безалкогольних вин та удосконалення їх технології присвячено ряд робіт вітчизняних та зарубіжних дослідників (Осипова Л.А., Лозовська Т.С., Леві А., Ралко О., Аманда Томсон, Р.Л. Гарсія, А.Добрак, С.Варавут, А.Бодо, І.Сушон та М.Марін). Вченими було розроблено різні технологічні прийоми деалкоголізації, проведено експерименти з сортами винограду, досліджено органолептичні характеристики безалкогольних вин та ілюстровано, що деалкоголізація погіршує їх якість.

Проте ґрунтовні напрацювання проаналізованих авторів характеризуються фрагментарністю дослідження ринку безалкогольної продукції. З огляду на зазначене, важливим аспектом наукового доробку стає комплексний підхід до огляду поточного стану, тенденції розвитку та проблем ринку безалкогольних вин в контексті євроінтеграційних процесів, географії і масштабів експорту для безалкогольного вина.

Разом з тим, в даній сфері недостатньо досліджено питання впливу методу деалкоголізації на ароматичний комплекс безалкогольних вин.

Виходячи із викладеного:

**Метою роботи** є обґрунтування способу дистиляції у виробництві безалкогольних вин.

**Задачами дослідження** є:

- 1) Дослідити фізико-хімічні показники та органолептичні характеристики безалкогольних вин, представлених на ринку України;
- 2) Деалкоголізувати вина шляхом дистиляції, порівняти фізико-хімічні та органолептичні показники безалкогольних вин з їх початковими зразками;
- 3) Дослідити вплив деалкоголізації на зміну органолептики безалкогольних вин та провести органолептичний аналіз.

**Предмет дослідження:** алкогольне вино, безалкогольне вино.

**Об'єкт досліджень** технологія безалкогольних вин.

**Наукова новизна отриманих результатів.** Обґрунтовано використання технологічного прийому дистиляції за нормальних умов та температури 100°C виноматеріалів для отримання безалкогольних вин.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в удосконаленні технології безалкогольних вин з використанням прийому дистиляції за нормальних умов та температури 100°C на основі вивчення їх органолептичних характеристик.

**Публікації.** За темою кваліфікаційної роботи опубліковано 1 статтю в періодичному виданні:

1) Оцінка якості безалкогольного вина, виготовленого шляхом дистиляції / О. В. Успенко, М. В. Білько, В.О. Самарін, В. М. Кучеренко. *Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції: Програма та тези матеріалів XI Міжнародної науково-технічної конференції, 8 листопада 2022, м. Київ, Україна. К.: НУХТ, 2022 р. 119 с.*

**Обсяг і структура роботи.** Дана кваліфікаційна робота викладена на 54 аркушах комп'ютерного тексту, складається зі вступу, 7 розділів, що включають аналітичний огляд літератури, висновки та списку використаної літератури з 28 найменувань, містять 3 таблиць, 7 рисунків.

# 1 СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ ВИНОМАТЕРІАЛІВ

## 1.1 Сучасний стан виробництва та споживання безалкогольних вин в Україні та світі

Відмова від алкоголю або зменшення його вживання — один з головних трендів 2022 року. Тренд запустила мода на здоровий спосіб життя, зміна поколінь і еволюція культури дозвілля.

Інтерес до безалкогольного вина не самостійне явище, воно не з'явилося ні з чого. Це частина глобального «здорового» тренду. На початку 2022 року експерти агенції «Wunderman Thompson» у своєму звіті про майбутнє культури та поведінки споживачів спрогнозували виникнення безалкогольних барів [5].

Прогнозується, що серед нового покоління так знизиться інтерес до алкоголю, будуть потрібні місця, де можна буде дотримуватись барних традицій, але не сп'яніти. Для молодих людей буде важливо контролювати себе в епоху соцмереж та вони не вживатимуть, щоб відрізнитись від «алкогольного» покоління батьків.

Подібні твердження можна знайти у прогнозах мережі продуктових магазинів «Whole Foods». Їх керівники вважають, що у 2023 році споживачів цікавитимуть безалкогольні коктейлі, тобто за смаком схожі на алкогольні коктейлі, але при цьому без алкоголю та вода з смаком пива або вина [5].

У 2022 році у Франції вперше в історії була організована кампанія «Сухий січень», учасники якої на цілий місяць відмовились від споживання алкоголю, або ж знизили його споживання. Ця акція викликала опір та несприйняття серед французьких шеф-кухарів, рестораторів та гастроцитків. В той час як до кампанії «Сухий січень» у Великій Британії у 2020 році долучились 4 млн людей [5]. Учасники стверджують, що за місяць утримання від алкогольних напоїв їм вдалося, краще спати, зменшити вагу та бути більш енергійними. І це все — завдяки відмові від алкоголю.

Відомо, щоб знизити рівень алкоголю у вині намагалися ще в час античності. Вино нагрівали на короткий термін часу. Завдяки цьому етиловий спирт з нього випаровувався. Щоправда, разом зі спиртом вино втрачало значну частину аромату та смаку був не повноціним.

В сучасні часи для екстракції алкоголю використовують технологію вакуумної дистиляції або зворотного осмосу. Перший метод винайшов доктор Карл Юнг у 1908 році. Данний метод схожий на античну технологію нагрівання вина, але Юнг запропонував робити це у вакуумній місткості, для того щоб знизити температуру кипіння і завдяки цьому зберегти аромат та смак [25].

Метод зворотного осмосу має інший принцип. Для нього вино довго проціджують через мембрану, яка пропускає воду та алкоголь, але затримує молекули аромату і смаку. Під час довгого процесу фільтрації до вина додають воду і так доводять вміст алкоголю у вині до 0...0,5 % [13]. Після процесу деалкоголізації вино повинно зберегти максимум своїх характеристик. Це складний процес і вимагає високого технологічного рівня.

Сучасні виробники в свою чергу не відсижуються мовчки. Вони відреагували на тренд тверезості різними безалкогольними винними продуктами такими як, напої під брендом «Oddbird» (Швеція), ігристе вино «Codorniu Zero» (Іспанія) або перший у світі безалкогольний Совіньон Блан з Нової Зеландії від винарні «Giesen» [5].

Інший вектор слідування тренду — це виробництво вин з пониженим вмістом алкоголю. Так наприкінці 2021 року австралійська компанія Casella Family Brands випустила «легке» вино Yellow Tail. Вміст спирту у ньому не перевищує 8,5% об. і продукт розрахований на тих споживачів, які «підключаються про своє здоров'я, але не хочуть лишати себе задоволення» [5].

До третьої групи винних напоїв без алкоголю можна віднести сортові соки, які розливають у винні пляшки та можуть насичувати CO<sub>2</sub>, так як ігристе вино.

Ще можна згадати про винні води, які не так давно випустили ізраїльський бренд «O.Vine» та австралійський «Napa Hills». Виробники цих продуктів запевняють, що їм вдалося відтворити аромат та смак вина у воді без краплі алкоголю [5].

На думку експертів очікувати відмінних органолептичних якостей від безалкогольних вин не варто. Сучасні технології поки що не можуть зберегти та відтворити оригінальний смак вина після видалення з нього алкоголю — процеси екстракції спирту змінюють структуру напою, отже і його смак самого напою [26].

Згідно з прогнозом маркетингової компанії Fact.MR світовий ринок безалкогольних вин у 2027 році сягне \$10 млрд. У компанії очікують, що з 2023 до 2027 року щорічний приріст категорії складатиме 7%. За даними Fact.MR у 2020 році понад 40% загального попиту на безалкогольні вина припадало на ринок Європи, але до 2027 року саме Північна Америка стане головним ринком для цієї категорії. Стимулами для виробництва таких напоїв буде піклування споживачів про своє здоров'я та висока рентабельність категорії через нульове податкове навантаження [5].

Німецький винороб Йоханнес Лейтц почав виробляти безалкогольне вино «Eins Zwei Zero Riesling» через свого знайомого норвежського ресторатора.

Власник ресторану попросив зробити альтернативу кока-колі або соку для водіїв. За три роки об'єм виробництва вина без вмісту спирту виріс з нуля до 200 000 пляшок. Для порівняння його шлях виробництва алкогольного вина з кількості 20 000 пляшок до 1 млн пляшок тривав 35 років. Категорія безалкогольного вина на даний момент часу має потенціал до швидкого росту.

До виробництва безалкогольних вин та вин з пониженим вмістом алкоголю звернули свою увагу великі виробники вин: «Félix Solís» (Іспанія), «Freixenet» (Іспанія), «Reh Kendermann» (Німеччина), «McGuigan» (Австралія), «Hardys» (Австралія), «Martini» (Італія), «E. & J. Gallo Winery» (США) та інші маловідомі виробники. До прикладу на винарні «Bodegas Torres» (Іспанія) заявляють, що передбачили інтерес до безалкогольного вина ще у 2007 році, коли запускали експериментальне біле вино Natureo 0,5%. Зараз, коли на ринок

приходять нові виробники у іспанців є вже певні технологічні напрацювання, стійкі позиції на ринку та постійні покупці продукції.

Щодо перспектив попиту на безалкогольне вино в Україні експерти дають стримані оцінки. Все ж таки різний менталітет та відношення до алкоголю в цій частині Європи. Звісно, інтерес до напою все ж таки буде рости, якщо для цього виникнуть певні передумови та з'явиться тренд серед населення на безалкогольне вино.

На даний момент частка продажів в Україні менш як 0,01% від алкогольного ринку. Сьогодні це дуже невелика частина, але дивлячись на світові та європейські тренди, вона має потенціал для росту. Багато чого залежить від того, чи звернуть на неї увагу медіа, блогери, сомільє та відомі ресторатори, оскільки зазвичай швидка популярність вин є наслідком моди.

Сомельє ресторану Park. Art of Rest у місті Львів, володар золотого диплому і сертифікації «Міжнародної асоціації сомельє»(ASI) – Богдан Павлюх зазначив *«Невпевнений що безалкогольне вино стане потужним трендом. Є значний інтерес до вин зі зниженим вмістом алкоголю. Так, дійсно падають продажі насичених потужних вин міцністю 14-15%. Гості звертають свою увагу на невисокий вміст спирту тому частіше обирають вино з 11-12% вмістом алкоголю. Причина, переважно одна, це піклуванні про здоров'я. Люди хочуть отримати задоволення з незначною шкодою для їх організму. Безалкогольні вина мають не велику кількість залишкового цукор, тому пропоную їх до пряних страв. Безалкогольне вино з такою їжею має стати менш солодким, а замовлена страва мени пряною. Також цікавими будуть пари таких вин з фруктовими салатами, легкими десертами, пастою або гострою їжею.»* [10]

Отже, підсумовуючи думки різних експертів України та світового рівня в сфері вина, маємо висновок що виробництво безалкогольних вин це недооцінений потенціал для реалізації на ринку різних куточків світу. Головною проблемою залишається якість напою. Для цього потрібно вдосконалювати технологію та сприяти розвитку в засобах масової інформації.

## **1.2 Характеристика виноматеріалів як сировини для виготовлення безалкогольних білих вин**

Безалкогольне вино виробляється за тими ж правилами як звичайне. Воно може бути молодим, зі сталевих ємностей, або витриманим в бочці для отримання більш складної структури. Після того, як вино було вироблено та витримано, його треба звільнити від алкоголю.

Безалкогольні вина напівсухі та напівсолодкі виготовляються за класичною схемою з використанням основи виноматеріалів-недобродів або купажною схемою з використанням виноградних цукровмісних матеріалів. Технологічна обробка виноматеріалів дозволяються на підприємствах первинного виноробства.

Концентрат виноградного соку або сусло дозволяється використовувати лише в купажах безалкогольних напівсухих та напівсолодких вин з відповідним записом у свідоцтві про якість [19].

В літературі часто можна зустріти відомості про технологічні прийоми, які дозволяють знизити вміст алкоголю у вині. Ці дослідження повпливали на тенденцію збільшення споживачів низькоспиртуозних вин серед прихильників вина [27].

Є декілька основних прийомів, що дозволяють знизити спиртуозність вина. Для початку проводять ферментацію при температурі 14..18°C, нижчій ніж звичайне бродіння до досягнення вмісту спирту нижче 0,5%. Після цього процес бродіння зупиняють додаванням SO<sub>2</sub>, центрифугуванням або пастеризацією з метою стабілізування вина. Тобто, запобігти подальшому бродінню [20].

Процеси зупинки пригнічують ріст дріжджів або викликають руйнування дріжджових клітин. Це означає, що процес бродіння завершується після досягнення певного вмісту алкоголю незалежачи від присутності зброджуваних цукрів [22].

Ранній збір ягід або яблук для змішування зі зрілим виноградом є додатковим способом, для використання зниження концентрації спирту у виноматеріалі. В одному дослідженні використання цього способу призвело до зниження вмісту спирту в білих виноматеріалах з збереженням гарного та інтенсивного аромату з показником спирту 3,2% за об'ємом [17].

Подібним чином спостерігалось зниження концентрації спирту на 3% за об'ємом, коли кислу суміш з низьким вмістом спирту, ранньозібраного білого винограду змішували з дозрілим виноградом. За даними «Piscardo et al», даний спосіб може знизити не тільки вміст спирту, але й змінити показники рН та загальну кислотність без істотного впливу на інші компоненти вина. Всупереч іншим гарним показникам є недолік отримання небажаних кислотних і «сирих» ароматів, які можна відразу відчутти в отриманому вині [8].

