

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

БІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра хімії

**Кваліфікаційна робота / проєкт
магістра**

на тему ЯКІСТЬ ТА АНТИОКСИДАНТНИЙ ПОТЕНЦІАЛ
ЧЕРВОНИХ СУХИХ ВИН, ІМПОРТОВАНИХ З ГРУЗІЇ

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1029
спеціальності 102 Хімія

освітньої програми Хімія

Джерело В.О.

Керівник доцент, доцент, канд. біол. наук Корнет М.М.

Рецензент декан, д. ф. н., професор Омелянчик Л.О.

Запоріжжя
2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Біологічний факультет
Кафедра хімії
Рівень вищої освіти магістр
Спеціальність 102 Хімія
Освітня програма Хімія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри хімії, д-р біол. наук, проф.

_____ О.А. Бражко

«28» жовтня 2019 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ) СТУДЕНТА

Джерело Валентину Олександровичу

1. Тема роботи Якість та антиоксидантний потенціал червоних сухих вин, імпортованих з Грузії

керівник роботи Корнет М.М., доцент, канд. біол. наук

затверджена наказом ЗНУ від « 13 » липня 2020 р. № 1027-с

2. Строк подання студентом роботи 10 грудня 2020 року

3. Вихідні дані до роботи: огляд наукової літератури щодо хімічного складу, харчової цінності та антиоксидантного потенціалу червоних сухих вин

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): провести органолептичний аналіз дослідних зразків червоних сухих вин, визначити їх основні фізико-хімічні показники та дослідити антиоксидантний потенціал представлених зразків.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): 9 таблиць, 15 рисунків.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Петруша Ю.Ю., к.б.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 28.10.2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Поповнення та огляд літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи.	Листопад-грудень 2019	Виконано
2.	Оформлення нового розділу	Лютий 2020	Виконано
3.	Засвоєння правил роботи із відповідними програмами для розрахунків. Написання відповідного розділу роботи.	Травень-вересень 2020	Виконано
4.	Статистичний аналіз експериментальних даних. Написання відповідного розділу роботи.	Жовтень 2020	Виконано
5.	Оформлення кваліфікаційної роботи	Квітень-травень 2020	Виконано
6.	Рецензування та передзахист кваліфікаційної роботи	Грудень 2020	Виконано
7.	Захист кваліфікаційної роботи	Грудень 2020	Виконано

Студент _____

В.О. Джерело

Керівник роботи _____

М.М. Корнет

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____

Ю.Ю. Петруша

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Флавоноїди.....	10
1.2 Поняття антиоксидантів.....	13
1.3 Класифікація антиоксидантів.....	16
1.3.1 За походженням.....	16
1.3.2 За механізмом дії.....	16
1.3.3 Антиоксиданти, які є лікарськими препаратами.....	17
1.3.4 Первинні і вторинні антиоксиданти.....	17
1.4. Біоактивні мікроскладові вина.....	19
1.5 Ресвератрол.....	20
2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	24
2.1 Об'єкти дослідження.....	24
2.2 Органолептична характеристика вина.....	26
2.3 Визначення титрованої кислотності в червоних сухих виноградних винах з підвищеним вмістом фарбувальних речовин.....	29
2.4 Визначення вмісту інвертного цукру в виноградних сухих винах.....	30
2.5 Визначення спирту скляним спиртоміром.....	34
2.6 Метод оцінки антирадикальних властивостей на моделі аутоокиснення адреналіну.....	35
2.7 Методи виявлення фальсифікації червоних сухих вин.....	37
2.8 Статистична обробка експериментальних даних.....	38
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	40
3.1 Органолептичний аналіз вина.....	40
3.2 Визначення титрованої кислотності в червоних сухих виноградних винах з підвищеним вмістом фарбувальних речовин.....	43
3.3 Визначення вмісту інвертного цукру в виноградних сухих винах.....	47

3.4	Визначення спирту скляним спиртоміром.....	47
3.5	Метод оцінки антиоксидантних властивостей на моделі аутоокиснення адреналіну.....	48
3.6	Результати тестів на виявлення фальсифікації червоних сухих вин.....	59
4	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	54
	ВИСНОВКИ.....	59
	ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	60
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	61

РЕФЕРАТ

В роботі 65 сторінок, 9 таблиць, 15 рисунків, було використано 50 літературних джерел, із них 19 на іноземній мові.

Об'єктом дослідження є зразки сухого червоного вина вітчизняного виробництва.

Матеріалом дослідження є антиоксидантні властивості, фізико-хімічні властивості, органолептичні характеристики обраних зразків вина.

Мета даної роботи – дослідження впливу антиоксидантів на якість харчових продуктів, зокрема, червоного сухого вина та вивчення органолептичних та фізико-хімічних показників продукту.

Методи досліджень та апаратура – органолептичний аналіз, фізико-хімічний, теоретичний, хімічний, розрахунковий, лабораторні терези, хімічний посуд, бюретка, СФ-46, водяна баня, насос вакуумний, термометр, рН-метр.

В результаті експериментальних досліджень був проведений органолептичний аналіз 3-х обраних зразків червоного сухого вина різних грузинських виробників. Розраховано титровану кислотність в червоних винах, вміст спирту та вміст інвертного цукру. Проведено дослідження антирадикальної активності на моделі аутоокиснення адреналіну.

ОРГАНОЛЕПТИЧНИЙ АНАЛІЗ, ТИТРОВАНА КИСЛОТНІСТЬ, АНТИОКСИДАНТНА АКТИВНІСТЬ, АНТИРАДИКАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ, АНТИОКСИДАНТИ

ABSTRACT

65 Pages, 9 tables, 15 figures were used in the work 50 literary sources, 19 of them in a foreign language.

The objects of the study are samples of dry red wine of domestic production.

The research material is antioxidant properties, physicochemical properties, organoleptic characteristics of selected wine samples.

The purpose of this work is to study the effect of antioxidants on the quality of food, in particular, dry red wine and to study the organoleptic and physicochemical parameters of the product.

Research methods and equipment – organoleptic analysis, physicochemical, theoretical, chemical, calculation, laboratory scales, chemical utensils, burette, SF-46, water bath, vacuum pump, thermometer, pH meter.

As a result of experimental researches the organoleptic analysis of 3 selected samples of red dry wine of different Georgian producers was carried out. The titrated acidity in red wines, alcohol content and invert sugar content were calculated. A study of antiradical activity in a model of adrenaline autooxidation.

ORGANOLEPTIC ANALYSIS, TITRATED ACIDITY, ANTIOXIDANT ACTIVITY, ANTIRADICAL PROPERTIES, ANTIOXIDANTS

ВСТУП

У кількох дослідженнях наведено середземноморську дієту як приклад здорового харчування. Насправді середземноморська дієта стала еталонною дієтою для профілактики серцево-судинних захворювань. Червоне вино є важливою складовою дієти, оскільки помірне споживання вина пов'язане з меншим ризиком та смертністю від серцево-судинних захворювань.

Також накопичуються дані про те, що вино допомагає запобігти розвитку деяких видів раку. З усіх багатьох компонентів вина, ресвератрол, який є природним компонентом, особливо присутнім у вині, було визнано головним фактором, що відповідає за ці властивості, що сприяють зміцненню здоров'я.

Багато цінних властивостей, таких як кардіопротекторна та антиканцерогенна активність, приписуються ресвератролу; однак його біодоступність досить низька. Біоактивність метаболітів, отриманих з ресвератролу, та накопичення ресвератролу у життєво важливих органах все ще вивчаються, але є великі сподівання на позитивні результати. Інші стилібенові сполуки також розглядаються в цьому огляді, незважаючи на те, що вони містяться у невизначуваних або дуже малих кількостях у вині.

У цій роботі розглядаються всі аспекти оздоровчих властивостей вина, біоактивних сполук, що містяться у вині, а також їх концентрацій, біодоступності та можливих синергетичних ефектів.

Антиоксиданти – це специфічна група хімічних речовин різної будови, що володіють однією загальною властивістю – здатністю зв'язувати вільні радикали (активні форми кисню) і сповільнювати окислювально-відновні процеси.

Антиоксиданти, в більшості своїй вітаміни, які очищають організм від небезпечних утворень, які називаються вільними радикалами. Вільні радикали постійно утворюються в організмі людини в результаті численних окисновідновних процесів, спрямованих на підтримання нормального

функціонування всіх органів і систем. Вони є найважливішими речовинами для боротьби з вільними радикалами [1].

Під час роботи виникає багато питань стосовно користі червоних вин, їх вмісту ресвератрола, якості та інші. На них я намагаюсь вам відповісти.

Мета даної роботи – дослідження впливу антиоксидантів на якість харчових продуктів, зокрема, червоного сухого вина та вивчення органолептичних та фізико-хімічних показників продукту.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

1. Провести органолептичний аналіз грузинських вин.
2. Визначити титровану кислотність грузинських вин.
3. Дослідити концентрацію інвертного цукру.
4. Провести дослідження на вміст спирту в грузинських винах.
5. Визначити антиоксидантні показники в грузинських винах.