Близько половини збродженого цукру у виноградному соку є глюкоза, яка являється основним субстратом, який дріжджі перероблюють на спирт під час бродіння. Виноградарські практики, такі як зниження фотосинтетичної активності, використання регуляторів росту, зменшення площі листя та зрошення перед збором врожаю, використовувалися для регулювання цукру в суслі, яке бродить, щоб безалкогольні вина могли вироблятися з виноградного соку.

Як вказують деякі дослідження, на ступінь накопичення цукру у винограді можна вплинути шляхом зменшення площі листя, що призводить до зменшення вмісту спирту в отриманому вині. Наприклад, нижчий вміст алкоголю в готовому вині спостерігався після зменшення площі листя лози Шираз. Також подібне спостереження було помічено після видалення листя виноградної лози Санджовезе, без негативного впливу на фенольні сполуки [24].

Зменшення або обмеження виробництва алкоголю є ще одним принципом, який використовується у виробництві безалкогольних вин. Цей принцип

включає в себе такі три методики, як перерване бродіння, зменшення біомаси дріжджів, використання модифікованих штамів дріжджів із низькою здатністю до виробництва спирту та використання non-*Saccharomyces* дріжджі з низьким показниками виробництва спирту під час бродіння [8].

Перерване або обмежене бродіння - це навмисне припинення спиртового бродіння до його завершення шляхом контролю часу та температури під час бродіння. Як правило, під час бродіння концентрація спирту контролюється до досягнення бажаної концентрації. Потім бродіння зупиняють зниженням температури бродіння або додаванням  $\text{SO}_2$ .

При виробництві безалкогольних вин за допомогою цього методу час бродіння зазвичай короткий, для того щоб досягнути низький вмісту спирту. Однак зазвичай це призводить до отримання солодких безалкогольних вин з високим вмістом залишкового цукру, які в подальшому вимагають додаткових обробок після стадії бродіння. Наприклад таких як термічна обробка або додавання  $\text{SO}_2$  для боротьби з мікробною нестабільністю та важким зберіганням продукту.

Зниження біомаси дріжджів під час бродіння також можна використовувати для виробництва безалкогольних вин. В цьому методі популяція дріжджів зменшується під час бродіння, щоб підтримувати швидкість бродіння зброджуваних цукрів якомога нижче. Завдяки цьому можна запобігти утворенню великої кількості спирту під час бродіння.

Кінцевий продукт цієї технології є солодким та має високий вміст залишкового цукру. Тому ця технологія потребує додаткової уваги щодо його мікробної стабільності та зберігання. Тим не менш, цей спосіб корисний для виробництва більш солодкого та приємного безалкогольного напою.

У літературі також повідомляється про використання модифікованих дріжджів у виробництві слабоалкогольних і безалкогольних вин. Завдяки модифікації та селекції розроблено модифіковані штами дріжджів з низькою здатністю до виробництва спирту, які можна використовувати для зниження вмісту алкоголю у виноматеріалі під час бродіння [7]. А *Saccharomyces cerevisiae* штам V5 був генетично модифікований за допомогою  $\text{H}_2\text{O-NADH}$  оксидази, витягнутої з дріжджів ігристого вина та використаного для бродіння синтетичного суслу. Результати показали, що модифіковані *Saccharomyces cerevisiae* різко знизили внутрішньоклітинну концентрацію NADH і значно змінили розподіл метаболічних потоків у клітині, що в свою чергу призвело до виробництва нижчої концентрації спирту. Крім того, генетична модифікація комерційних штамів дріжджів з використанням низької активності на різних стадіях бродіння, призводить до зниження виробництва спирту у виноматеріалі [20].

Недолік цього способу полягає у вивільненні небажаних вторинних метаболітів, таких як ацетальдегід, ацетоїн та ацетат. Вони можуть негативно вплинути на сенсорні властивості вина [9].

Non-сахароміцети (NS) дріжджі, які здатні переробляти метаболізм вуглецю або цукру на інші речовини, таким чином запобігаючи високому утворенню спирту під час бродіння [7].

Попередні дослідження повідомляли про здатність Non-сахароміцетних дріжджів знижувати концентрацію спирту в межах 0,1–2% об./об. Наприклад, послідовне бродіння *M. Pulcherrima* та *S. Cerevisiae* через 72 години призвели вино до значного зниження вмісту спирту. Окрім зменшення вмісту спирту, NS дріжджі також можуть покращити сенсорний профіль вина та контролювати дріжджі, яку можуть в подальшому зіпсувати вино, такі як *Зигосахароміцети*, під час бродіння [8].

Отже, деалкоголізовані вина мають бути повністю оброблені. Тому що вилучення алкоголю має значний вплив на структуру, яка втрачає характерну «маслянистість», і на ароматичні профілі, які мають тенденцію до підвищення кислотності та терпкості.

### **1.3 Характеристика способів деалкоголізації на якість безалкогольних вин**

Очікується, що будь-який звичайний або неконтрольований процес бродіння закінчується виробництвом спирту. Оскільки бродіння в фактичному розумінні це перетворення цукрів на спирт завдяки дріжджам.

Методи видалення алкоголю в основному засновані на принципі видалення або дистиляції алкоголю з вина після завершення його стадії бродіння. Іншими словами це називається процесом деалкоголізації. Основні методи видалення спирту згруповані в чотири групи і включають додаткову термічну обробку після процесу вилучення алкоголю, екстракцію та мембранні процеси, засновані на принципі видалення спирту [11].

Основні методи вилучення алкоголю з виноматеріалу:

- Метод холодної фільтрації – це складна система фільтрації із поперечним потоком [21].

В цьому методі кількість води у вині зменшується завдяки заморожуванню. Спирт із залишкової рідини видаляється шляхом дистиляції. Також вино можна охолоджувати до утворення кристалів, які відокремлюють і згодом розморожують. Отримане вино може бути доведено до будь-якого вмісту алкоголю за допомогою виділеної спиртової фракції.

Виноматеріал розділяється на складові, проходячи через безліч дрібнопористих мембран. Він ґрунтується на відмінності величини молекул алкоголю та інших складових вина. В результаті молекули спирту відокремлюються від молекул вина.

У процесі холодного фільтрування алкоголь видаляється з вина без застосування тепла. Процес проходить у холодному стані, зазвичай при температурі близько 13°C, дозволяючи вину зберігати всю повноту натурального аромату [4].

Вироблене методом зворотного осмосу, вино переливається з основного резервуару вздовж мембрани, а не крізь неї. Сітчасті мембрани укладені в циліндри, які поділяють вино на сиропо-концентрат із алкоголю та води. Повне видалення алкоголю можливе після великої кількості циклів, що повторюються. Цикл повторюється 10-20 разів, після кожного циклу вода повертається в концентрат для кінцевого продукту[13].

Метод дорогий, але найефективніший, при цьому витратний з погляду необхідного часу. Багато виробників відмовляються саме від цього методу через нерентабельність. Незважаючи на те, що цей спосіб зберігає практично всі характеристики притаманних вину.

- Обертальна конусна колона

Конусна колона складається з двох конусів: рухомого та нерухомого. Між ними зверху у вакуумі витікає вихідна рідина тонкою плівкою, товщиною 1 мм. Знизу в той час подається пара, яка захоплює на себе леткі сполуки, основною якою є спирт. Вино, проходячи понад 10 конусних щаблів, повністю очищається від алкоголю. Інтенсивність подачі пари та її температура регулюються для збереження повноти смаку та аромату [13].

Метод знаходиться в середньому ціновому та технологічному діапазоні.

Цим методом зроблено американські безалкогольні вина, французькі безалкогольні вина та іспанські безалкогольні вина «Torres».

- Пастеризація.

Цей процес передбачає видалення спирту за допомогою нагрівання. В цьому методі напій нагрівається, що призводить до випаровування алкоголю. Недоліком цього методу є те, що завдяки високій температурі одразу випаровуються також всі ароматичні сполуки.

Вихідний виноматеріал підігрівають до 80 °C та витримують протягом 6 хвилин, після чого охолоджують[11].

Звісно це найпростіший та найшвидший метод, який можна використовувати навіть в домашніх умовах. Але він має достатньо недоліків:

1. перегрів вина і як наслідок втрата корисних властивостей;
2. втрата більшої частини ароматичних і смакових властивостей, які притаманні алкогольному вину;
3. відсутність контролю рівня алкоголю.

- Вакуумна дистиляція

Один із найпопулярніших та найефективніший спосіб видалити алкоголь з вина – вакуумна дистиляція. Винайдена у 1908 році німецьким хіміком Карлом Юнгом. Цей процес дозволяє відокремити алкоголь за короткий час. Метод заснований на тому принципі, що будь-яка рідина у вакуумі починає кипіти при нижчій температурі, ніж зазвичай. Молекули спирту, що містяться у вині, завдяки умовам вакууму починають випаровуватися при низькій температурі(27-28°C), тоді як при звичайному нагріванні це відбувалось б за температури 78°C [11].

Спирт та вода мають різні точки кипіння 78 і 100°C відповідно. Тому нагрівання вина вище за 78 °C спричиняє, переважно, випаровування спирту, залишаючи воду та інші компоненти зі знизеним вмістом алкоголю.

Термічна обробка для видалення алкоголю включає в себе вакуум-випарювання (вино нагрівається паром в пластинчастих випарниках під вакуумом), вакуумну дистиляцію (використовуються дистиляційні колони, які працюють з вакуумом) та відцентрова дистиляція (використовується колона зі спеціальним приладом, який називається колоною з обертовим конусом. Вона складається з протитечійної колони газ-рідина. Завдяки адсорбційному середовищу витягується спирт з вина [4].

Було виявлено, що підвищені температури, які використовуються в процесі деалкоголізації, руйнують термолабільні молекули та летючі сполуки, які сприяють загальному смаку, тілу та структурі безалкогольного вина[21].

Дослідження випробували застосування низького тиску або вакууму зі зниженою температурою як спосіб зменшити шкідливий вплив термічної обробки на летючі сполуки в безалкогольних винах. Деалкоголізоване вино за допомогою відцентрової дистиляції або колони з обертовим конусом досягає вмісту алкоголю близько 0,5% об./об., але відомо про низькі сенсорні оцінки смаку, аромату та загальної прийнятності порівняно з його відповідним алкогольним аналогом, що містить 6% об./об., отриманий шляхом зворотного осмосу [4].

Дослідження Куявського і Монтгомері показали, що процеси термічної обробки суттєво впливають на аромат, букет та смак безалкогольних вин, навіть тих, які працюють при помірних температурах[11].

Недоліки вакуумної дистиляції полягає в тому, що будь-яке нагрівання змінює баланс і смакові характеристики вина. Так що цей метод частіше використовують при роботі з демократичними винами. Для цього підходить виноматеріал зроблений з Мерло та Рислінгу. В яких дуже яскраві сенсорні показники.

Таким чином, екстрагування алкоголю здійснюється дуже акуратним способом у вакуумі, де вино нагрівається приблизно до 28°C. Саме при такій температурі можливе збереження смаку та аромату безалкогольного вина. Також це дуже ефективний спосіб, оскільки процедура триває лише кілька хвилин. Система керується комп'ютером та повністю автоматизована задля забезпечення максимальної точності екстрагування алкоголю.

#### **1.4 Органолептичні характеристики білих та червоних безалкогольних вин**

Леткі сполуки та складні ефіри, значно сприяють аромату та смаку вин. Тому їх повна втрата або зменшення завдяки видаленню спирту з вина може значно вплинути на їх сенсорні характеристики кінцевого безалкогольного продукту. Спирт підсилює сприйняття в'язкості, гіркоти та пекучості вина, проте маскує при цьому інші сенсорні характеристики, такі як терпкість і кислотність [21].

Щоб досягти балансу, деякі компоненти інколи додають після проведеної деалкоголізації. Це дозволяє частково компенсувати втрату ароматичних характеристик, комплексності і текстури. Цукор, рослинні речовини і дубильні речовини (або синтетичні) є одними з найбільш розповсюджених елементів, які додають у вина після вдалого процесу деалкоголізації.

Дослідження показали, що виробництво вин із зниженим вмістом спирту та безалкогольних вин за допомогою методів постферментації можливий суттєвий вплив на такі сенсорні властивості, як гіркота, пекучість, інтенсивність аромату, колір, терпкість, кислотність, солодкість або тіло вина

Безалкогольне біле вино (0,3% об./об. спирту), виготовлене осмотичною дистиляцією, характеризувалося низькою солодкістю, ароматом, в'язкістю та високою кислотністю порівняно з вихідним вином з вмістом алкоголю 12,5%, що надає йому незбалансованого смаку та неприємного смаку [8].

Подібні спостереження були зроблені для безалкогольних білих, рожевих і червоних вин, вироблених зворотнім осмосом та вакуумною дистиляцією. Крім того, зменшення вмісту спирту у червоних винах на 5% завдяки технології мембранного контактора, що допомогло зменшити ароматичні ноти, такі як червоні фрукти і вишня, у кінцевих виноробних продуктах зі зниженим вмістом[4].

При використанні колони обертового конуса для зниження вмісту алкоголю у вині Рислінг з дубом, сприйняття пекучості та загальної інтенсивності аромату значно зменшилося порівняно з вихідним вином. Варто зазначити, що вина з низьким вмістом алкоголю та безалкогольні вина зазвичай мають низьку сенсорну якість та споживчі переваги через їх незбалансований вміст та смак, знижену пекучість, високу кислотність і терпкість порівняно з оригінальними винами, якщо вони не доповнені ароматизаторами та добавками.

Водночас вина з низьким вмістом та зниженим вмістом спирту зазвичай мають вагомні переваги через менший негативний вплив на сенсорні характеристики, які виникають внаслідок невеликого видалення спирту та ароматичних сполук.

Наприклад, зменшення вмісту алкоголю в білому вині Совіньон Блан (12,2 % об.) на 4,5 % об. негативно вплинуло на смак споживачів до кінцевого продукту, тоді як зменшення на 1,5 % і 3,3% об. не мало істотного впливу. Крім того, коли біле вино вмістом алкоголю 12,2% об. було деалкоголізовано, тобто вміст спирту в ньому зменшено на 8% об./об., суттєвих змін в інтенсивності кольору та загальній прийнятності між двома винами не спостерігалось. Крім того, зменшення вмісту спирту на 3 і 5% об. у білому вині (сорт Рислінг) з різним початковим вмістом алкоголю (13,4 і 12,3 % об.) за допомогою технології мембранного контактора збільшило гіркоту, кислотність і терпкість. Кінцевих вин з низьким вмістом алкоголю, тоді як зменшення на 2% об. не призвело до істотних відмінностей між базовими винами та кінцевими продуктами. Нездатність більшості споживачів помітити зниження алкоголю менше ніж на 2 % об., можливо, пояснила ці результати [8].

Ароматичні профілі безалкогольних вин мають великий вплив на сприйнятливості споживачів та здебільшого залежать від летких сполук. Оскільки видалення алкоголю з готового вина зазвичай призводить до значних втрат летких сполук, що призводить до змін органолептичних властивостей. Тому необхідні інноваційні способи виправлення цих несприятливих ефектів[21].

У літературі важко знайти інформацію про способи покращення аромату та сенсорних властивостей безалкогольних вин, хоча використання ароматичних добавок на основі фруктів, трав та інших рідко використовуваних добавок для покращення профілю аромату вин та алкогольних напоїв було зареєстровано[17].

Наприклад, концентрація монотерпенів і монотерпенових глікозидів значно зросла після додавання глікозидів, які не містять фенолів, що призвело до збільшення квіткового та фруктового аромату, смаку та ознак післясмаку без зміни гіркоти чи терпкості.

Подібним чином, зневоднені відходи виноградної шкірки використовувалися для поліпшення ароматичної композиції білих вин. Крім того, додавання мацератів водно-спиртових рослин до вермуту та базових вин покращило їхні сенсорні характеристики, такі як аромат, смак та запах. Більше того, коли 2 г/дм<sup>3</sup> екстракту *Ganoderma lucidum* додавали до виноматеріалу Совіньон Блан, це надавало вину фруктові та квіткові ноти. Додавання дубової стружки до вин Verdejo додало винам більш високу концентрацію етилацетату, гексилацетату, ізоамілацетату, вищих спиртів і етилових ефірів, прямоланцюгових жирних кислот, які, як відомо, сприяють фруктовим і квітковим ароматам у винах.

Можливо, взаємне повторення цих досліджень для безалкогольних вин значно покращить їхній ароматичний профіль. Проте триваюча дискусія в ОІВ щодо дозволу використання ароматизаторів або екзогенних ароматичних добавок з винограду чи невиноградного походження для покращення аромату цих категорій продуктів є основною перешкодою для наукових досліджень у цій галузі.

Тим не менш, деякі дослідження повідомляють в своїй дослідах про поліпшення аромату безалкогольних вин. У спробі покращити профіль аромату білого вина (11,5% об.), деалкоголізованого до кінцевого вмісту спирту 0,5 % об. шляхом вакуумної дистиляції, до деалкоголізованого вина були додані глікозидні прекурсори аромату, виділені з мускатного винограду, що збільшило концентрацію β-фенілетового спирту, ліналоолу та гераніолу, надаючи кінцевому безалкогольному вину сильний фруктовий та квітковий запах[8].

Подібним чином компанія «Liguori et al» розробили безалкогольний винний напій із покращеним післясмаком та ароматом деалкоголізованого білого вина (0,3% об./об. спирту) шляхом додавання виноградного сусла, розчину карбонат-натрію та деяких квіткових винних ароматизаторів.

Нещодавно в ключовій лабораторії виноградарства та виноробства Ганьсу, коледж харчових наук та інженерії, сільськогосподарський університет

Ганьсу, в Китаї, провів дослідження впливу лілії та троянд, як квіткові екстракти на профіль аромату деалкоголізованих червоних і рожевих вин (0,5% об./об. спирту). Деалкоголізовані вина були відновлені додаванням квіткових екстрактів.

Провівши сенсорний аналіз, який виявив, що профіль аромату відновлених деалкоголізованих вин значно покращився після додавання екстрактів порівняно з деалкоголізованими винами. Зокрема, такі аромати, як червоні фрукти та квітковий покращилась якість та збільшилась інтенсивність, що пояснюється деякими ароматичними сполуками, включаючи ізоамілацетат, етилгексаноат, етилоктаноат, ізоамілооктаноат, фенетилацетат, ліналоол,  $\beta$  - дамасценон та гераніол, завдяки додаванням квіткових екстрактів.

Відомо, що ці ароматичні сполуки надають вину фруктові та квіткові аромати. Крім того, відновлені деалкоголізовані вина сприймалися більш солодкими, менш кислими та терпкими з покращеним тілом вина та загальною прийнятністю серед учасників.

Отже, неможливо деалкоголізувати вино без втрати якості органолептичних показників в порівнянні з алкогольним вином, але шкідливість для людського організму теж відповідно менша. Перевага деалкоголізованого вина залишається незмінною, така як нешкідливість для здоров'ю людини. Різні способи по-різному впливають на органолептику. Тому залишається актуальне питання, як вилучити алкоголь з вина та залишити притаманну ароматику і смак.

### ***Висновки з аналітичного огляду літератури, мета та задачі дослідження***

На даний момент, безалкогольного вина ідентичного за органолептичними властивостями до алкогольного, на українському ринку немає. У Європі зустрічаються досить вдалі експерименти.

В зв'язку з усвідомленням ризиків для здоров'я споживчі переваги зміщуються в бік нових, менш шкідливих пропозицій продуктів і альтернатив. При цьому зростає відсоток дорослого населення, яке частіше шукає вина з меншим вмістом алкоголю. Це змушує підвищувати виробництво та продаж безалкогольного вина.

Серед методів виробництва можуть використовуватися методи фізичної деалкоголізації, оскільки вони можуть досягти найкращих результатів, при використанні, на готовому вині. Крім того, якщо їх використовувати для зменшення вмісту спирту на кілька відсотків (2–4% об./об.), вони можуть зберегти фенольні сполуки, леткі сполуки та сенсорну якість вина.

Кінцевий продукт зазвичай має смак, майже схожий на оригінальне вино. Навпаки, інші методи, розглянуті в цій роботі, можуть виробляти незбалансовані вина з високою кислотністю, незбродженим сусликом та низькими ферментативними ароматичними сполуками, з проблемами законності у випадку розведення цукрів.

Тим не менш, деякі важливі ароматичні сполуки можуть бути втрачені за допомогою методів фізичної деалкоголізації при виробництві безалкогольного вина. Тому подальше посилення аромату може бути потрібним, щоб компенсувати втрату важливих летких сполук, пов'язаних із профілем аромату безалкогольного вина під час деалкоголізації.

Існують дослідження, які науково оцінюють та оптимізують параметри процесу виробництва деалкоголізованих вин з посиленням ароматом, що може стати одним із напрямків майбутніх досліджень. Зараз є обмеження досліджень щодо нових типів деалкоголізованих вин із посиленням аромату, хоча є докази того, що використання у виноробстві ароматичних матеріалів на основі фруктів, трав та інших рідко використовуваних ароматичних матеріалів покращує профілі аромату вин і деалкоголізованих вин. Крім того, несанкціоноване використання фруктових, трав'яних та інших ароматичних матеріалів які забороняє енологічна практика Європейського Союзу (ЄС) та Міжнародної організації з винограду та вина (OIV) є серйозною перешкодою для їх використання як винних добавок.

Отже, майбутні розробки таких продуктів принесуть користь не тільки виноробній галузі, виробляючи диверсифіковану та високоякісно комерційну пропозицію безалкогольного вина та виноробну продукцію, так й для споживачів, забезпечуючи варіанти для нових деалкоголізованих вин з посиленням, унікальним та приємним ароматом.

**Основною метою роботи** є обґрунтування способу дистиляції у виробництві безалкогольних вин.

**Задачами дослідження** є:

- 1) Дослідити фізико-хімічні показники та органолептичні характеристики безалкогольних вин, представлених на ринку України;
- 2) Деалкоголізувати вина шляхом дистиляції та порівняти фізико-хімічні та органолептичні показники безалкогольних вин з їх початковими зразками;
- 3) Дослідити вплив деалкоголізації на зміну органолептики безалкогольних вин та провести аналіз.

## 2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Матеріали досліджень

Матеріалами досліджень були:

- білі та червоні безалкогольні вина італійських та німецьких виробників з об'ємною часткою спирту до 0,5 %;
- білі та червоні виноматеріали українських виробників, виготовлені за загальноприйнятими правилами у виноробстві із винограду сортів Іршаї Олівер та Каберне-Совіньйон з об'ємною часткою спирту 9,7 та 12,5 % відповідно.

Для дослідження впливу процесу деалкоголізації на формування показників якості безалкогольних вин використовували вина сухі сортові біле Оршаї Олівер та червоне сухе сортове Каберне-Совіньйон з початковою об'ємною часткою етилового спирту 9,7 % та 12,5 %. Деалкоголізацію вин проводили за температури 100 °С та нормального тиску.

### 2.2 Методи досліджень

У даній кваліфікаційній роботі застосовували загальноприйняті методи аналізу:

- визначення масової концентрації титрованих кислот [ДСТУ 4112.13];
- визначення масової концентрації цукрів [ДСТУ ГОСТ 13192];
- визначення вмісту спирту у вині [ДСТУ 4112.3];
- об'ємну частку спирту, масову концентрацію цукрів, органічних і летких кислот, вміст альдегідів та вищих спиртів визначали за допомогою газового хромато-мас-спектрометра Aligent 7890/5975.

*Визначення органолептичних показників вина.* Визначення органолептичних показників проводиться за допомогою балового методу. Баловий метод – це метод органолептичної оцінки харчових продуктів за кількома якісними показниками, при якому оцінки продукту виражені в балах, підсумовуються. Органолептичні показники належать до таких, значення яких не можна виразити у фізичних розмірних шкалах. Характеристику запаху, смаку, консистенції та інших сенсорних ознак пояснюють в якісних описах.

В сенсорному аналізі алкогольних та безалкогольних зразків вин були задіяні 11 учасників. Для створення ароматичних профілів виноматеріалів застосували описовий метод.

Оцінку одиничних характеристик продукту такі як зовнішній вигляд, запах, смак та консистенція проводили експертним шляхом. Для роботи застосовували п'ятибальну шкалу, яка передбачає характеристику ознак продукту за п'ятьма рівнями: 5 балів – якість відмінна, 4 – добра, 3 – задовільно, 2 – погано, 1 – дуже погано. За даною шкалою проводили оцінювання від 0 до 5 за наступними дескрипторами:

- біле вино – тон увареності, мускатно-цитрусовий, інтенсивність аромату, кислотність, повнота смаку, солом'яний та бурий відтінок кольору;
- червоне вино – червоні ягоди, інтенсивність аромату, кислотність, танінність, повнота смаку, червоний та цегляний відтінок кольору.

### 2.3 Методика досліджень

Дослідження відбувалось на кафедрі біотехнології продуктів бродіння та виноробства Національного університету харчових технологій (НУХТ, м.Київ).

Були куплені в масмаркеті зразки італійських та німецьких вин різного вмісту цукру та початковою об'ємною часткою етилового спирту 9,7% та 12,5% для подальшої дистиляції з метою отримання безалкогольне вино.

Деалкоголізацію здійснювали в лабораторії НУХТ, в місті Київ. Для вилучення алкоголю застосували метод звичайної дистиляції. В ході дистиляції вино нагрівали у колбі (перегінному кубі) до температури кипіння 100°C та при умовах нормального тиску. Пари спиртів випаровувались та залишали очищене від спирту вино. Дистиляція сприяла вилучанню спирту від вина, на підґрунті різних температур кипіння рідин.

Для початку з відібраних 3,00 дм<sup>3</sup> вина отримали 0,75 дм<sup>3</sup> дистиляту та 2,25 дм<sup>3</sup> деалкоголізованого вина.

Отримані зразки були проаналізовані за фізико-хімічними та органолептичними показниками.

Для визначення фізико-хімічних характеристик використовували загальноприйняті методи аналізу для виноробства. Щоб визначити органолептичні характеристики використовували дескрипторний і описовий метод сенсорного аналізу. Було залучено 11 учасників для дослідження фізико-хімічних і органолептичних показників. Визначення якісного складу речовин ароматичного комплексу відбувалося завдяки газо хромато-мас-спектрометрії.

## **3 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ДЕАЛКОГОЛІЗАЦІЇ ВИНОМАТЕРІАЛІВ В ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ БІЛИХ ВИН (експериментальна частина)**

### **3.1 Аналіз органолептичних характеристик якості безалкогольних вин**

Перший етап досліджень був присвячений встановленню основних органолептичних характеристик безалкогольних вин, які виробляються іноземними виробниками.

Результати дегустаційного аналізу зразків безалкогольного вина чотирьох іноземних виробників допомогли встановити органолептичні характеристики досліджуваних зразків.

Аналіз результатів сенсорного аналізу безалкогольних вин іноземних виробників дозволив встановити їх органолептичні характеристики. Які представлено в табл. 3.1.