Об'єктом дослідження є зразки сухого червоного вина вітчизняного виробництва.

1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Флавоноїди

Флавоноїди представляють найбільшу групу, що належить до поліфенольних сполук, і у вині 85% фенольних сполук припадає саме на флавоноїди. Основна структура флавоноїдів складається з системи з трьома кільцями: двома ароматичними та одним оксигенвмістним центральним кільцем [2].

Інтерес до можливих переваг флавоноїдів для здоров'я зріс завдяки їх потужності антиоксидантної активності, що знищує вільні радикали, спостерігається в *in vitro* [3].

Флавоноїди складають найпоширенішу групу рослинних поліфенолів і надають більшу частину смаку та кольору фруктам та овочам. Описано понад 5000 різних флавоноїдів [4]. Флавоноїди присутні у фруктах, овочах та напоях, отриманих з рослин (чай, червоне вино), а також у багатьох харчових добавках або рослинні засоби, включаючи гінкго білоба, соєві ізофлавіони. Флавоноїди були описані як дієтичні добавки, що зміцнюють здоров'я, запобігають захворюванням і мають активність як профілактичні засоби проти раку [5].

Французький парадокс – це дієтична аномалія, яка зосередила увагу на Середземномор'ї дієта. Епідемічні, логічні дослідження показали, що ця дієта, багата на продукти, які містять в собі флавоноїди (овочі та червоне вино), що корелюється зі збільшенням тривалості життя та зменшенням частоти серцево-судинних захворювань. Найчастіше вивчався флавоноїд – кверцетин (рис 1.1).

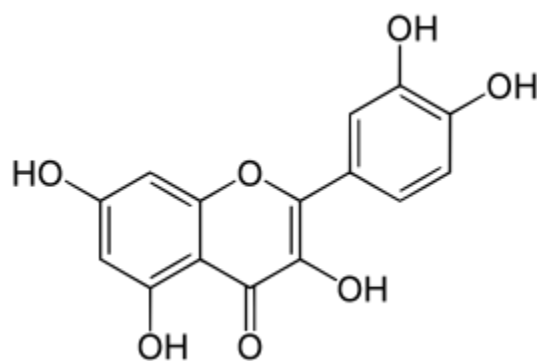


Рисунок 1.1 – Структура кверцетину

Доказано що він має біологічні властивості, що відповідають його щадному впливу на серцево-судинну систему. Також кверцетин та інші флавоноїди модифікують біосинтез ейкозаноїдів (антипростаноїдні та протизапальні реакції), захищають ліпопротеїни низької щільності від окислення (запобігають атеросклеротичним утворення нальоту), запобігають агрегації тромбоцитів (антитромбічний ефект) та сприяють розслабленню серцево-судинні гладкі м'язи (антигіпертензивний, антиаритмічний ефекти). Крім того, флавоноїди були показано, що він має противірусні та канцеростатичні властивості. Однак флавоноїди погано засвоюються з кишечника і піддаються деградації кишковими мікроорганізмами. Кількість кверцетину, що залишається біологічно доступний може не мати достатньої концентрації, теоретично, для пояснення сприятливих ефектів що ми бачимо з середземноморською дієтою.

Роль флавоноїдів може перевищувати їх присутність у їжі. Діяльність флавоноїдів як інгібіторів зворотної транскриптази передбачає місце для цих сполук у контролі ретровірусних інфекцій, таких як синдром набутого імунodefіциту (СНІД). Крім конкретних ефекти, широкомодулюючі ефекти флавоноїдів як антиоксидантів, інгібіторів всюдисущих ферментів (орнітинкарбоксилаза, протеїнкіназа, кальмодулін).

Флавоноїди класифікуються серед фенольних компонентів, що містяться в харчових рослинах. До них відноситься фенольна кислоти (похідні коричної та бензойної кислот), катехіни, кверцетин, мірицетин та кемпферол.

Флавоноїди часто трапляються у вигляді глікозидів. Наприклад, аглікон, кверцетин, може бути пов'язаний до рамнози (кверцетрін) або рутинози (рутин) як 3-О-глікозид.

Інші клінічно значущі функції, що приписуються флавоноїдам це: гіпотензивна та антиаритмічна активність; протизапальні та протиалергічні властивості; гіпохолестеринемічна активність, тромбоцитів і тучних клітин стабілізація; антигепатотоксичну активність та антифертильність та протипухлинну активність. Також одна із біологічних ролей виконують флавоноїди, пов'язані з їх здатністю до зв'язування металів (тобто заліза та міді) які сприяють їх антиоксидантному потенціалу [6].

1.2 Поняття антиоксидантів

Антиоксиданти – це природні або ідентичні природним, поліфункціональні речовини, які беруть участь у різних типах обміну речовин, синтезі та перетворенні біологічно активних метаболітів, здатні перешкоджати окисленню активних хімічних речовин у клітинах організму людини, забезпечують активність універсальної регулюючої системи, перешкоджають накопиченню токсичних продуктів окислення.

Дієтичні антиоксиданти виступають першою лінією захисту проти перекисного окислення ліпідів у ліпопротеїнах та в артеріальних клітинах, включаючи клітини піни макрофагів [3]. Серед антиоксидантів особливе місце займають біоантиоксиданти, які функціонують у живому організмі, регулюють ступінь несприятливого впливу вільнорадикального окислення на більшість метаболічних процесів [7].

За результатами досліджень виявлено, що продукти харчування, які виявляють високу антиоксидантну активність, підвищують резистентність клітинних мембран, знижують дію стресу, забезпечують захист організму від

дії шкідливих чинників середовища [8]. Антиоксиданти широко застосовуються у промисловості для збільшення термінів зберігання різноманітних речовин, які окиснюються, та в медичній практиці для лікування ВРО-зумовленої патології.

Антиоксиданти – це група біологічно активних речовин, яка має здатність вступати у взаємодію з різними реактогенними окислювачами, активними формами кисню та іншими вільними радикалами, що призводить до їх повної або часткової інактивації [9].

Антиоксиданти називаються такі сполуки, які захищають клітину (мембрану клітини) від шкідливих ефектів або реакцій, які можуть викликати надмірне окиснення в організмі. Вони захищають клітину від внутрішніх і зовнішніх токсичних впливів; це особливо важливо для інтенсивно-функціонуючих систем, таких як, наприклад, серцево-судинна система. Це специфічна група хімічних речовин різної будови, що володіє однією загальною властивістю – здатністю зв'язувати вільні радикали, які, в свою чергу, є однією з головних причин старіння і безлічі дегенеративних хвороб. Антиоксидант з'єднується з вільним радикалом і перешкоджає руйнівній дії зайвого електрону. Ферментна захисна система організму перетворює клітинний оксидант у воду і кисень [10].

Недостатня популярність антиоксидантів і відсутність традицій їх широкого використання в практичній медицині зумовлені рядом причин: недостатньою вивченістю цього питання, важкістю адекватної оцінки стану параметрів перекисного окислення в організмі, відсутністю ефективних медикаментозних препаратів, володіючих антиоксидантною активністю і здатних швидко зменшувати наслідки оксидативного стресу.

Певними антиоксидантними властивостями володіє аскорбінова кислота. Вона здатна відновлювати окислені альфа-токоферольні радикали, повертаючи альфа-токоферолу його антиоксидантні властивості, а також безпосередньо зв'язувати супероксидіони і активні радикали. Однак її антиоксидантна активність невелика і проявляється тільки в малих концентраціях. У високих концентраціях вона виступає як прооксидант.

В останні роки досить активно стали використовуватися в якості харчових добавок або в складі вітамінних комплексів іони металів з перемінною валентністю (селен, марганець, мідь, цинк). Вони входять в склад активних центрів ряду природних антиоксидантних ферментів (супероксиддисмутаза) і тому здатні суттєво збільшувати їх активність. Особливе значення використання таких препаратів набуває в географічних зонах з низьким вмістом вказаних елементів у воді і продуктах.

До інших природних антиоксидантних сполук відносяться флавоноїди, велика кількість яких у виноградних кісточках, ягодах чорниці, листях гінкго білоби, сухому червоному вині. Флавоноїди гальмують вільнорадикальні процеси на рівні ініціації, взаємодіючи з активними радикалами. Однак переконливих даних про домінуючу антиоксидантну активність флавоноїдів *in vivo* поки що не отримано.

Певну антиоксидантну активність мають SH-вмісні амінокислоти (цистеїн, цистин, метіонін (рис. 1.2)). Однак терапевтичне використання сполук, вміщуючих SH-групи (глутатіон (рис. 1.3), тіолова кислота), обмежується із-за невисокої їх проникливості через цитоплазматичні мембрани, де вони можуть бути захисниками від внутрішньоклітинного оксидативного стресу [11].