*Таблиця 3.1 – Органолептична характеристика зразків безалкогольного вина іноземних виробників*

№	Назва	Характеристика		
		Колір	Аромат	Смак
1	Біле сухе, купажоване	Світло-солоний	Не інтенсивний, з відтінками яблук	Простий, притаманний, з коротким післясмаком
2	Червоне сухе, купажоване	Рубіново-гранатовий	З тонами сухофруктів, паприки і томатами	Різка кислотність, незбалансована танінність
3	Біле сухе, сортове Рислінг	Світло-солоний	Тони увареності та легкої кислотності	Приємний, притаманний сорту
4	Червоне сухе, сортове Мерло	Червоний з гранатовим відтінком	З тонами чорних ягід, томату і деревини	Танінний, негармонійний
Примітка: зразки 1-2 – виробництво Італії, 3-4 – Німеччини				

У проаналізованих зразках безалкогольного вина відмічали колір відповідно до типу вин. Аромат мав слабку інтенсивність з тонами зів'ялених фруктів та зелених томатів з легко відчутним тоном увареності та навіть

окисленості. Зразки білих вин мали підвищену непритаманну для них кислотність, а в червоні відмічали незбалансовану танінність.

Наступний етап роботи був присвячений виготовленню та аналізу деалкоголізованих вин, виготовлених методом дистиляції за нормальних умов при температурі 100°C з сортових виноматеріалів Оршаї Олівер та Каберне-Совіньйон.

Результати органолептичної характеристики представлено в табл. 3.2.

**Таблиця 3.2 – Органолептичні характеристики виноматеріалів до та після деалкоголізації**

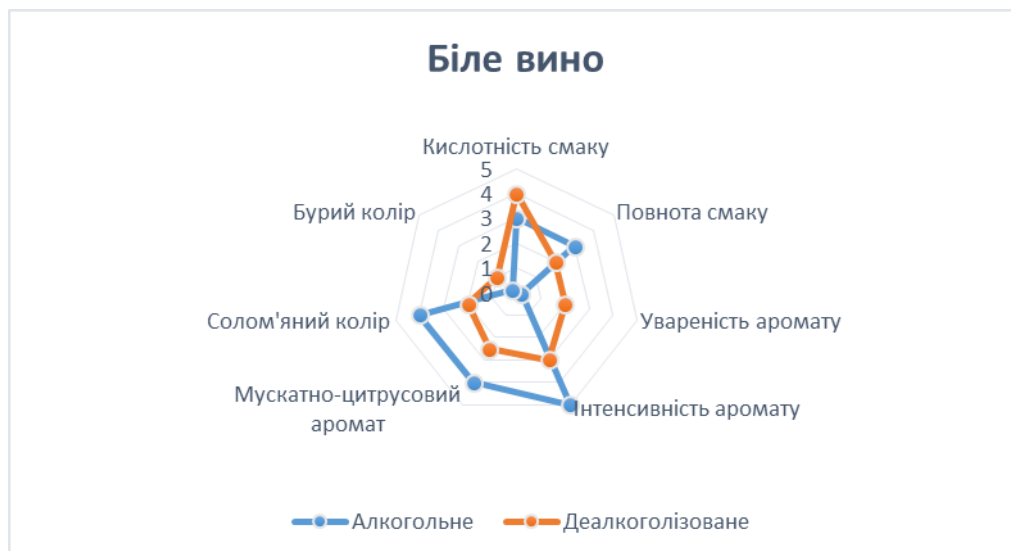
<b>Показники</b>	<b>Виноматеріали</b>	<b>Деалкоголізовані виноматеріали</b>
<b>Іршаї Олівер</b>		
Прозорість	Прозоре	Прозоре
Колір	Світло солом'яний	Солом'яний
Аромат	Сортовий, мускатно-цитрусовий із тонами дюшесу	Винний із тонами увареності та легкими відтінками мускату та цитрусу
Смак	Гармонійний, свіжий з тонами мускату та дюшесу	Винний, з високою кислотністю та тонами уварювання
<b>Каберне Совіньйон</b>		
Прозорість	Прозоре	Прозоре
Колір	Темно-червоне	Темно-червоне з цибулинними тонами
Аромат	Чорної смородини та вишні	Винний з тонами увареності та сушеної вишні
Смак	Гармоній з тонами чорних ягід, з приємними танінами	Приємний, з відчуттям кислотності та з помірною танінністю

Дані таблиці 3.2 вказують, що органолептичні характеристики дійсно змінюються після деалкоголізації. З'являються тони увареності в ароматі та

смак характеризується кислотністю в білих зразках та танінністю в червоних. Колір ставав більш інтенсивним.

Після проведення аналізу на визначення інтенсивності дескрипторів аромату, кольору та смаку зразків було встановлено більш глибокі відмінності між зразками та побудовано відповідні профілографи.

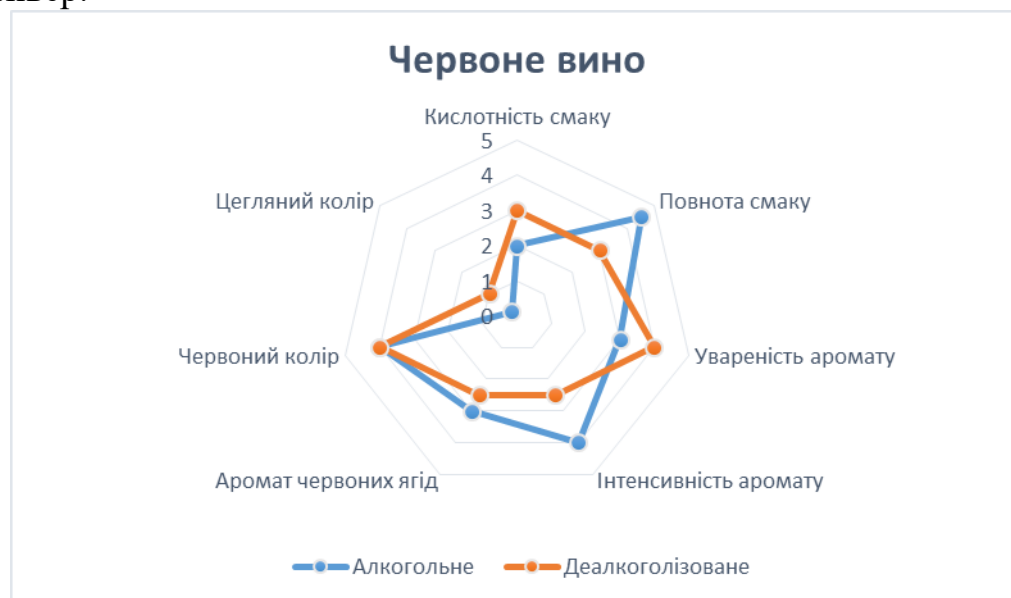
Порівняльна характеристика зразків зображена на рисунках 3.1 та 3.2.



**Рис.3.1. Профілограма ароматичних дескрипторів зразків білих алкогольних та деалкоголізованих виноматеріалів**

За даними рисунку видно зменшення інтенсивності солом'яного кольору та збільшення бурих відтінків. Також зменшення сортових особливостей зразка, а саме зменшення мускатно-цитрусового аромату, та появу тонів увареності. Смак характеризувався зменшенням повноти та посиленням кислотної ноти.

Разом з тим, в деалкоголізованому вині відчувалися сортові особливості Іршаї Олівер.



**Рис. 3.2. Профілограма ароматичних дескрипторів зразків червоних алкогольних та деалкоголізованих виноматеріалів**

Червоний зразок деалкоголізованого вина набув цегляного відтінку, незначної кислотності смаку при втраті повноти смаку, інтенсивність аромату знизилася, в тому числі й тони червоних ягід.

Отже, завдяки органолептичному аналізу було підтверджено, що при дистиляції алкогольного вина за умов температури 100°C для деалкоголізації відбуваються незначні зміни ароматичних характеристик. В отриманих зразках підвищується кислотність, смак та аромат стає негармонійним, з'являються уварені тони, але пропри все це, деалкоголізовані виноматеріали наближаються за показниками до іноземних виробників.

### 3.2 Вплив способів деалкоголізації виноматеріалу в технології безалкогольних вин на фізико-хімічні показники

Дослідження фізико-хімічних властивостей зразків вказує, що процес деалкоголізації впливає на показники вин по-різному. Окрім об'ємної частки спирту відбулося збільшення масової концентрації титрованих кислот та цукрів (рис. 3.3).

Дистиляція вин при 100°C дозволяє звільнити від вмісту спирту біле вино, в той час як в червоних зразках було помічено незначні залишки спирту, на що вказував аналіз фізико-хімічних показників складу вина.

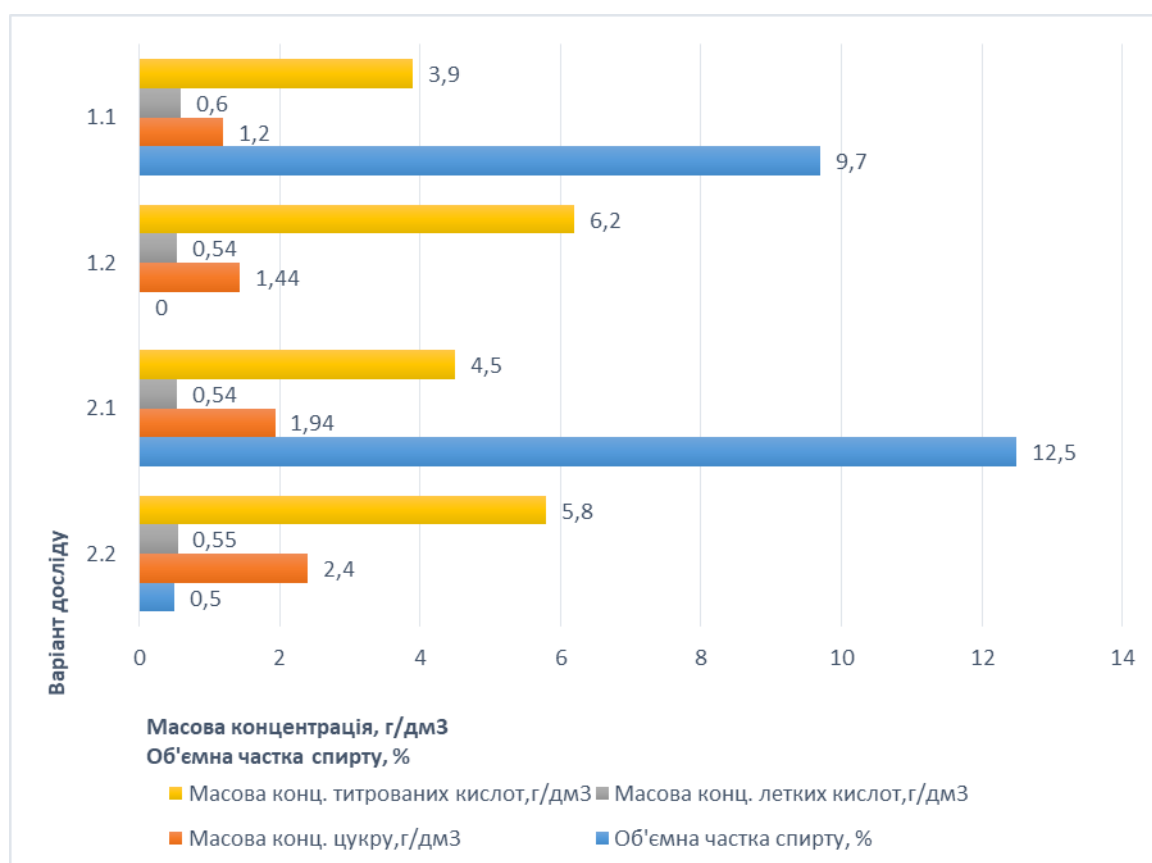


Рис. 3.3. Фізико-хімічні показники зразків:

1.1 – алкогольне біле, 1.2 – деалкоголізоване біле, 2.1 – алкогольне червоне, 2.2 – безалкогольне червоне

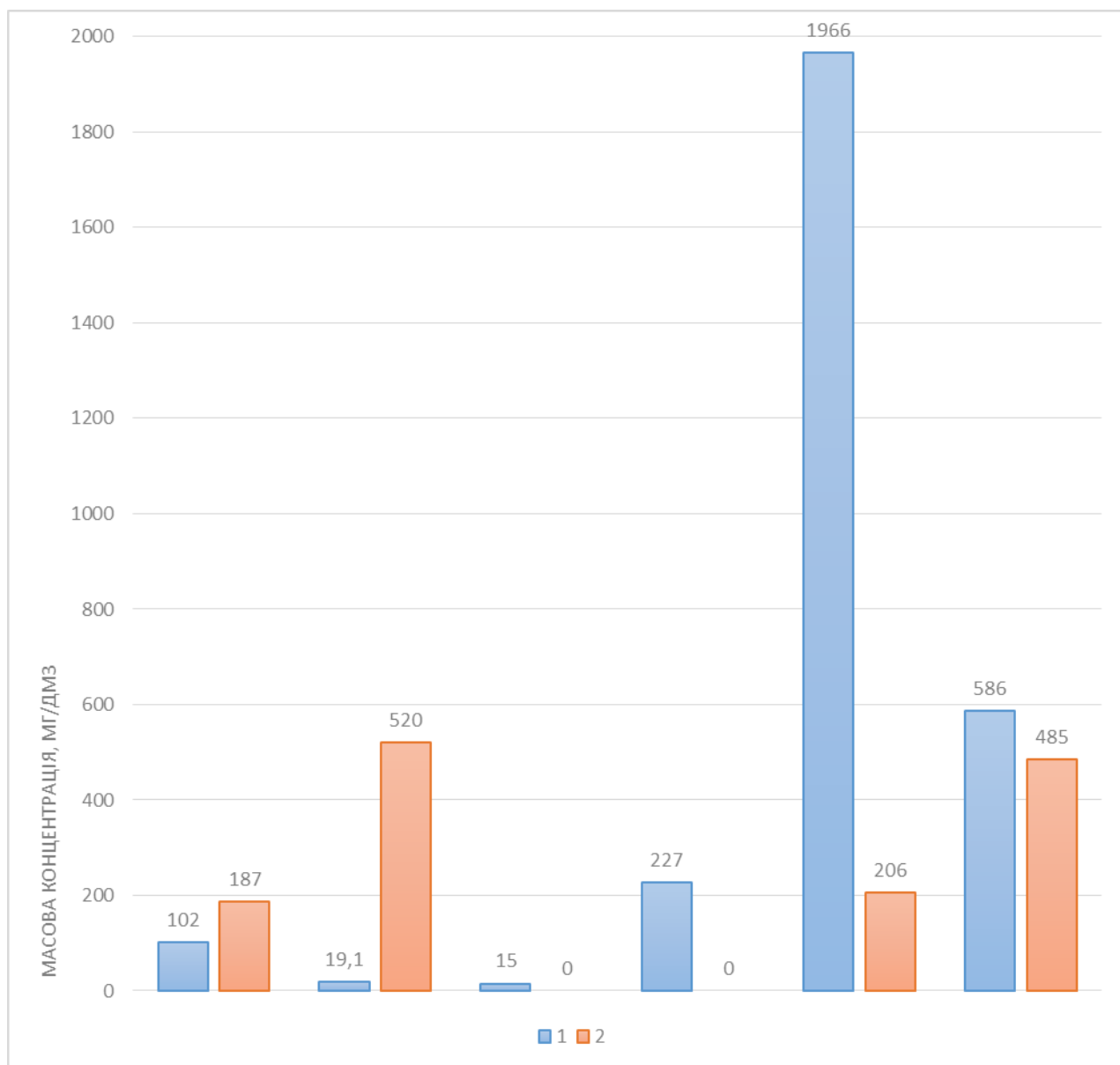
В обох зразках вина спостерігалось підвищення титрованої кислотності: майже вдвічі в білому вині та на 29% в червоному, а також збільшення вмісту цукру на 16...24%.

Вміст летких кислот зменшується через те що вони частково переходять в рідину під час дистиляції.

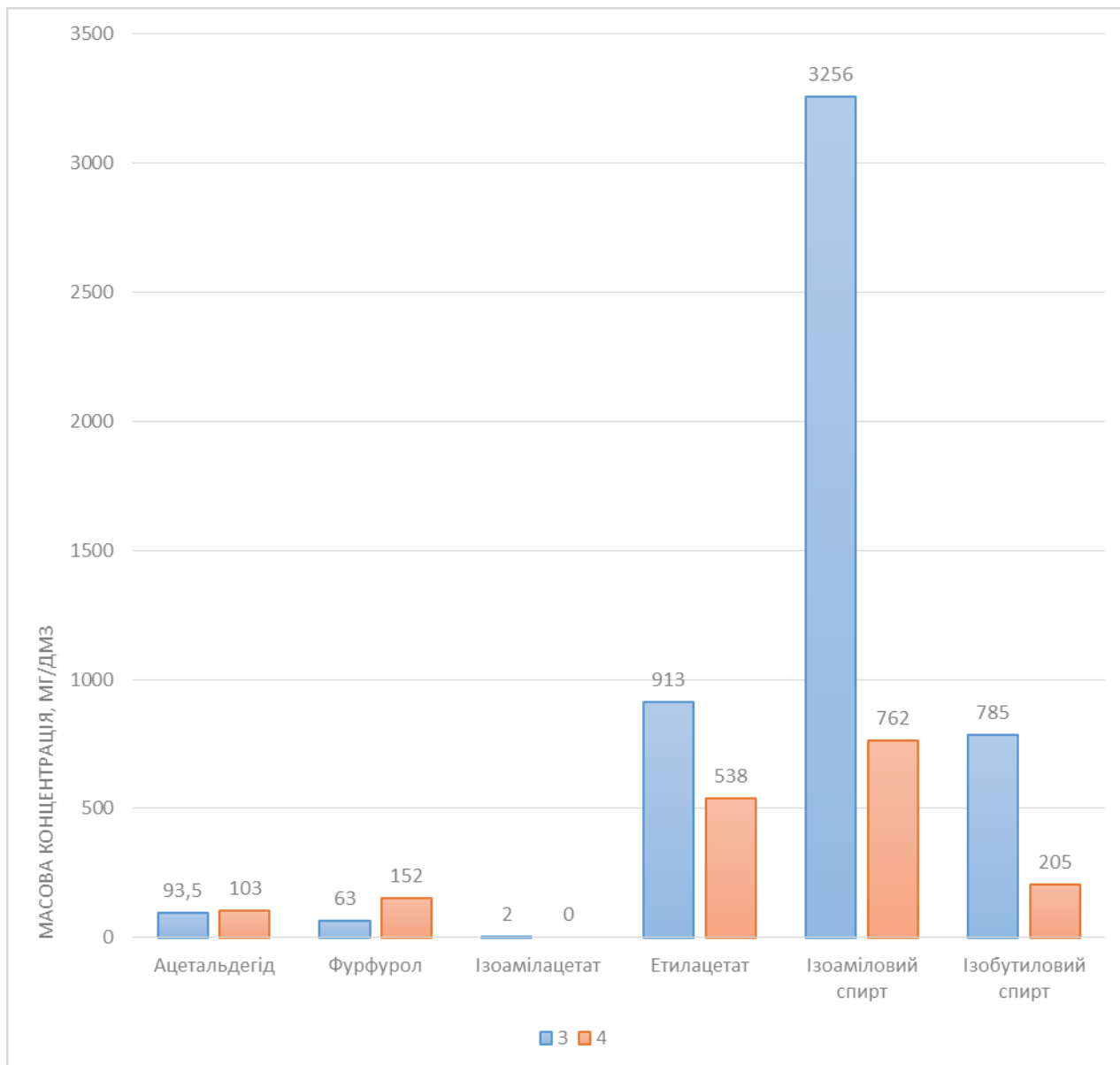
Отримані результати пояснюються леткістю оцтової кислоти, яка видаляється під час процесу.

Наступним етапом роботи було дослідження якісного складу ароматичного комплексу деалкоголізованих вин.

На рис. 3.4 та 3.5 представлено результати цих досліджень.



**Рисунок 3.4. Якісний склад ароматичного комплексу досліджуваних зразків, мг/дм<sup>3</sup>: 1 – білий виноматеріал, 2 – білий деалкоголізований виноматеріал**



**Рисунок 3.5 Якісний склад ароматичного комплексу досліджуваних зразків: 3 – червоний виноматеріал, 4 – червоний деалкоголізований виноматеріал**

Згідно з даними діаграми та результату хромато-мас-спектрометричного аналізу, загальний вміст речовин ароматичного комплексу знижується у 2,0..2,8 разів. Було помічено збільшення вмісту ацетальдегіду на 10%, що надає вину різкого запаху та збільшення фурфуролу, який має хлібний аромат. Проте не зазнав відчутних змін вміст оцтової кислоти, яка має неприємний аромат оцту.

Ізоаміловий спирт та етилацетат — це речовини з різким та неприємним запахом. Їх вміст суттєво зменшився після деалкоголізації. Етилацетат у білому деалкоголізованому вині взагалі не було виявлено.

Також, у дослідних зразках була відсутня речовина з приємним ароматом дюшесу — ізоамілацетат. Вміст  $\beta$ -фенілетилового спирту, що характеризується ароматом троянд, знизився у 1,4...2,9 рази.

Отримані данні про зміни складу ароматичного комплексу пояснюють зниження інтенсивності аромату безалкогольних зразків вин.

Отже, якісний склад ароматичного комплексу безалкогольного вина при використанні методу дистиляції за нормальних умов і температури 100°C зазнає змін, таких як збільшення вмісту фурфуролу та зниження вмісту етилацетату, ізоамілового та ізобутилового спирту. Проте ці зміни не погіршують сенсорні властивості продукту. Через це потрібно підбирати зразки вин для деалкоголізації з низькою кислотністю та інтенсивним ароматом з урахуванням його часткової втрати.

### 3.3 Рекомендації виробництва безалкогольних вин

У даній кваліфікаційній роботі рекомендовану принципово технологічну схему виробництва безалкогольного вина, яка наведена на рис. 3.6.

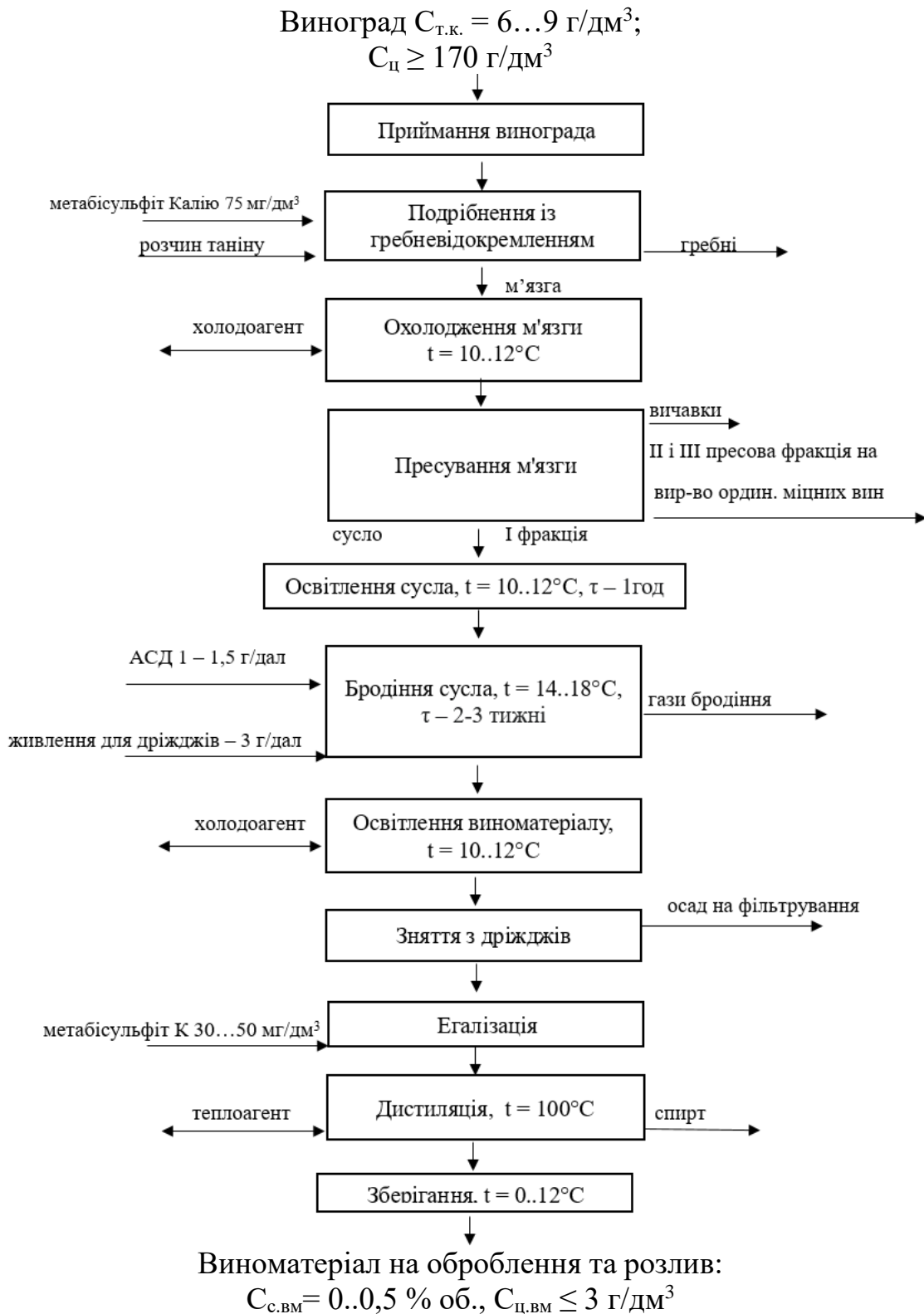


Рисунок 3.6 - Принципова технологічна схема виробництва безалкогольних вин

Виробництво безалкогольних вин вимагає комплексний підхід до технологічних процесів, особливу увагу приділено процесу вилучення алкоголю з виноматеріалу.

Для отримання сусла високої якості треба обрати виноград з низькою кислотністю та високими ароматичними властивостями, щоб у подальшому отримати якісний безалкогольний продукт, який відповідає всім технологічним вимогам, зазначених у відповідній нормативній документації.

Підібравши потрібні сорти винограду відбувається подрібнення та гребеневідокремлення, як початкові технологічні операції переробки винограду і одержання м'язги з подальшим її охолодженням та пресуванням. Отримане після пресування сусло освітлюємо з метою видалення з нього забруднюючих домішок, частинок виноградного грона, а також дикої мікрофлори.

Процес бродіння виноградного сусла відбувається за рахунок ферментів, які виробляють дріжджі під час своєї життєдіяльності. Бродіння проводиться періодичним способом при температурі 14...18 °С, у вертикальній ємності з конусним днищем та рубашкою охолодження/нагріву, яка за необхідністю охолоджує або підігріває сусло для дотримання технологічних параметрів бродіння. По закінченні бродіння молоді виноматеріали освітлюються. Після цього процесу освітлене сусло знімають з осаду і перекачують в ємності для подальшого бродіння.