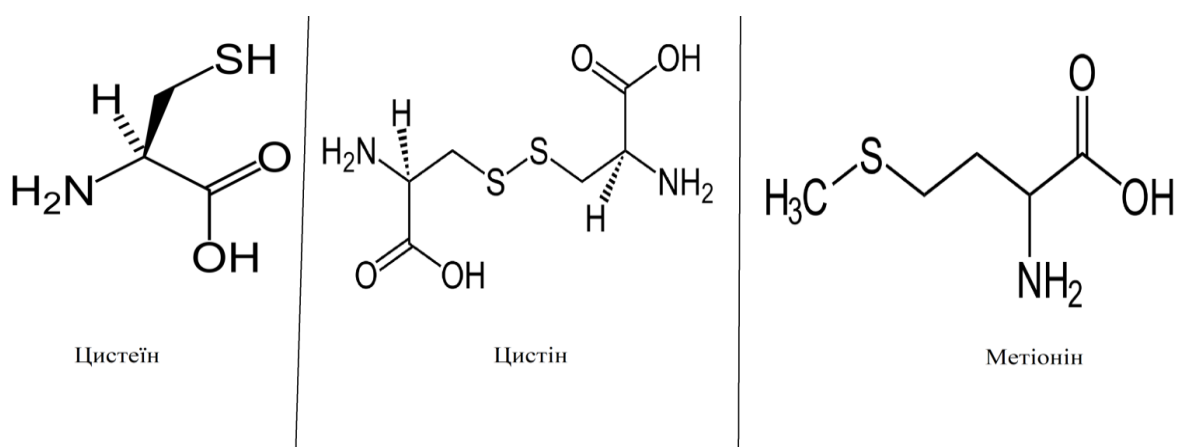


Рисунок 1.2 – Структура цистеїну, цистину та метіоніну

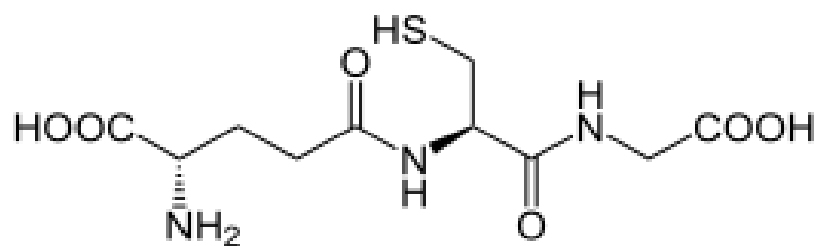


Рисунок 1.3 – Структура глутатіона

1.3 Класифікація антиоксидантів

1.3.1 Класифікація за походженням

За походженням антиоксиданти мають різну природу та можуть бути природними і синтетичними.

Природні антиоксиданти містяться в продуктах харчування. Овочі та фрукти – головні постачальники антиоксидантів, які запобігають окислювальному стресу.

Синтетичні антиоксиданти – це такі лікарські препарати і БАДи, а також харчові добавки E300–E399, які додаються в продовольчі товари для продовження їх терміну придатності.

Звісно, що для нас є більш корисними саме природні антиоксиданти – що містяться в харчових продуктах: овочах, горіхах, фруктах, ягодах, травах та ін. Біологічно активні добавки бувають також натуральними, потрібно лише розбиратися в них.

Харчові добавки групи E використовуються для уповільнення окислювальних реакцій в окремих продуктах (наприклад – масляних сумішах), особливої користі здоров'ю вони не приносять, а інколи здатні навіть нашкодити – деякі з них викликають алергію, астму, атеросклероз і набряки [12].

1.3.2. Класифікація за механізмом дії

- а) Антиоксидантні інгібітори – препарати, які містять поліфеноли та ін.
- б) Препарати антиоксидантів, що руйнують пероксиди – сірковмісні сполуки та ін.
- в) Препарати, які зв'язують каталізатори вільно-радикальних процесів – іони металів змінної валентності.
- г) Лікарські препарати, які інактивують синглетний кисень – вітамінні препарати (токофероли, каротиноїди та ін.)

1.3.3 Антиоксиданти, які є лікарськими препаратами

Класифікація антиоксидантів, які є за походженням лікарськими препаратами:

- а) Субстрати вільнорадикального окиснення – препарати ненасичених жирних кислот.
- б) Природні антиоксиданти – препарати амінокислот, білків, нуклеїнових кислот та їх похідних, що реагують з речовинами вільнорадикального окиснення.
- в) Біоантиоксиданти – препарати вітамінів, гормонів, флавоноїдів.
- г) Модулятори вільнорадикального окиснення – препарати, що містять мікроелементи [13].

1.3.4 Антиоксиданти, які є лікарськими препаратами

Класифікація антиоксидантів, які є за походженням лікарськими препаратами:

а) Субстрати вільнорадикального окиснення – препарати ненасичених жирних кислот.

б) Природні антиоксиданти – препарати амінокислот, білків, нуклеїнових кислот та їх похідних, що реагують з речовинами вільнорадикального окиснення.

в) Біоантиоксиданти – препарати вітамінів, гормонів, флавоноїдів.

г) Модулятори вільнорадикального окиснення – препарати, що містять мікроелементи [13].

1.3.5 Первинні і вторинні антиоксиданти

Первинні антиоксиданти також називаються донорами протону і поглиначами вільних радикалів. До цього класу належать заміщені феноли, вторинні ароматичні аміни і похідні бензофурану.

Сполуки цього типу є такими масивними, малорухливими молекулами з рухомим атомом водню, який легко відщеплюється і який активно реагує з ВР. Фенольні антиоксиданти мають ряд характерних переваг – високоефективні, не летючі, дозволені до використання в прямому контакті з харчовими та косметичними продуктами. Крім того, відповідно з європейським і американським законодавством дозволено використовувати природний антиоксидант вітамін Е.

Застосування вторинних і ароматичних амінів у харчовій промисловості обмежена, крім того, вони можуть викликати зміну кольору виробу, тому

застосовуються в основному у виробках, які володіють темний відтінок кольору. Фенольні антиоксиданти здатні у відповідних умовах утворювати забарвлені похідні бензохінону, тому в процесі переробки може знадобитися не тільки захист полімеру, але також і захист первинного антиоксиданту.

Такі антиоксиданти особливо ефективні при стабілізації поліетилену низької та високої щільності (0,01-0,1% мас.), особливо в кабельній та трубній ізоляції, поліпропілену.

Ефективність первинних антиоксидантів значно підвищується у присутності фосфітів і тіоефірів (вторинні антиоксиданти), з якими вони утворюють синергічні суміші. При застосуванні синергічних сумішей в таких полімерах, як поліетилен і поліпропілен ефективність стабілізуючої системи зростає в декілька разів в порівнянні з окремими компонентами.

Вторинні антиоксиданти взаємодіють з гідропероксидами і руйнують їх без утворення активних радикалів. Утворені продукти повинні мати дуже низьку активність та високу термічну стабільність. Швидкість взаємодії вторинних антиоксидантів з гідроперекисів має бути вище швидкості термолізу пероксидів. У цьому випадку стадія зростання та розгалуження ланцюга в циклі автоокиснення уповільнюється. Гідропероксиди відновлюються до спиртів, а антиоксидант окиснюється. До вторинних антиоксидантів належать органічні сполуки дитіосульфати і тіоефіри.

Серед сульфовмісних антиоксидантів одну з найважливіших місць мають тіоефіри. Їх основне застосування – тривала термостабілізація полімерів, що працюють при високих (100–150⁰C) температурах. В основному використовуються в сумішах з фенольними антиоксидантами [14, 15].

1.4 Біоактивні мікроскладові вина

Сприятливий ефект вина порівняно з іншими алкогольними напоями в основному відносять до його мікрокомпонентів. Протягом останніх десятиліть було докладено достатньо зусиль для виділення та ідентифікації біологічно активних сполук які відповідають за його кардіозахист.

Вино складається з комплексу суміш сполук, що походять як із складу винограду, так і з процесу бродіння. Його мікроскладові діляться на водорозчинні молекули та жиророзчинні.

Фенольні сполуки представляють найрізноманітніші молекули від простого фенольного ядра до складного з високим ступенем полімеризації, і вони розчинні у воді або ліпідах залежно від ступеня гідроксильних груп заміщення. Вони об'єднані у дві основні категорії: флавоноїди та нефлавоноїди. Серед нефлавоноїдів – фенольні кислоти (кумарова, корична, кавова, гентизінова, ферулова та ванілінова кислоти) та переважно стильбени (ресвератрол і полідатин). Флавоноїди є поліфенольні сполуки, що мають безліч ароматичних кілець, що мають гідроксильні групи та їх полімеризація дає початок вініферинам і проціанідини.

Основними класами винних флавоноїдів є флаваноли (наприклад, катехін, епікатехін), флавоноли (наприклад, кверцетин) та антоціани (наприклад, мальвідин-3-глюкозид).