Далі проводять егалізацію, тобто змішування виноматеріалів одного і того ж сорту, типу і року врожаю з метою отримання великої однорідної партії виноматеріалів та поліпшення їх складу по певним показникам: кислотності, об'ємної долі спирту, екстрактивності і кольору.

Отримавши алкогольний виноматеріал потрібно зробити дистиляцію за нормальних умов та температури 100°C для деалкоголізації.

Зберігається безалкогольний виноматеріал чотири місяці і протягом цього часу рівномірно відвантажуються автомобільним транспортом при температурі 0..12°C, у гарно провітрюваному приміщенні.

### Висновки до розділу 3

- Дистиляція виноматеріалів за нормальних умов і температури 100°C дає можливість отримати деалкоголізовані виноматеріали;
- Органолептичні характеристики отриманих безалкогольних вин методом дистиляції за нормальних умов і температури 100°C відповідають якості аналогу іноземних виробників.
- Органолептичні характеристики змінюються після проведення деалкоголізації. З'являються характерні тони увареності в ароматі та смак стає більш кислотним в білих зразках та танінним в червоних. Колір ставав більш інтенсивним.
- Фізико-хімічні показники безалкогольного вина, отриманого шляхом дистиляції відрізняються від алкогольних зразків зменшенням об'ємної частки спирту та збільшенням масової концентрації титрованих кислот та цукрів.
- Якісний склад ароматичного комплексу безалкогольного вина теж відрізняється від алкогольного збільшенням вмісту фурфуролу та зниження вмісту етилацетату, ізоамілового та ізобутилового спирту, але ці зміни не суттєво погіршують сенсорні властивості продукту.

## 4 ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Органолептичний аналіз дає змогу швидко і просто оцінити якість, виявити відхилення від технології, що у свою чергу, надає можливість швидко вживати заходи щодо усунення недоліків. Об'єктом дослідження є безалкогольне вино.

Для побудови матриці планування D-оптимального плану експерименту визначено основні фактори і рівні їх варіювання. За матрицею експерименту було виготовлено зразки безалкогольних вин та визначено їх органолептичну оцінку, профілограма яких наведена на рисунку [28].

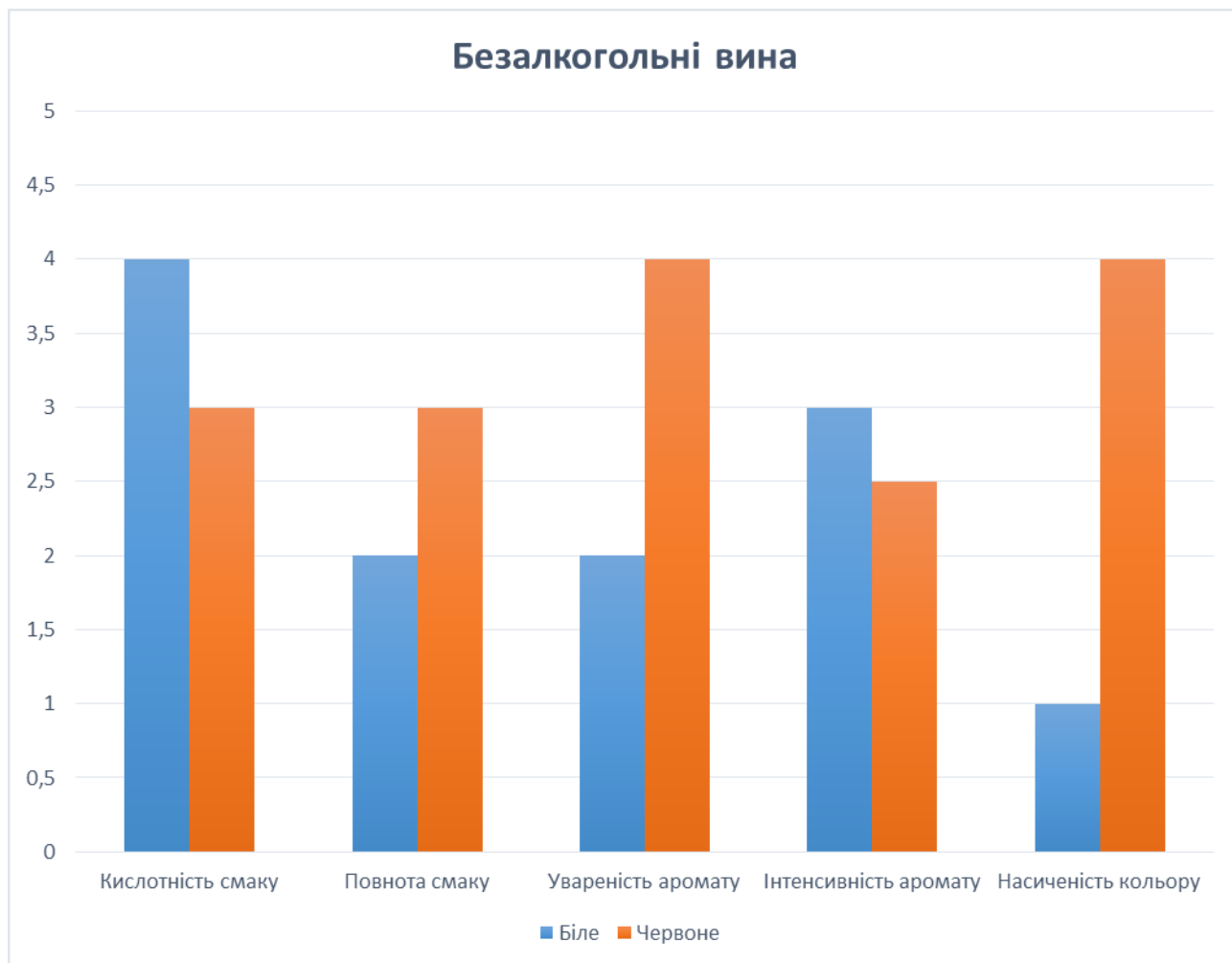


Рис. 1. Профілограма органолептичних показників дослідних зразків безалкогольних вин

Комплексний показник якості — показник, що відноситься до кількох властивостей продукції, які визначають її якість та розглядаються стосовно певних умов її створення і споживання.

Для обчислення значення комплексного показника якості було проведено два досліді. В якості оцінювання були обрані такі параметри: кислотність

смаку, повнота смаку, увареність аромату, інтенсивність аромату, насиченість кольору.

Вибираємо вид математичної функції:

$$Y_i = \frac{a_1 + a_2 + \dots + a_m}{\sum_{max}^m a}$$

де  $m$  – кількість параметрів оцінювання,  $m = 5$ ;

$i$  - поточний номер паралельного дослідження,  $i = 1; 2$ ;

$a$  – поточна оцінка,  $0 < a < 5$ ;

$Y$  - значення комплексного показника якості.

$$Y_1 = \frac{4+2+2+3+1}{25} = 0,48$$

$$Y_2 = \frac{3+3+4+2,5+4}{25} = 0,66$$

Значення коефіцієнтів вагомості для зразків:

Номер зразка	1	2
Значення комплексного показника якості	0,48	0,66

Слідуючи з табличних значень комплексних показників якості виходить умова  $Y_1 < Y_2$  з якої можна зробити висновок, що другий дослід в порівнянні з першим має кращі бали власних органолептичних показників.

З використанням D-оптимального плану розроблено спосіб методу дистиляції та вибір виноматеріалу для виготовлення безалкогольного вина враховуючи аналіз органолептичних характеристик. Побудовано профілограму органолептичних показників дослідних зразків напою. Розраховано комплексний показник якості напою з різними виноматеріалами.

## 5 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ

На даний момент існує відкритий сектор ринку здорової продукції для виробників різних продуктів, що є привабливою пропозицією для виноробів. Основною умовою ринку завжди є якість продукту, яка напряму відноситься до вдалих продаж. Тренд на здорову продукцію в майбутньому буде тільки зростати.

В свою чергу безалкогольне вино може запропонувати напій який може буде пити вагітним жінкам, водія авто, замість шкідливих газованих напоїв або соків, які не мають ніякої користі для людського організму. В той час як безалкогольне вино, було доведено, має корисні речовини, наявні в звичайному вині, а калорійність безалкогольного напою та вміст цукру значно нижчі за інші запропоновані альтернативи. При вживанні безалкогольного вина зменшується рівень холестерину, поліпшується стан при зниженому імунітеті.

Серед виробників вже звернули увагу на дану проблему та збільшують обсяг виробництва саме безалкогольного вина, як доповнення ринку напоїв що вигідно показують себе в сучасній категорії «healthy food».

Згідно за прогнозом світовий ринок безалкогольних вин у майбутньому сягне більше 10 млрд \$. Можливий річний приріст категорії безалкогольних вин складатиме 7%. Стимулами цього економічного росту таких напоїв стане піклування споживачів про власне здоров'я та висока рентабельність категорії через нульове податкове навантаження.

Щодо перспектив попиту на безалкогольне вино в Україні можна надати позитивні оцінки, тому що інтерес до напою буде тільки рости, при умові що виникне масова мода на піклування власного здоров'я.

На даний момент частка продажів в Україні невелика, але з огляду на світові тренди, вона буде тільки рости. Багато чого залежить від того, чи виросте якість напою завдяки науковим розробкам та дослідженням.

Завдяки рекомендаціям розглянутих в цій кваліфікаційній роботі, розроблені методи для виробництва безалкогольних білих та червоних вин, що допоможуть покращити їх сенсорні характеристики в майбутньому.

Таким чином, розвиток алкогольного виробництва може доповнити зовсім незвичайний напій який дуже нагадує вино, але при цьому майже не має концентрації спирту. Завдяки, виробництву безалкогольного вина, дистиляції, можна отримати напій який зберігає достойні ароматичні властивості, гарний смак та головне, може спокійно конкурувати з алкогольними винами. Запропонований підхід виробництва безалкогольного продукту дозволить помітно покращити якість товару та покращить культуру споживання безалкогольного вина у майбутньому.

## 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Державна політика України у сфері охорони праці ґрунтується на конституційному праві всіх громадян на безпечні та нормальні умови праці. При цьому життя і здоров'я працівника є основним критерієм оцінки виробничої діяльності підприємства. Виконання цієї умови має забезпечити постійне поліпшення умов і безпеки праці, зниження рівня виробничого травматизму та захворюваності працівників.

Охорона праці - це система правових, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних, організаційно-технічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності працівників у процесі трудової діяльності.

### *Загальні вимоги*

Використання робочих машин для підйому важкого вантажу повинно робитись відповідно до вимог Правил безпечної експлуатації вантажних кранів, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого діла від 1 липня 2018 року № 132, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 19 липня 2018 року за № 784/1405 [16].

Монтаж та демонтаж габаритного та важкого обладнання повинен проводитися при застосуванні засобів механізації. Тобто, всі підйомні механізми, призначені для монтажу та демонтажу обладнання, повинні відповідати затвердженим вимогам.

Суворо заборонено проведення ремонтних робіт одночасно на двох і більше ярусах на одній вертикалі без застосування захисних пристроїв, що забезпечують безпеку працівникам НПАОП 0.00–1.07–08 [16].

Всі монтажні та ремонтні роботи на висоті необхідно здійснювати згідно вимог Правил охорони праці під час виконання робіт на висоті, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 17 березня 2017 року № 62, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 3 липня 2017 року за № 573/13840 [18].

Ділянка, де проводяться ремонтні роботи, має бути огорожена захисними спорудами та позначена відповідними знаками привертання уваги. На самій ділянці повинен припинитись рух транспорту та пересування сторонніх осіб, які не причетні до виконання цих робіт. Відкриті канали та монтажні прорізи повинні бути перекриті або огорожені запобіжними інвентарними огороженнями відповідно до вимог. У темний час доби огорожа повинна бути обладнана електрично-сигнальними лампами напругою не вище 40 В [16].

Роботи в середині апаратів, резервуарів, збірників, цистерн або об'ємних споруд необхідно обов'язково здійснювати згідно вимог Інструкції з організації безпечного ведення робіт на вибухонебезпечних об'єктах, затвердженої наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 07 липня 2011

року № 255, зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 23 липня 2011 року за № 541/5732 [18].

Всі виробничі і допоміжні приміщення повинні бути обладнані урнами та ящиками з кришками, які щільно закриваються, для збирання сміття.

Куріння заборонено у виробничих приміщеннях та на території виробництва, за винятком спеціально відведених для цього місць. Відведені місця для куріння повинні бути позначені відповідним знаком і забезпечені попільничкою з негорючих матеріалів.

Будівництво та утримування транспортних шляхів на території та виробничих приміщеннях, також технологічні процеси, обладнання та організація робочих місць повинні бути організовані згідно вимог.

На маршрутах руху транспортних засобів територією підприємства повинні бути розміщені дорожні знаки безпеки руху згідно до вимог Правил дорожнього руху, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2011 року № 1306, та ДСТУ 4100–2012 «Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування»[16].

Швидкість руху транспортних засобів на відкритій території виробничого підприємства не повинна перевищувати 15 км/год, а всередині виробничих приміщень – 5 км/год [3].

Робота в лабораторії повинна бути організована відповідно до загальних правил техніки безпеки в лабораторії.