Виніфікація червоних вин проводиться у присутності виноградної шкірки, що призводить до вищого вмісту фенольних сполук у порівнянні з білими винами, що проводиться без контакту з виноградною шкіркою. Варто зауважити що фенольні сполуки вина, крім ресвератролу, також існують інші продукти харчування, і з цієї причини ресвератрол вважається дієтичним біомаркером для споживання вина.

1.5 Ресвератрол

Відмінним природним антиоксидантом, який перешкоджає шкідливому впливу вільних радикалів на клітини організму, вважається ресвератрол (рис.1.4), що міститься в червоному вині. Більш цінними вважаються саме червоні вина, порівняно з білими. Завдяки вмісту в шкірці темного винограду біологічно активних речовин, вино має протизапальну, антибактеріальну, противірусну, протипухлинну дію. Вино вважається відмінним антиоксидантом, який завдяки своїм властивостям перешкоджає утворенню ракових пухлин, тому у людей, які регулярно вживають вино в помірних кількостях, подібний симптом зустрічається значно рідше, ніж у тих, хто скептично ставиться до користі вина.

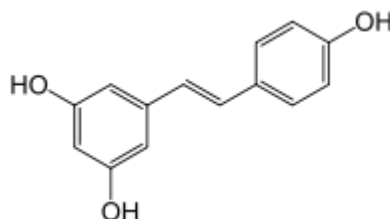


Рисунок 1.4 – Будова ресвератрол

Поліфеноли червоного вина, до яких відноситься ресвератрол, є найпотужнішими з природних антиоксидантів. Вони роблять ліпопротеїни низької щільності стійкими до окиснення. Ресвератрол сприяє підвищенню рівня в крові ліпопротеїнів високої щільності, одночасно знижуючи вміст ліпопротеїнів низької щільності, холестерину [16]. Найголовніше, що ресвератрол виявляє сприятливі серцево-судинні ефекти особливо при легеневій артеріальній гіпертензії (ПАГ) шляхом поліпшення дисфункції ендотелію та реконструкція артеріол [17].

Ресвератрол є одним з найбільш досліджуваних природних поліфенольних сполук і є міститься в понад 70 видах рослин і в червоному вині.

Широкий інтерес до цього поліфенолу походить від його антиоксидантних, протизапальних та антивікових властивостей [18].

Загальна антиоксидантна активність ряду червоних вин варіюються від 0,12-0,14 мг/л для каліфорнійського Піно Нуар, Ріохи та Бузі Руж, приблизно до 0,16 мг/л для австралійського Ширазу [19].

Позитивними якостями ресвератрола є те, що він регулює імунну систему людини, лікує різноманітні запалення, ліпідне регулювання, хіміопрофілактика, нейро- так кардіопротекція та навіть участь у лікуванні таких хвороб, як діабет, хвороба Паркінсона та рак. Крім того він має антибактеріальну, антивірусну та антигрипкову активність [20].

Ресвератрол у більшому ступені синтезується в клітинах шкірки ягід та в листях виноградних рослин в якості захисту від паразитів, таких як бактерії та гриби, а також від дії ультрафіолетового світла та радіації [21].

Доказано, що висока концентрація ресвератрола знаходиться у винах, які були отримані в більш прохолодних кліматичних зонах та значно менша кількість ресвератрола є у сортах, які вирощувались в теплих та сухих кліматичних умовах. Лідерами по вмісту ресвератролу зазвичай вважаються такі сорти винограду, як «Підлісний», «Сапераві» та «Копчак».

Присутність ресвератролу було виявлено у багатьох видах вина. Аналіз червоного вина, що походить з різних країн (США, Франція, Італія, Іспанія, Японія), показує велике коливання діапазонів концентрацій. Вони залежать від сорту винограду, географічного походження, типу вина [22].

Було виявлено, що червоне вино було однозначно прийнятніше за біле вино при лікуванні раку молочної залози. Окрім ресвератролу, інша сполука – міріцетин в червоному вині, дає йому додаткові профілактичні властивості. І при випробуваннях на мишах було виявлено, що поліфеноли червоного вина затримують початок пухлин. У іншому іспанському дослідженні вказали, що червоне вино негативно впливає на розвиток раку легень, і подальше дослідження тривають [23].

На додаток до інших властивостей доказано, що ресвератрол також діє, як болезаспокійливий засіб, має протекторну дію проти втрати слуху, поліпшує індуковану ліпополісахаридами анорексію. Він знижує захворюваність нирок, спинного мозку, печінки, легені, кишечник. Ці додаткові властивості свідчать про те, що захисна дія ресвератролу не обмежується тільки на серце та мозок [24].

Концентрація ресвератролу у вині змінюється залежно від сорту винограду, мікрокліматом та роком. Впливають також різні процеси виготовлення вина, включаючи температуру, отриманий рН та вміст діоксиду сірки у вині. Однак усі ці фактори ускладнюють точне визначення змісту цієї речовини.

Звідси виникає питання: якою має бути доза ресвератролу, яка вважається клінічно ефективною та безпечною одночасно? В клінічних дослідженнях з добровольцями, високі дози 2-5г ресвератролу на добу були безпечними, але часто викликали проблеми з шлунково-кишковим трактом та дискомфорт в ньому. Також набагато нижчі дози 100-300 мг в день дозволило досягти клінічного ефекту, але він був дуже рандомізований, що породило ще одну наукову дилему. Які дози ресвератролу слід застосовувати при конкретних захворюваннях без побоювань до безпеки препарату?

Беручи до уваги ресвератрол, що міститься в червоному вині, питання полягає в тому, скільки потрібно пити щодня, щоб досягти концентрацію ресвератролу в 100мг?

Середня концентрація ресвератролу в червоних винах коливається від 0,36 до 2,0 мг/л; у білих винах на багато менше - від 0 до 1,1 мг/л; а в рожевих винах - приблизно 0,3 мг/л. За даними 2014 року

В середньому француз випиває близько 44л вина на рік та з них 75% - це червоні вина і 25% білі вина. Якщо припустити, що червоне вино містить близько 2 мг/л ресвератролу. Споживання 44 л вина дорівнює 70 мг ресвератролу/рік або 0,2 мг/день, що становить в 500 раз менше ніж доза в 100 мг. Це означає, що потрібно випивати 50 л вина або з'їдати 250 кг яблук щодня

для досягнення корисних наслідків для здоров'я, пов'язаних з ресвератролом у червоних винах. Навіть включаючи ресвератрол, що міститься в інших природних продуктах, цей розрахунок чітко доводить, що споживання ресвератролу не дає достатнім для його клінічної користі [25].

Червоне вино асоціюється з профілактикою серцево-судинної системи захворювання (ССЗ), яке пов'язане з ожирінням, метаболічними розладами, та нейродегенеративними захворюваннями. Найбільш вражаючими доказами є французький парадокс, який було запропоновано на початку 1990х роках і заявляє, що високе споживання червоного вина у Франції асоціюється з низьким рівнем ССЗ.

Висока концентрація фенольних сполук у червоному вині (900-1400 мг/л) вважається принаймні частково відповідальною за оздоровчий ефект, що пов'язаний з французьким парадоксом. Основними сполуками, які присутні у червоному вині є антоціани (до 70% від загальної кількості), стилібени (цис- та транс-ресвератрол), гідроксибензойні кислоти (галова кислота), катехін, епікатехін та фавоноли (кверцетин) [26].

2 МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Об'єкти дослідження

Об'єктами дослідження було обрано 3 марки грузинських червоних сухих вин: зразок № 1 – «Сапераві: Своя лінія» (рис. 2.1), зразок № 2 – KARTULI VAZI SAPERAVI (рис. 2.2) та зразок №3 – MIMINO SAPERAVI (рис. 2.3).

Карти аналізу вин українського виробництва:

Картка аналізу №1.



Рисунок 2.1 – Сапераві: Своя Лінія

Виноград: Сапераві.

Група: столове.

Категорія: сухе.

Тип: червоне.

Виробник: АО «Теліані Велі», м. Телаві, Грузія

Об'єм: 750 мл.

Картка аналізу №2



Рисунок 2.2 – KARTULI VAZI SAPERAVI

Виноград: Сапераві

Група: столове.

Категорія: сухе.

Тип: червоне.

Країна походження: Грузія

Виробник: ТОВ «Тифільський Винний Погріб», Грузія, м. Тбілісі, вул. Юмашева, буд 27.

Об`єм: 750 мл.

Картка аналізу №3.



Рисунок 2.3 – MIMINO SAPERAVI (Картка аналізу №3)

Виноград: Сапераві.

Група: столове.

Категорія: сухе.

Тип: червоне.

Країна походження: Грузія

Виробник: ТОВ «Кахетинське Традиційне Виробництво», Грузія, м. Тбілісі, вул. С. Цинцадзе, буд 12.

Об'єм: 750 мл.

2.2 Органолептична характеристика вина

Органолептичний метод або, як частіше говорять, метод дегустації, є основним методом оцінки якості вин.

Правила дегустації:

Дегустація вин проводиться в чистих, сухих світлих приміщеннях при температурі (15-18) °С. Температура білих вин при дегустації повинна бути (10-12) °С, червоних – (15-17) °С, ігристих – (8-10) °С. Кількість зразків вин для опробування не повинна перевищувати 12 найменувань (зразків). Найкращим часом для дегустації є 10 година ранку. Порядок подачі вина не повинен втомлювати дегустатора. Згідно із загальними правилами їх подачі на дегустацію дотримують наступну черговість: легке виноградне вино подають раніше міцних, мало екстрактні – перед високо екстрактними, молоде – перед витриманими і старими. У межах однієї підгрупи спочатку дегустують білі, потім рожеві і червоні вина. У перекладі з латинської термін *degustare* означає «смак». Проте дегустація оцінює не тільки смак, вона виробляє всебічну органолептичну оцінку вина [27].

Органолептична оцінка, або аналіз (ОА) – це визначення за допомогою зору, нюху, смаку, дотику і навіть слуху (наприклад, оцінка ігристих вин) зовнішнього вигляду, смаку і аромату вина.

Оцінка зовнішнього вигляду включає в себе аналіз забарвлення і прозорості напою. Оскільки смак і аромат складають основу вина, то їм приділяють головну увагу. Це непросто, оскільки смак багатогранний і необхідно взяти до уваги суму різних первинних і вторинних показників.

Прозорість

Сучасні виноградні вина, як правило, в основному досить прозорі. Прозорість визначають як при прохідному, так і при бічному освітленні. Для цього келих з дегустаційним вином, трохи нахиливши, поміщають між джерелом світла і оком, які, однак, знаходяться не на одній лінії. При дуже яскравому світлі можна не помітити тонку муть. Ось чому прозорість визначають не проходженням світла через напій, а його відображенням від зважених часток, якщо вони присутні у вині [28].

Більш ефективним є спосіб визначення прозорості в темному приміщенні. Він застосовується для оцінки густо забарвлених вин (наприклад, портвейнів, кагорів): у затемненому приміщенні розташовують позаду вина слабе джерело світла (запалений сірник, свічку, слабку лампочку). У цьому випадку можливо розпізнати самі незначні дефекти вина.

Вино характеризують за ступенем прозорості: кристалічно-прозоре, прозоре, запорошене, тьмяне, мутнувате, каламутне.

Колір

Колір вина – це один з найголовніших показників його якості. За забарвленням вина можуть бути білими, рожевими і червоними.

Технологія виробництва червоних вин передбачає вилучення фарбувальних речовин з шкірки винограду шляхом повного зброджування суслу на мезги, тривалим настоєм мезги, її термічної обробки. Колір червоних вин може бути [29, 30]:

– прозоро-червоним, червоним;

– рубіновим, рубіново-червоним (такі гарні відтінки характерні для високоякісних вин);

– темно-червоним, темно-рубіновим, гранатовим (це типові кольори високо-південних червоних вин);

– фіолетово-червоним, синьо-червоним (такі густі кольори притаманні молодим винам сортів Алікант Буше, Тентюрє, Бастардо, Сапераві та ін.) з інтенсивним забарвленням. При витримці вони, як правило, світлішають.

Присутність цибулинного, цегельного або коричневого відтінку в червоних винах говорить про окисні зміни фарбувальних речовин в процесі дозрівання і старіння вина.

Вивчаючи колір вина, треба визначити якість та інтенсивність основного кольору, властивості додаткового відтінку. Для цього використовують природне освітлення і білий фон (білий папір, біла скатертину).

Аромат

Аромат вина створюється складним складом летких речовин, ефірних олій, що містяться в даному сорті винограду.

Інтенсивність аромату може бути слабкою, помірною, сильною і яскравою.

Механізм уловлювання аромату простий. Спочатку тримають келих на відстані, наближаючи і віддаляючи його від себе. Підносячи до носа зазвичай відразу ж вловлюють аромат. Потім, після обережного збовтування, обертають келих. При цьому виділяється аромат сильніший, ніж раніше [31].

Смак

Смак виноградних вин формують летючі і нелеткі речовини, які впливають на язик. Як відомо, існує чотири види базових смакових відчуттів: солодкий, кислий, гіркий і солоний. Решта смакові відчуття – похідні від чотирьох базових.

За інтенсивністю розрізняють сильний, помірний та слабкий смак. Сильним смаком володіють міцні та десертні вина окисленого типу (мандера,

херес, марсала, малага), слабким – натуральні вина з нейтральних сортів винограду.

При характеристиці якості складання смаку вина оцінюють: вміст спирту (слабкі або мало спиртуозні і міцні або високо кислотні), солодкість, терпкість і екстрактивність.

Вино до смаку повинно відповідати даному типу. Невитримані натуральні вина мають чистий винний смак без дефектів. У марочних винах натуральних крім чистоти і злагодженого смаку повинні бути виражені ознаки сорту та району приготування [32].

Букет вина

Букет вина, складний аромат витриманих вин. Обумовлений ароматом летких речовин винограду, вторинних і побічних продуктів спиртового бродіння сусли і головним чином ароматом речовин, що утворюються в процесі витримки і технологічних обробок вина. Розрізняють окислений букет, або букет бочкової витримки, що виникає при зберіганні вина в умовах доступу кисню повітря, і відновлений букет, або букет пляшкової витримки, що утворюється при зберіганні вина без доступу кисню повітря. Окислений букет характерний для міцних (херес, мадера) і меншою мірою десертних вин [33, 34].

2.3 Визначення титрованої кислотності в червоних виноградних та плодово-ягідних винах з підвищеним вмістом фарбувальних речовин

Визначення титрованої кислотності проводиться після попереднього розбавлення вина дистильованою водою.

5 мл вина вносять у мірну колбу ємкістю 100 мл і доводять дистильованою водою до мітки.

При аналізі шампанських та ігристих вин попередньо видаляють вуглекислоту.

Видалення вуглекислоти:

При дослідженні вин, які містять вуглекислоту в значній кількості, перед визначенням питомої ваги із них повністю видаляють вуглекислоту шляхом продування повітря протягом 10 хвилин за допомогою водоструйного насоса або насоса Камовського, або шляхом створення вакууму протягом 2-3 хвилин до зникнення піни і появи великих пузирів на поверхні вина.

В конічну колбу після перемішування наливають 20 мл розбавленого вина, додають 100 мл дистильованої води, попередньо нагрітої до кипіння, і відтитровують 0,1 н розчином їдкого натру в присутності 1 мл 1% розчину фенолфталеїну.

Титровану кислотність виноградних вин визначають в грамах на 1 літр за формулою 2.1:

$$X = \frac{v \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} \quad (2.1)$$

де: 0,0075 – кількість винної кислоти в грамах, відповідно 1 мл точно 0,1 н розчину їдкого натру;

v – кількість 0,1 н розчину їдкого натру, витраченого на титрування 5 мл вина, в мл;

1000 – коефіцієнт перерахунку на 1 л;

5 – кількість досліджуваного вина, взята для титрування, в мл

2.4 Визначення вмісту інвертного цукру в виноградних сухих винах

Метод заснований на здатності інвертних цукрів відновлювати рідину Фелінга. Окисна форма міді (у вигляді комплексної сполуки з сегнетовою

сіллю), яка міститься в рідинні Фелінга, відновлюється інвертним цукром в окис міді, яка осаджується із реакційної середи в кількості, відповідній вмісту цукру в останній.

А. Для проведення визначення приймають наступні реактиви та розчини:

Рідина Фелінга. Готують перед визначенням шляхом змішування в рівних об'ємах наступних двох розчинів: розчина сірчаноокислої окисі міді (приготована розчиненням 40 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ в дистильованій воді з доведенням об'єму розчина до 1 л) і розчина калію-натрію виннокислого (готується розчиненням 200 г калію-натрію виннокислого та 150 г їдкого натру в дистильованій воді з доведенням об'єму розчина до 1 л).

Розчин сірчаноокислого окисного заліза готують так:

Розчиняють 86 г кристалічних залізо-амонійних галунів та 108 мл концентрованої сірчаної кислоти в дистильованій воді з доведенням об'єму розчина до 1 л.

Розчини сірчаноокислого окисного заліза не повинні відновлювати розчин марганцевоокислого калію і тому в приготуванні розчини прибавляють по краплям розчин марганцевоокислого калію до появи слабо рожевого забарвлення.

Калій марганцевоокислий, 0,1 н розчин. 3,16 г марганцевоокислого калію розчиняють в дистильованій воді з доведенням об'єму розчина до 1 л. Встановлюють титр розчина марганцевоокислого калію по щавлевій кислоті або щавлевоокислому амонію. 1 мл 0,1 н титрованого розчина марганцевоокислого калію відповідає 6,36 мг міді.

Кислота хлоридна, 20 %-ий розчин.

Калі їдке або натр їдкий, 20 %-ий розчин.