У виробничих лабораторіях заборонено:

- Проводити дослідження, використовуючи непрацюючі вентиляційні системи або ж під час переривання роботи обладнання, які очищають повітря.
- Проводити роботи з вибухо-пожежонебезпечними речовинами, перебуваючи близько до електричних приладів або пальників.
- Проводити дослідження, залишаючи без нагляду нагрівальну техніку, вибухо-пожежонебезпечні речовини або балони з газом.
- Проводити дослідження без засобів індивідуального захисту. Під час проведення робіт лаборанти або працівники обов'язково повинні бути вдягнені в захисні окуляри, маски, халати, полімерні рукавички, якщо потрібно протигази або щільні фартухи з полімерних матеріалів.
- Виконувати дослідження самостійно, якщо це суперечить локальному акту вимог безпеки.
- Зберігати особисті речі в процесі досліджень безпосередньо в лабораторії, тому що вони повинні бути розміщені в спеціально відведених для цього місцях.

Після закінчення експерименту працівники повинні вимкнути все обладнання та джерела живлення й повністю прибрати робоче місце. За необхідності очистити обладнання та інше необхідне лабораторне приладдя.

У правилах техніки безпеки при роботі в лабораторіях зазначено, що обов'язкова наявність функціонуючих вогнегасників, аптечки з медикаментами, які можуть знадобитися для надання першої медичної допомоги.

Правила техніки безпеки для виробничих лабораторій поширюються на використання електричних приладів. Залежно від імовірності ураження співробітників електрострумом, лабораторії діляться на:

- 1) лабораторії без підвищеної небезпеки враженням електрострумом;
- 2) лабораторії з підвищеною небезпекою;
- 3) особливо небезпечні лабораторії.

Правила техніки безпеки в лабораторії мають організацію захисного заземлення та занулення. Ця вимога поширюється без виключення на всі лабораторії.

Лаборантам заборонено розпочинати роботу без спеціальних засобів індивідуального захисту, особливого взуття, килимків, якщо є велика імовірність ураження електрострумом.

Не допускається очищення пристроїв і техніки, що знаходяться під напругою, з використанням мокрих або вологих ганчірок. Крім цього, заборонено проведення будь яких робіт з приладами, що не заземлені, наповнені легкозаймистими або горючими речовинами сушильних шаф [18].

Основні правила техніки безпеки під час роботи в лабораторіях із горючими та вибухонебезпечними речовинами:

- Зберігати вибухонебезпечними речовини можна тільки в невеликих кількостях.
- Горючі та вибухонебезпечні речовини треба надійно захистити від надмірного нагрівання, навіть потрапляння прямих сонячних променів, а також вологи та пилу.
- Лаборантам заборонено залишати робоче місце під час проведення досліджень.
- Для нагріву вибухонебезпечних речовин використовуються водяні бані або спеціальні пристрої із закритими нагрівальними елементами.
- Переливання легкозаймистих рідин здійснюється при застосуванні спеціальних піпеток великого об'єму.
- При проливанні горючої речовини потрібно негайно знеструмити лабораторію, в разі загоряння – гасити вогнище піском, після чого виконати прибирання.

Правилам техніки безпеки у лабораторіях при проведенні робіт з газами також треба обов'язково дотримуватись. Тому що газ може стати причиною пожежі, вибуху або навіть отруєння лаборантів. Зважаючи на ці фактори, необхідно регулярно перевіряти всі газові прилади, балони та мережі на наявність розривів або можливість використання. Справність кранів, пальників і плит необхідно перевіряти до початку дослідження та обов'язково після його завершення. Цим повинна займатись відповідальна особа.

Якщо виникли підозри з приводу наявності витоку, слід негайно забезпечити доступ кисню в приміщення. Відкрити всі наявні вікна та двері, після чого поставити потужність витяжки на максимальну потужність. Категорично заборонено вмикати електроприлади або рубильники, також підпалювати сірники до моменту повного вивітрювання газу із приміщення.

При виникненні такої ситуації слід викликати аварійну службу за номером телефону 104.

Відповідно до правил техніки безпеки в лабораторіях:

- Всі газові балони та ємності необхідно забезпечити щільними ковпачками.
- Випускні вентиляції потрібно закривати щільно. При роботі з ємностями або балонами з наповненим газом потрібно виключити різкі рухи, лаборанту потрібно бути максимально обережним.
- Зберігання балонів з наповненим газом допустимо лише на достатній відстані від опалювальних або нагрівальних приладів.
- На всіх балонах повинно бути маркування із зазначенням типу газів і дати наповнення [16].

Також роботодавець зобов'язаний створити для працівників безпечні умови праці. Для цього передбачається ряд вимог:

- використання обладнання, що відповідають вимогам стандартів та нормативної документації;
- дотримання термінів ремонтних робіт та обслуговування обладнання;
- дотримання вимог пожежної та електробезпеки при оснащенні виробничих і офісних приміщень;
- установка захисних пристроїв та конструкцій;
- забезпечення освітлення, вентиляції, підтримання оптимального температурного режиму на робочих місцях;
- усунення пилу або відходів виробництва;
- забезпечення працівників спецодягом та спецвзуттям, також іншими потрібними засобами індивідуального захисту відповідно до специфіки виробництва;
- забезпечення працівників актуальними інструкціями та правилами;
- створення на робочих місцях та у виробничих приміщеннях всіх необхідних систем сигналу та розміщення знаків безпеки.

Правильно виконане раціональне освітлення має важливе значення для виконання всіх видів робіт. Раціональне освітлення є важливим чинником загальної культури виробництва. Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль і для попередження виробничих травм [18].

Вимоги до раціонального освітлення:

- достатнє освітлення на робочому місці;
- рівномірне освітлення;
- відсутність тіней на робочій поверхні;
- захист від відблисків джерела світла;
- правильний вибір напрямку світла

Все це допомагає підтримувати високий рівень працездатності та зберігати здоров'я, а також зменшує кількість травм.

Типи промислового освітлення залежать від джерела світла:

- Природне освітлення прямим або відбитим сонячним світлом через в огороджувальних конструкціях;

- Штучне освітлення для освітлення в темряві або в приміщеннях, де немає природного світла. Це забезпечується електричними джерелами світла (лампами розжарювання);
- Комбіноване освітлення характеризується одночасним використанням природного і штучного освітлення в світлий час доби;
- Змішане, коли бічне освітлення поєднується з верхнім.

Найпоширенішим негативним фактором, що впливає на самопочуття працівників, є шум від підвищеної потужності технологічного обладнання. Шум є одним із шкідливих факторів виробничого середовища, перевищення якого спричиняє професійні захворювання серед працівників. Допустимий рівень шуму у виробничих приміщеннях становить 80 дБ.

Використовуються два методи нормалізації шуму:

- за граничним спектром, дБ;
- інтегрального показника рівня звуку, дБ.

Метод нормалізації граничного спектра використовується для нормалізації неперервного шуму. У цьому випадку рівні звукового тиску (РЗТ) нормуються на октавні смуги з середньо геометричними частотами.

Другий метод - інтегральна нормалізація рівня шуму. Він називається рівнем звуку (РЗ) і вимірюється в децибелах.

Для запобігання шуму вживаються такі заходи: в окремих звукоізованих приміщеннях встановлюються спеціальні звукоізоляційні пристрої та вентилятори високого тиску. Щоб зменшити рівень шуму, необхідно відрегулювати та збалансувати обладнання під час його використання.

Для зменшення шуму в промислових умовах використовують кілька методів:

- зменшення шуму в джерелі його виникнення;
- зміна напрямку випромінювання від джерела шуму;
- будівельно-акустичний;
- зменшення шуму при його поширенні;
- використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ).

Найбільш раціональний спосіб - зменшити шум у джерелі. Конкретний метод зменшення шуму обирається на основі його походження. Шум від технологічного обладнання може бути спричинений механічними, аеродинамічними та магнітними процесами. Механічний шум спричиняється вібрацією машин та обладнання [16].

Не зафіксована позиція деталей, які обертаються, призводить до виникнення вібрацій машин. Ударні процеси є джерелами широкосмугової вібрації машин.

Існує багато способів зменшити механічний шум. Наприклад, заміна ударних процесів на безударні, штампування на пресування, зварювання тощо. Зниження механічного шуму слід враховувати на етапі проектування при вдосконаленні обладнання та процесів. Джерелами аеродинамічного шуму є відцентрові та осьові вентилятори. Для зменшення аеродинамічного шуму слід

покращувати аеродинамічні характеристики обладнання, встановлювати глушники та ізолювати джерела звукопоглинальними матеріалами [18].

Підвищена потужність і швидкість руху на виробництві створюють небажані вібрації, які не тільки погіршують здоров'я працівників і знижують продуктивність, але й можуть викликати патологічні зміни в організмі людини. Комплексна механізація та автоматизація підприємств - радикальний спосіб захистити людей від шкідливого впливу вібрації.

Загальна технологічна вібрація генерується конвеєрами, розливними машинами та насосами, яка передається на підлогу, а потім впливає на людей.

Залежно від способу передачі до людини розрізняють локальну та загальну вібрацію:

- Загальна вібрація викликана вібрацією стійких поверхонь і класифікується за джерелом на транспортну вібрацію, вібрацію при транспортуванні і технологічну вібрацію.
- Локалізована вібрація передається безпосередньо через людські руки і генерується інструментами, які необхідно тримати в руці під час роботи.

Основою профілактики вібраційної хвороби є застосування обладнання й інструментів з параметрами вібрації, а також введення прогресивних технологій, виключаючи дію виробничої вібрації на робочих місцях.

Профілактика захворювань, пов'язаних з вібрацією, базується на використанні обладнання та інструментів, що відповідають параметрам вібрації, а також на впровадженні передових технологій, які запобігають впливу промислової вібрації на робочому місці.

При проектуванні вібростійкого обладнання повинні використовуватися методи, що виключають резонансні режими роботи за рахунок зниження параметрів вібрації при взаємодії з джерелами збудження [18].

## 7 ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ

Цивільний захист - це організація та структура процесу цивільного захисту на суб'єкті господарювання, завдання, які вирішуються; основні функції особи, відповідальної за цю ділянку [23].

Найскладнішим завданням цивільного захисту є підготовка промислових об'єктів до сталого функціонування та забезпечення захисту виробничого персоналу в разі аварії.

Закон України "Про правові засади цивільного захисту" визначає цивільний захист як систему організаційних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, що здійснюються центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підпорядкованими їм силами, підприємствами, установами та організаціями незалежно від їх підпорядкування, які забезпечують виконання цих заходів з метою запобігання і вирішення надзвичайних ситуацій, що створюють загрозу здоров'ю та життю людей, завдають матеріальних збитків у мирний час та в особливий період [23].

Першочерговим пріоритетом у будь-якій надзвичайній ситуації є здоров'я та безпека людей. Стихійні лиха, природні катастрофи, техногенні фактори та військові дії не можуть бути повністю виключені як фактори впливу, незважаючи на їхню потенційну небезпеку для персоналу. Тому будь-яка установа повинна організувати комплекс заходів, яких необхідно буде негайно вжити у разі виникнення непередбачуваних обставин.

Краще уникати надзвичайних ситуацій, саме тому в будь-якому підприємстві існують певні внутрішні правила та норми безпеки. Зрозуміло, що їх не уникнути. Тому кожен повинен знати, що робити у випадку таких надзвичайних ситуацій. Основна мета цих заходів - захистити і пом'якшити негативні наслідки для всіх людей.

Будь-яка посадова особа, відповідальна за людей, зокрема роботодавець, повинна забезпечити, щоб її підлеглі були обізнані з цими знаннями та підтримували свої навички та компетенції на належному рівні.

Структура об'єктової ланки територіальної підсистеми складається з органів управління, сил і засобів цивільного захисту. Вони створюються в установах за наказом керівника для забезпечення запобігання, реагування та ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків.

До складу об'єктової структури цивільного захисту входять: постійно діючі органи управління цивільного захисту - відповідальний працівник з питань цивільного захисту суб'єкта господарювання, спеціально призначений відповідальний з питань надзвичайних ситуацій, чергові підрозділи та диспетчерські служби; координаційні органи управління - комісія з питань надзвичайних ситуацій; органи управління в надзвичайних ситуаціях - спеціальна комісія, уповноважений керівник, штаб з ліквідації надзвичайної ситуації; сили цивільного захисту суб'єкта господарювання - невоєнізовані формування та спеціалізовані служби. Повноваження та обов'язки

відповідального працівника з питань цивільного захисту реалізуються керівником суб'єкта господарювання.

Щоб убезпечити себе від техногенних і природних катастроф, компанії планують і впроваджують заходи для захисту своїх співробітників, своїх об'єктів і навколишнього середовища, а також: підтримують сили і засоби для запобігання та реагування на надзвичайні ситуації; створюють і підтримують матеріальні резерви для запобігання та реагування на надзвичайні ситуації; інформують співробітників про необхідність своєчасного повідомлення про загрози або надзвичайні ситуації. Посадова особа з питань цивільного захисту також вживає організаційних, інженерно-технічних та санітарно-гігієнічних заходів.

Захист населення у мирний та теперішній воєнний час є основним завданням цивільного захисту, яке реалізується через низку заходів: інформування та оповіщення, спостереження і контроль, екстрене укриття, евакуація, технічний, медичний, психологічний, біологічний, екологічний, радіаційно-хімічний захист, захисні заходи, самодопомога, взаємодопомога у надзвичайних ситуаціях.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі було досліджено вплив дистиляції на білі та червоні виноматеріали за нормальних умов та температури 100°C для отримання безалкогольних вин.

Доведено, що органолептичні характеристики змінюються після проведення деалкоголізації. З'являються характерні тони увареності в ароматі та смак стає більш кислотним в білих зразках та танінним в червоних. Колір стає більш інтенсивним. Проте ці характеристики відповідають якості аналогу іноземних виробників.

Відмічено, що досліджувані зразки безалкогольних виноматеріалів отриманих шляхом дистиляції відрізнялись від алкогольних зразків зменшенням об'ємної частки спирту та збільшенням масової концентрації титрованих кислот та цукрів.

Доведено, що якісний склад ароматичного комплексу безалкогольного вина теж відрізняється від алкогольного збільшенням вмісту фурфуролу та зниження вмісту етилацетату, ізоамілового та ізобутилового спирту, але ці зміни не суттєво погіршують сенсорні властивості продукту.

Розроблено рекомендації для виробництва безалкогольних білих та червоних столових виноматеріалів із використанням методу дистиляції за нормальних умов та температури 100°C, розраховано комплексний показник якості безалкогольного вина отримане на основі різних виноматеріалів та обґрунтовано соціальну ефективність результатів роботи.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Валуйко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.О. Технологія вина: підруч. Київ: Центр навч. л-ри, 2003. 592 с.
2. Виноматеріали оброблені. Технічні умови: ДСТУ 4805:2007. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 8 с. (Національний стандарт України).
3. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.
4. Varavuth S., Jiraratananon R., Atchariyawut S. Experimental study on dealcoholization of wine by osmotic distillation process. *Separation and Purification Technology*. V. 66 (2). 2009. P.313-321. URL: <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2008.12.011>. (Last accessed: 05.02.2023)
5. Non-alcoholic wine market forecast, trend analysis and competition tracking. *Global Market Insights 2019 to 2027*, 2019. URL: <https://www.factmr.com/report/4532/non-alcoholic-wine-market> (Last accessed: 05.02.2023)
6. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 2 жовтня 2012 р. №5403-VI. Відомості Верховної Ради, 2013, № 34–35, ст.458.
7. Application of non-saccharomyces yeasts in fermentation / A.Contreras, C.Hidalgo, S.Schmidt et al. 2015. V.205. p 7. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.03.027> (Last accessed: 05.02.2023)
8. Liguori L., Albanese D., Crescitelli A. Influence of de-alcoholization on the quality properties of white wine / *Journal of Food Science and Technology*. V. 10. 2019. 45 p. URL: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03839-x> (Last accessed: 05.02.2023)
9. Changes in volatile composition and sensory properties of wines during alcohol reduction / R. Longo, D. Blackman, L.Schmidtke et al. *Journal of Food Science and Technology*. V.60. 2017. 97 p. URL: <https://doi.org/10.1002/jsfa.7757> (Last accessed: 05.02.2023)
10. MacDonald B., Saliba J., Bruwer J. Wine choice and consumption factors examined in relation to generational cohorts and methodology. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2013. V.20. 350 p. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2013.01.013> (Last accessed: 05.02.2023)
11. Mangindaan I., Khoyrudin K., Venten I. Processes of de-alcoholization of beverages: past, present and future. *Journal of trends in food science and technology* V.71. 2018. 36-45 p. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.10.018> (Last accessed: 01.02.2023)
12. Математико-статистичні методи досліджень : методичні рекомендації до практичних занять для студентів освітнього ступеня «Магістр» спец. 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / уклад. Т. Г. Мисюра, Н. В. Попова, Ю. В. Запорожець. Київ : НУХТ, 2017. 144 с. (№ 35.13)
13. Reduction of alcohol content in wine by reverse osmosis and rotating cone columns / M. Medel-Maraboli, R. Garcia. et al. *IVES Technical Reviews wine*, V.

31. 2021. 60 p. URL: <https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2021.4621> (Last accessed: 01.02.2023)
14. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології продуктів бродіння і виноробства» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс]: / уклад. А.М. Куц, В.Л. Прибильський, М.В. Білько. Київ: НУХТ, 2022. 66 с.
15. Методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» дипломного проекту, магістерської роботи для студентів спеціальності 7.05170112, 8.05170112 «Технології харчування» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] / уклад. В. С. Гуць, О. А. Коваль. Київ : НУХТ, 2014. 67 с. ( № 55.17)
16. Основи охорони праці: підручник / М.П. Купчик та ін. Київ: Основа, 2000. 416 с.
17. Pazhani S., Sivasakthivelan P., Navin. M. Fermentation of fruit wine and analysis of its quality. *Scientific and technical journal*, 2017. V.32. 85-97 p. URL: <https://www.researchgate.net/publication/322306796> (Last accessed: 29.01.2023)
18. Про охорону праці: Закон України від 14 жовтня 1992 р. №2695-ХІІ. Відомості Верховної Ради України, 1992, № 49, ст.669
19. Membrane de-alcoholization of different wine varieties / M. Pukseu, N. Diban, A. Arruti et al. *Journal of Food Science*, V. 14. 2013. 260 p. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2013.05.011> (Last accessed: 29.01.2023)
20. Non-traditional yeasts and reducing the level of alcohol in wine / M. Ciani, L. Oro, A. Lose et al. *Journal of Food Science*, V.19. 2013. 35 p. URL: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00642> (Last accessed: 29.01.2023)
21. Techniques for Dealcoholization of Wines: Their Impact on Wine Phenolic Composition, Volatile Composition, and Sensory Characteristics / R. Sam, T. Ma, R. Sali et al. 2021. 98 p. URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/10/2498> (Last accessed: 29.01.2023)
22. Stockley K., Bucher T., Derouver K. Production and marketing of low-alcohol wine. 2019. 1-15 p. URL: <https://www.researchgate.net/publication/334202215> (Last accessed: 29.01.2023)
23. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 2 жовтня 2012 р. №5403-VI. Відомості Верховної Ради, 2013, № 34–35, ст.458.
24. Innovative alcoholic beverages obtained by cofermentation of grape must and fruit juice / D. Fracassetti, P. Bottelli, O. Corona et al. Educational libraries, 2019. 86 p. URL: <https://www.mdpi.com/2218-1989/9/5/86> (Last accessed: 29.01.2023)
25. Strategies to reduce alcohol concentration in wine / Varela C., Francis I., Cutina D. et al. *Scientific and technical journal*. V. 78. 2015. 21 p. URL: <https://doi.org/10.1111/ajgw.12187> (Last accessed: 29.01.2023)
26. Heyman H., King E. The effect of reduced alcohol on sensory profiles and consumer preferences of white wine. *Journal of Sensory Research*. V.10. 2014. 90 p. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/> (Last accessed: 29.01.2023)

27. Schmidtke L., Blackman D., Agbula S. Technologies for the production of wines with reduced alcohol. *Journal of Food Science*. V.98. 2012. 34 p. URL: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1750-3841.2011.02448.x> (Last accessed: 29.01.2023)
28. Математико-статистичні методи досліджень: методичні рекомендації до практичних занять для студентів освітнього ступеня «Магістр» спец. 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / уклад. Т. Г. Мисюра, Н. В. Попова, Ю. В. Запорожець. Київ: НУХТ, 2017. 144 с. (№ 35.13)

## Додаток А

Затверджено на засіданні  
кафедри біотехнології продуктів  
бродіння і виноробства НУХТ,  
протокол № \_\_\_\_\_  
від \_\_\_\_\_ 2023 р.  
Зав. кафедри \_\_\_\_\_ А.М.Куц

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
кваліфікаційної роботи на тему:  
**«Вибір та обґрунтування способів деалкоголізації в технології  
безалкогольних виноградних вин»**

Виконавець:  
Керівник:

магістрант Самарін Володимир Олександрович  
професор, д.т.н. Білько Марина Володимирівна

<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>1 СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ ВИНМАТЕРІАЛІВ</b> .....	10
1.1 Сучасний стан виробництва та споживання безалкогольних вин в Україні та світі.....	10
1.2 Характеристика виноматеріалів як сировини для виготовлення безалкогольних вин.....	12
1.3 Характеристика способів деалкоголізації на якість безалкогольних вин.....	15
1.4 Особливості органолептичних характеристик безалкогольних вин.....	17
Висновки з аналітичного огляду літератури, мета і задачі дослідження.....	20
<b>2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ</b> .....	22
2.1 Матеріали досліджень.....	22
2.2 Методи досліджень.....	22
2.3 Методика досліджень.....	23
<b>3 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ДЕАЛКОГОЛІЗАЦІЇ ВИНМАТЕРІАЛІВ В ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ БІЛИХ ВИН (експериментальна частина)</b> .....	24
3.1 Аналіз органолептичних характеристик якості безалкогольних вин .....	24
3.2 Вплив способів деалкоголізації виноматеріалу в технології безалкогольних вин на фізико-хімічні показники .....	27
3.3 Рекомендації виробництва безалкогольних вин.....	31
3.4 Висновки.....	32
<b>4 ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ</b> .....	33
<b>5 СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ</b> .....	36
<b>6 ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	37
<b>7 ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ</b> .....	43
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b> .....	45
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	46
<b>ДОДАТКИ</b> .....	48

Здобувач  
Керівник роботи, професор

Володимир САМАРІН  
Марина БІЛЬКО

## ДОДАТОК Б

Міністерство освіти і науки України  
24-та секція за фаховим напрямом  
«Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології»  
Наукової ради Міністерства освіти і науки України  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

---



## **XI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**"Наукові проблеми харчових технологій та промислової  
біотехнології в контексті євроінтеграції"**

## **ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ**

*8 листопада 2022 р.*

*Присвячена 45-й річниці створення  
Проблемної науково-дослідної лабораторії НУХТ*

**КИЇВ НУХТ 2022**

УДК 663.252.9

### 3. ОЦІНКА ЯКОСТІ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ВИНА, ВИГОТОВЛЕНОГО ШЛЯХОМ ДИСТИЛЯЦІЇ

О.В. Успенко, М.В. Білько, В.О. Самарін

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

В.М. Кучеренко

*НЦ «Український інститут вина», Київ, Україна*

Відповідно до ОІВ Міжнародного кодексу енологічної практики безалкогольне вино – це продукт, отриманий шляхом деалкоголізації вина та містить об'ємну частку етилового спирту не більше 0,5 %.

Попит на безалкогольні вина з кожним роком значно зростає, що пов'язано з можливістю їх споживання категорією людей, яким протипоказано вживати алкоголь за станом здоров'я та в мусульманських країнах із-за релігійних переконань. Разом з тим безалкогольні вина рекомендують пити людям з підвищеним тиском та зі зниженою секрецією шлунково-кишкового соку.

Перші згадки з виробництва безалкогольних вин припадають на 1869 рік, коли американець Томас Бремвелл Велчу, будучи сильним прихильником руху за помірність вживання алкоголю, виготовив цей продукт методом пастеризації. Пізніше у 1908 р. німецький вчений Карл Юнг запатентував технологію безалкогольного вина, застосувавши вакуум для зниження температури дистиляції до 35 °С і, таким чином, запобігання «увареному» смаку.

В літературних джерелах зустрічаються різні способи зниження вмісту алкоголю у винах – це мембранна дистиляція; зворотній осмос; дистиляція; розведення сусла водою; застосування ферменту глюкозооксидази в суслі перед бродінням, який окислює ферментовані цукри у суслі; використання дріжджів роду *Metschnikowia*, які сприяють виробництву вин з меншим виходом спирту, оскільки мають більший вміст вторинних продуктів бродіння. Ультрафільтрацією та нанофільтрацією можна знизити вміст цукру із сусла, тим самим зменшуючи рівень алкоголю [1, 2].

В Україні в 1980-х роках під час антиалкогольної кампанії українські вчені

проводили наукові дослідження з розробки технології безалкогольних напоїв на основі виноградної сировини та виноградних вин.

В торговельній мережі безалкогольні вина представлені іноземними виробниками. Розробка технології вітчизняних безалкогольних вин на основі вибору способу деалкоголізації – є одним із актуальних завдань вітчизняного виноробства.

Метою нашої роботи було визначення основних органолептичних характеристик безалкогольних вин іноземних виробників та дослідження впливу технологічного прийому дистиляції на органолептичні характеристики безалкогольних вин.

Було проаналізовано органолептичні характеристики білих і червоних безалкогольних вин італійських і німецьких виробників, в результаті чого визначено, що взірці мали колір відповідного типу вина, не інтенсивний аромат зів'ялених фруктів з тонами увареності. В смаку відмічали підвищену негармонійну кислотність, а в червоних зразках – ще й незбалансовану танінність.

Порівняльна характеристика деалкоголізованого вина, виготовленого методом дистиляції, з початковими зразками алкогольних вин дозволила встановити, цей метод значно знижує інтенсивність аромату, в якому з'являються тони перестиглих фруктів та ягід, смак всіх вин характеризувався надмірною кислотністю та простотою. Колір червоних вин набував кольорів лушпиння цибулі.

Отже, метод дистиляції для деалкоголізації вин може бути використаний в технології безалкогольних вин. Разом з тим потрібно підбирати зразки алкогольних вин з низькою кислотністю та інтенсивним ароматом з урахуванням його часткової втрати.

#### **Список літератури**

1. The use of glucose oxidase and catalase for the enzymatic reduction of the potential ethanol content in wine / J. Röcker, M. Schmitt, L. Pasch et al. *Food Chemistry*. 2016. P. 660-670. DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.04.093
2. Engineering a *Saccharomyces cerevisiae* wine yeast that exhibits reduced ethanol production during fermentation under controlled microoxygenation conditions. S. Heux, J.M. Sablayrolles, R. Cachon, S. Dequin. *Applied and Environmental Microbiology*. 2006;72:5822-5828. DOI: 10.1128/AEM.00750-06