Розчин основного оцтовоокислого свинцю . 200 г окисі свинцю розтирають з 600 г середнього оцтовоокислого свинцю, переносять мідь в стакан, доливають 100 мл води та випарюють на водяній бані досуха і до появи білого або червоно-білого кольору. Отриману масу пересипають у склянку, наливають 1000 мл дистильованої води та протягом 24 годин видержують у термостаті при

температурі 600 (при відсутності термостата розчин нагрівають на водяній бані). Після цього дають відстоятися і прозору рідину зливають сифоном. Рідину зберігають в склянці з притертою пробкою.

Розчин середнього оцтовокислого свинцю. 300 г середнього оцтовокислого свинцю розчиняють в дистильованій воді з доведенням об'єму розчину до 1 л.

Натрій сірчаноокислий, 20 %-ий розчин.

Натрій фосфорнокислий, 20 %-ий розчин (насичений на холоді).

Б) Підготовка вина до аналізу

Для визначення вмісту цукру вино необхідно попередньо розбавити з таким розрахунком, щоб вміст цукру в підготованому розчині був на більше 0,3 і не менше 0,1 г в 100 мл.

Перед визначенням вмісту цукру в червоних шампанських винах та сильно зафарбованих виноградних та плодово-ягідних винах попередньо видаляють дубильні та фарбувальні речовини, а потім проводять необхідне розбавлення.

Осадження дубильних та фарбувальних речовин

Точно відміряний об'єм досліджуваного вина 25 або 50 мл (в залежності від потрібного розбавлення) поміщають в мірну колбу ємністю 100 мл, потім приливають по краплям, з деяким надлишком, розчин оцтовокислого свинцю до зупинення виділення осаду (із розрахунку 1 мл розчину основного оцтовокислого свинцю або розчину середнього оцтовокислого свинцю на 10 мл взятого вина). Після цього об'єм рідини в колбі доводять до мітки дистильованою водою та збовтують. Потім розчин фільтрують в суху колбу через сухий складчастий фільтр. 50 мл фільтрату відміряють в колбу з двома мітками на 50 та 55 мл і туди добавляють для зв'язування надлишку свинцю 20 %-ий розчин сірчаноокислого натрію або розчин фосфорнокислого натрію невеликими порціями до зупинення подальшого утворення осаду. Затим доводять колбу дистильованою водою до другої мітки (55 мл), збовтують та знов фільтрують. У фільтраті визначають

інвертний цукор або його попередньо розбавляють. Для отримання необхідного розбавлення відміряють 25 мл фільтрату в мірну колбу ємкістю 100, 200 або 250 мл.

Проведення інверсії

25 або 50 мл вин, в залежності від вмісту в ньому цукру, розбавляють водою до об'єму 100 або 200 мл. Розчин ретельно перемішують і відбирають 25 мл у мірну колбу ємкістю 100 мл, туди же додають 5 мл 20 %-го розчину соляної кислоти. Переносять колбу до водяної бані, попередньо нагріту до температури рідини в колбі до 67°C , вимірюючи температуру реакційного середовища термометром, занурений всередину колби, і підтримують температуру рідини у межах $67-69^{\circ}\text{C}$ протягом 5 хв., після чого протягом 2-3 хв. під краном струменем води охолоджують рідину в колбі до температури 20°C . Потім виймають термометр із колби і обмивають його дистильованою водою. Обережним додаванням 20 %-го розчину їдкого натру в присутності 1-2 крапель 1 %-го розчина фенолфталеїну доводять реакцію середовища в колбі до слабо лужного (слабо рожеве забарвлення). Після цього доводять дистильованою водою об'єм рідини в колбі до мітки. Отриманий розчин слугує для визначення цукру.

В) Проведення визначення

В конічну колбу ємкістю 150-200 мл відміряють піпеткою по 20 мл досліджуваного цукровмісного розчину, приготованого, як вказано вище, та послідовно розчинів сірчаноокислої міді та калію-натрію виннокислого. Суміш нагрівають на сітці до кипіння і кип'ять 3 хвилини від початку кипіння та потім припиняють нагрівання. Після осадження закисі міді протягом декількох секунд гарячу прозору рідину фільтрують через скляний фільтр. Фільтрат повинен мати синє забарвлення. Бліде забарвлення фільтрату показує на недопустимо високий вміст цукру в досліджуваній рідині. Відфільтрував всю рідину, осад у колбі два рази збовтують з невеликою кількістю гарячої води, дають воді всякий раз відстоятися і фільтрують через той же фільтр, при цьому переносять можливо менше осаду на фільтр і приливають воду після другого

промивання колби коли зійде вода із фільтра після першого промивання (осадок закисі міді не повинен стикатися з повітрям і повинен весь час знаходитися під тонким шаром води). В кінчну колбу з осадом закисі міді приливають по декілька мілілітрів (всього 20 мл) розчина сірчаноокислого окисного заліза до повного розчинення закисі міді. Прозору зеленувату рідину фільтрують через той же фільтр.

Зібрану рідину титрують 0,1 н розчином марганцевоокислого калію із бюретки, до зникнення зеленого кольору та до появи блідо-рожевого кольору.

Для обчислення результатів визначення вмісту цукру кількість мілілітрів розчина марганцевоокислого калі, яка пішла на титрування множать на титр його по міді. Вміст інвертного цукру в вині виражають в грамах на 100 мл вина.

2.5 Визначення вмісту спирту скляним спиртоміром

Метод заснований на визначенні спирту в дистилаті після попередньої перегонки скляним спиртоміром класу 0,1.

Проведення:

В мірну колбу ємкістю 250 мл наливають точно до мітки при температурі 20 °С досліджуване вино. Відміряну кількість вина переносять в перегону колбу ємкістю 1000 мл. Мірну колбу змивають 2-3 рази дистильованою водою по 20-25 мл, яку зливають в ту ж перегону колбу.

Перегону колбу з'єднують з холодильником за допомогою скляної трубки. Приймальною колбою служить та ж мірна колба, якою проводилося відмірювання вина. Нижній кінець трубки холодильника з'єднують з алонжем, який має у верхній частині кулькове розширення та питомий кінець. До початку перегонки в приймальну колбу наливають 20-30 мл дистильованої води так, щоб кінець алонжа занурювався у воду, створюючи водяний затвір, та поміщають колбу в холодну воду (бажано з льодом).

Під час перегонки час від часу дистилат перемішують, обертаючи колбу.

Коли приймальна колба наповниться більш чим на половину, її опускають так, щоб алонж більше не занурювався в дистилат. Кінець алонжа обмивають 10-15 мл дистильованої води і подальшу перегонку ведуть без водяного затвора. Перегонку зупиняють, коли прийомна колба наповнюється до 4/5 об'єму. Після перемішування енергійними обертаннями колбу щільно закривають пробкою та залишають на 30 хв. у воді з температурою 20 °С. Потім вміст колби доводять точно до мітки дистильованою водою такої ж температури, енергійно перемішують і переливають в сухий скляний циліндр.

Визначення вмісту спирту проводять по ДСТУ 5666-58. «Вина та коньяки. Методи випробувань»

При визначенні вмісту спирту приймають термометр з ціною поділки не більше 0,2 °С [35].

2.6 Метод оцінки антиоксидантних властивостей на моделі аутоокиснення адреналіну

Дослідження антирадикальної активності проводили на моделі аутоокиснення адреналіну.

Неферментативна реакція окиснення адреналіну в адренохром, що відбувається в лужному середовищі, супроводжується накопиченням вільного аніон-радикалу кисню O_2^- (рис. 2.4):

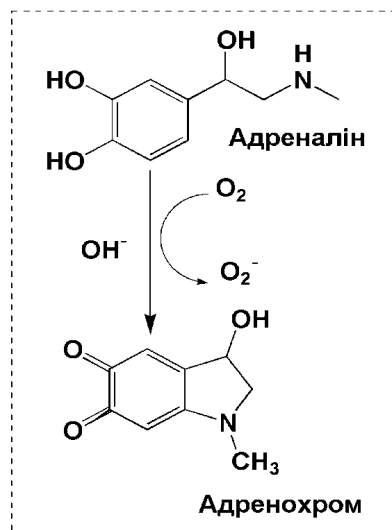


Рисунок 2.4 – Реакція окиснення адреналіну в адренохром

В процесі аутоокиснення низьких концентрацій адреналіну (230 мкМ) в лужному середовищі (рН = 10,65) при кімнатній температурі і при відсутності додаткових джерел окиснення інтенсивно наростає поглинення з максимумом при 347 нм (хвильове число 28,8). Поява цього продукту окиснення адреналіну значно випереджує за часом утворення адренохром (поглинання при 480 нм). Відомо, що СОД, аскорбат, цистеїн інгібують утворення цієї сполуки. Тому визначення її можна використовувати для визначення антиоксидантної активності різних сполук [36].

В роботі використовували 0,1%-ий розчин адреналіну, 0,2 М бікарбонатний буфер рН=10,65. Розчини готували на дистильованій воді.

1. Приготування 0,1 %-ого розчину адреналіну:

Зважуємо на терезах 0,025 г адреналіну, беремо мірну колбу на 25 мл та доводимо дистильованою водою до мітки, додаємо 0,02 мл 30% НСІ.

2. Приготування бікарбонатного буфера:

Зважуємо 210 мг(0,21 г) NaHCO_3 , доводимо дистильованою водою до мітки 50 мл. Затим додаємо 20 мл 0,1 н NaOH і доводимо дистильованою водою до мітки 100 мл, рН=10,65.

Величину оптичної щільності розчинів реєстрували на спектрофотометрі (СФ-46). Контроль (0,1 мл води + 2 мл бікарбонатного буферу + 0,1 мл розчину

адреналіну) та досліджені проби (0,1 мл досліджуваного розчину + 2 мл бікарбонатного буферу + 0,1 мл розчину адреналіну) ставились в один і той же день і в однакових умовах. Концентрація речовини в розчині складала – нерозведений розчин, розведений у 10 р., та розведений у 100 р. Додавши все, щільно та швидко перемішували, поміщали у спектрофотометр і вимірювали величину оптичної щільності при довжині хвилі 347 нм через 15 секунд упродовж 0,15-5,45 хв. Реакцію проводять при температурі 35-36 °С.

Про величину антирадикальної активності сполук робили висновок за процентом інгібування.

Процент інгібування обчислювали за наступною формулою 2.2:

$$\% \text{ інгібування} = [1 - (\Delta D_{\text{д}} / \Delta D_{\text{к}})] * 100\% \quad (2.2)$$

де: $\Delta D_{\text{д}}$ і $\Delta D_{\text{к}}$ – різниця оптичної щільності швидкості реакції аутоокиснення адреналіну в присутності (дослід) та у відсутності сполуки (контроль) відповідно.

2.7 Методи виявлення фальсифікації вина

Фальсифікація – це заміна з корисливою метою справжніх товарів збуту підробленими [37].

Фальсифікація вина – це підробка вина.

а) Виявлення натурального вина за допомогою гліцерину

У виявленні натурального продукту в пригоді може стати звичайний гліцерин, який можна придбати в будь-якій аптеці.

Потрібно капнути в бокал декілька крапель гліцерину, та простежити, чи опуститься він на дно та чи змінить колір. Якщо він опиниться на дні та не змінить забарвлення – в келиху натуральне вино.

б) Виявлення натурального вина за допомогою соди.

Виявити натуральне вино можна за допомогою соди. Потрібно додати чайну ложку в бокал та спостерігати за зміною кольору напою. Якщо він зміниться, вино не натуральне [38].

2.8 Статистична обробка експериментальних даних

Основними характеристиками надійності результатів хімічного аналізу є їх правильність та точність (або відтворюваність).

Правильність аналізу – це ступінь адекватності кількості (концентрації) визначеного інгредієнта його дійсному вмісту в об'єкті. Критерієм правильності аналізу є ступінь збігання результатів визначення певного інгредієнта різними незалежними методиками. При цьому середній результат окремих визначень має бути статистично достовірним. Спосіб перевірки правильності аналізу кількома методиками є громіздким, тривалим і потребує значних коштів.

Найчастіше статистична обробка результатів аналізу при отриманні n значень паралельних аналітичних вимірювань проводиться у такий спосіб. Передусім визначають середнє арифметичне значення результатів за формулою 2.4:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_n}{n} \quad (2.4)$$

де: \bar{x} – середнє значення;

$X_1 \dots X_n$ – значення вимірювань;

n – кількісне число варіант у вибірці (обсяг вибірки)

Також визначають середнє квадратичне відхилення (S_n), яке вираховували за формулою 2.5:

$$S_n = \frac{\sqrt{(\bar{X} - X_1)^2 + (\bar{X} - X_2)^2 + \dots + (\bar{X} - X_n)^2}}{n-1} \quad (2.5)$$

Достовірність вибірових показників \bar{X} , S_n та ін. встановлюють за допомогою помилки репрезентативності або середньої похибки (ε), яка впливає з самої сутності вибірового обстеження, при якому ціла (генеральна сума) характеризується на основі вивчення частини (вибірки) [39].

Середню арифметичну похибку обчислюють за формулою 2.6:

$$\varepsilon = \frac{t \cdot S_n}{\sqrt{n}} \quad (2.6)$$

де t – критерій Ст'юдента; при $n = 3$, $t = 4,3$; а при $n = 5$, $t = 2,78$

Кінцеве значення записували у вигляді $\bar{X} \pm \varepsilon$.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Органолептичний аналіз вина

Для експерименту в першу чергу був проведений органолептичний аналіз червоних сухих вин південної частини України. Результати органолептичного аналізу були внесені у таблиці 3.1 – органолептичний аналіз зразка № 1 «Сапераві: Своя Лінія» таблиці 3.2 – органолептичний аналіз зразка № 2 «KARTULI VAZI SAPERAVI» та у таблиці 3.3 – органолептичний аналіз зразка № 3 «MIMINO SAPERAVI».

Таблиця 3.1 – Органолептичний аналіз зразка № 1 «Сапераві: Своя Лінія»

№ Назва показників	Характеристика зразка	Бальна оцінка	
		Максимальна	Фактична
1	2	3	4
1. Аромат	Запах пряних і фруктових відтінків, різкий чорної смородини, але запах не дуже чіткий	2,0	1,7
2. Прозорість	Вино достатньо чисте	0,5	0,4
3. Колір	Темно-рубіновий колір	0,5	0,5
4. Букет вина	Розвинений, властивий винограду сорту Сапераві, без по сторонніх тонів.	1,0	0,9
5. Смак	Трохи кислуватий, не солодкий, у міру терпкий, гармонічний, характерний винограду, з присмаком чорносливу та чорної смородини	5,0	3,7
6. Типовість	Повна відповідність типу вина	1,0	1,0
Всього		10,0	8,2
Категорія якості		«Добре»	

Таблиця 3.2 – Органолептичний аналіз зразка № 2 «KARTULI VAZI SAPERAVI»

№ Назва показників	Характеристика зразка	Бальна оцінка	
		Максимальна	Фактична
1	2	3	4
1. Аромат	Запах прямих і фруктових відтінків, різкий чорної смородини і ця різкість є більше недоліком.	2,0	1,5
2. Прозорість	Прозоре, без осаду та сторонніх включень (частинок)	0,5	0,5
3. Колір	Насичений темно-рубіновий.	0,5	0,5
4. Букет вина	Розвинений, відповідає сорту винограду Сапераві	1,0	0,9
5. Смак	Терпкуватий, з відтінком смаку смородини, смородини. Смак дуже не сподобався, занадто терпкий та кислий	5,0	2,3
6. Типовість	Не повна відповідність типу вина	1,0	0,7
Всього	10,0	7,2	6,4
Категорія якості	«Не рекомендую»		

Таблиця 3.3 – Органолептичний аналіз зразка № 3 «MIMINO SAPERAVI»

№ Назва показників	Характеристика зразка	Бальна оцінка	
		Максимальна	Фактична
1	2	3	4
1. Аромат	Приємний специфічний, ніжний,	2,0	2,0

	володіє ароматом смородини, фіалки та є тонке відчуття смаку чорної горобини.		
2. Прозорість	Вино дзеркально чисте	0,5	0,5
3. Колір	Насичений рубіновий колір, повна відповідність типу і віку вина	0,5	0,5
4. Букет вина	Розвинений, властивий винограду сорту Сапераві, без сторонніх тонів.	1,0	1,0
5. Смак	Кислуватий, не солодкий, у міру терпкий, гармонічний, характерний винограду сорту Сапераві, без сторонніх присмаків, з відтінком чорносливу та чорної смородини	5,0	5,0
6. Типовість	Повна відповідність типу вина	1,0	1,0
Всього		10,0	10,0
Категорія якості		«Найкращій»	

При розгляді табл. 3.1-3.3 ми бачимо, що кожен зразок вина має певні свої ароматичні та смакові характеристики.

Дегустаційна оцінка виноградних вин проводилась за десятибальною шкалою та такими показниками: прозорості, кольору, букету, смаку та аромату.

Досліджувані українські зразки № 1 «Сапераві: Своя Лінія» за даними досліду отримує оцінку якості «Добре», так як вино є достатньо смачним та має непоганий аромат та приємний букет. Можна рекомендувати. № 3 «MIMINO SAPERAVI», за результатами досліду, відносяться до категорії якості – «Найкраще». У цьому вині мені сподобалось все, від аромату, який мав гарний букет до смаку, який був гармонічно складений та мав чіткі відтінки, які

відповідають сорту винограду. Нажаль зразок № 2 «KARTULI VAZI SAPERAVI» отримав оцінку «Не рекомендую», так як смак його був занадто кислий та різкий як для мене, хоча і аромат вина був відповідний. Я не помітив досить чіткої нотки присмаку цього вина так як весь смак перебивала різкість смаку, а не букет.

Аналізуючи всі умови і критерії якісного вина, можна зробити висновок, що досліджувані зразки сухих червоних вин за органолептичною оцінкою відповідають вимогам стандарту ДСТУ 202.002.- 96.

3.2 Визначення титрованої кислотності в червоних виноградних та плодово-ягідних винах з підвищеним вмістом фарбувальних речовин

Для відібраних грузинських марок червоного сухого вина також проводилось визначення титрованої кислотності.

Результати дослідження представлено у табл. 3.4-3.6.

Таблиця 3.4 – Визначення титрованої кислотності у зразку № 1 «Своя лінія: Сапераві»

№ повторностей	Кислотність, г/л	Середнє значення $\pm \epsilon$
		$X_{сер. \pm \epsilon}$
1	2	3
1	1,4	1,41 \pm 0,02
2	1,3	
3	1,4	
4	1,5	
5	1,45	

Підставляємо наші значення до формули 2.1 та отримаємо:

$$X = \frac{1.41 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 2.115 \text{ г/л}$$

Розрахунки для 5 повторностей:

$$X_1 = \frac{1,4 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 2.1 \text{ г/л}$$

$$X_2 = \frac{1,3 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 1.95 \text{ г/л}$$

$$X_3 = \frac{1,4 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 2.1 \text{ г/л}$$

$$X_4 = \frac{1,5 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 2.25 \text{ г/л}$$

$$X_5 = \frac{1,45 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 2.175 \text{ г/л}$$

Таблиця 3.5 – Визначення титрованої кислотності у зразку № 2 «KARTULI VAZI SAPERAVI»

№ повторностей	Кислотність, г/л	Середнє значення ± ε
		X _{сер.} ± ε
1	2	3
1	1,1	1,13 ± 0,003
2	1,1	
3	1,2	
4	1,15	
5	1,1	

Підставляємо наші значення до формули 2.1 та отримаємо:

$$X = \frac{1.13 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 1,695 \text{ г/л}$$

Розрахунки для 5 повторностей:

$$X_1 = \frac{1.1 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 1,65 \text{ г/л}$$

$$X_2 = \frac{1.1 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 1,65 \text{ г/л}$$

$$X_3 = \frac{1.2 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 1,8 \text{ г/л}$$

$$X_4 = \frac{1.15 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 1,725 \text{ г/л}$$

$$X_5 = \frac{1.1 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 1,65 \text{ г/л}$$

Таблиця 3.6 – Визначення титрованої кислотності у зразку № 3. «MIMINO SAPERAVI»

№ повторностей	Кислотність, г/л	Середнє значення $\pm \varepsilon$
		$X_{\text{сер.}} \pm \varepsilon$
1	2	3
1	4,0	3,98 \pm 0,003
2	4,0	
3	3,8	
4	4,1	
5	4,0	

Підставляємо наші значення до формули 2.1 та отримуємо:

$$X = \frac{3.98 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 5,97 \text{ г/л}$$

Розрахунки для 5 повторностей:

$$X_1 = \frac{4,0 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 6,0 \text{ г/л}$$

$$X_2 = \frac{4,0 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 6,0 \text{ г/л}$$

$$X_3 = \frac{3,8 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 5,7 \text{ г/л}$$

$$X_4 = \frac{4,1 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 6,15 \text{ г/л}$$

$$X_5 = \frac{4,0 \cdot 0,0075 \cdot 1000}{5} = 6,0 \text{ г/л}$$

У процесі дослідження порівняли українських виробників червоних сухих вин. Даний експеримент показав, що найвищою кислотністю володіє зразок № 1 «Своя лінія: Сапераві» – 1,455 г/л, а на другому і третьому місці знаходяться № 2 «KARTULI VAZI SAPERAVI» та № 3 «MIMINO SAPERAVI» з позначкою – 1,323 г/л.

Титрована кислотності в червоних виноградних та плодово-ягідних винах має бути в межах 3-8 г/л за ГОСТ 5666-58 «Вина та коньяки. Методи випробувань», результати експерименту показують, що значення кислотності в усіх зразках ні як не відповідають стандартним значенням.

Причин таких результатів може багато, але найімовірніша або те, що виноград був не дуже свіжого збору, або те, що для виготовлення так званий «виноматеріал», який також не був свіжим та якісним.

3.3 Визначення вмісту інвертного цукру в виноградних сухих винах

Дана методика проводилась по ДСТУ 5666-58. «Вина та коньяки. Методи випробувань»

Результати даного дослідження представлені у табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Вміст цукру у сухих винах

Зразки вина	Заявлене значення вмісту цукру, г	Отримане значення вмісту цукру, г
1	2	3
«Своя лінія: Сапераві»	0,3	0,3
«KARTULI VAZI SAPERAVI»	0,3	0,3
«MIMINO SAPERAVI»	0,3	0,3

Згідно з даними на етикетці вино повинно містити 0,3 г цукру, отримані дані збігаються з заявленими, що відповідає дійсності.

3.4 Визначення спирту скляним спиртоміром

Таблиця 3.8 – Вміст спирту у вітчизняних червоних сухих винах

Зразки вина	Заявлене значення вмісту спирту, %	Отримане значення вмісту спирту, %
1	2	3
«Своя лінія: Сапераві»	13	13
«KARTULI VAZI SAPERAVI»	12	12
«MIMINO SAPERAVI»	12	12

В грузинських винах вміст спирту становить: «Своя лінія: Сапераві» – 13%, «KARTULI VAZI SAPERAVI» та «MIMINO SAPERAVI» мають вміст спирту 12%.

Згідно з даними на етикетці вино повністю відповідає дійсності.

3.5 Метод оцінки антирадикальних властивостей на моделі аутоокиснення адреналіну

Розрахунки для даного дослідження ведемо по формулі 2.2.

Спочатку ми обчислюємо процент інгібування для зразка № 1 «Своя лінія: Сапераві»

1 проба (без розведення):

Підставляємо наші значення у формулу:

$$\% \text{ інгібування} = [1 - (0,136/0,364)] * 100\% = 62,6\%$$

2 проба (розведення в 10 р.):

$$\% \text{ інгібування} = [1 - (0,232/0,364)] * 100\% = 36,2\%$$

3 проба (розведення в 100 р.)

$$\% \text{ інгібування} = [1 - (0,342/0,364)] * 100\% = 6,0\%$$

Аналогічно ведемо розрахунки проценту інгібування для зразка № 2. «KARTULI VAZI SAPERAVI»

1 проба (без розведення):

$$\% \text{ інгібування} = [1 - (0,140/0,364)] * 100\% = 61,5\%$$

2 проба (розведення в 10 р.):

$$\% \text{ інгібування} = [1 - (0,271/0,364)] * 100\% = 25,5\%$$

3 проба (розведення в 100 р.):

$$\% \text{ інгібування} = [1 - (0,356/0,364)] * 100\% = 2,2\%$$

Розрахунки для зразка № 3 «MIMINO SAPERAVI»

1 проба (без розведення):

$$\% \text{ інгібування} = [1 - (0,102/0,364)] * 100\% = 71,9\%$$

Для 2 проби (розведення в 10 р.):

$$\% \text{ інгібування} = [1 - (0,210/0,364)] * 100\% = 42,3\%$$

3 проба (без розведення):

$$\% \text{ інгібування} = [1 - (0,332/0,364)] * 100\% = 8,7\%$$

Таблиця 3.9 – Антиоксидантна активність вин українських виробників
 Використовуючи формулу 2.2 підставляємо значення і виводимо в таблицю 2.9.

№ зразка	Концентрація зразка					
	Не розведений зразок		Розведення у 10 р.		Розведення у 100 р.	
	$\Delta D_{\text{опт}}$	АОА, %	$\Delta D_{\text{опт}}$	АОА, %	$\Delta D_{\text{опт}}$	АОА, %
1	$0,136 \pm 0,006^*$	62,6	$0,232 \pm 0,011^*$	36,2	$0,342 \pm 0,008^*$	6,0
2	$0,140 \pm 0,009^*$	61,5	$0,271 \pm 0,008^*$	25,5%	$0,356 \pm 0,009^*$	2,2
3	$0,102 \pm 0,008^*$	71,9	$0,210 \pm 0,009^*$	42,3%	$0,332 \pm 0,009^*$	8,7
Контроль	$0,364 \pm 0,009^*$					

Примітка. * – $P < 0,05$ у порівнянні з контролем

3.6 Дослідження на фальсифікацію вина

А) Виявлення натурального вина за допомогою гліцерину

Зразок №1 – Своя лінія: Сапераві

Зразок №2 – «KARTULI VAZI SAPERAVI»

Зразок №3 – «MIMINO SAPERAVI»

При першій спробі (рис. 3.1) на можна побачити, що усі 3 зразка пройшли фальсифікацію, але я добавив забагато гліцерину і тому вирішив перевірити результати за допомогою ще трьох спроб для впевненості. (рис. 3.2, рис. 3.3 та рис. 3.4)

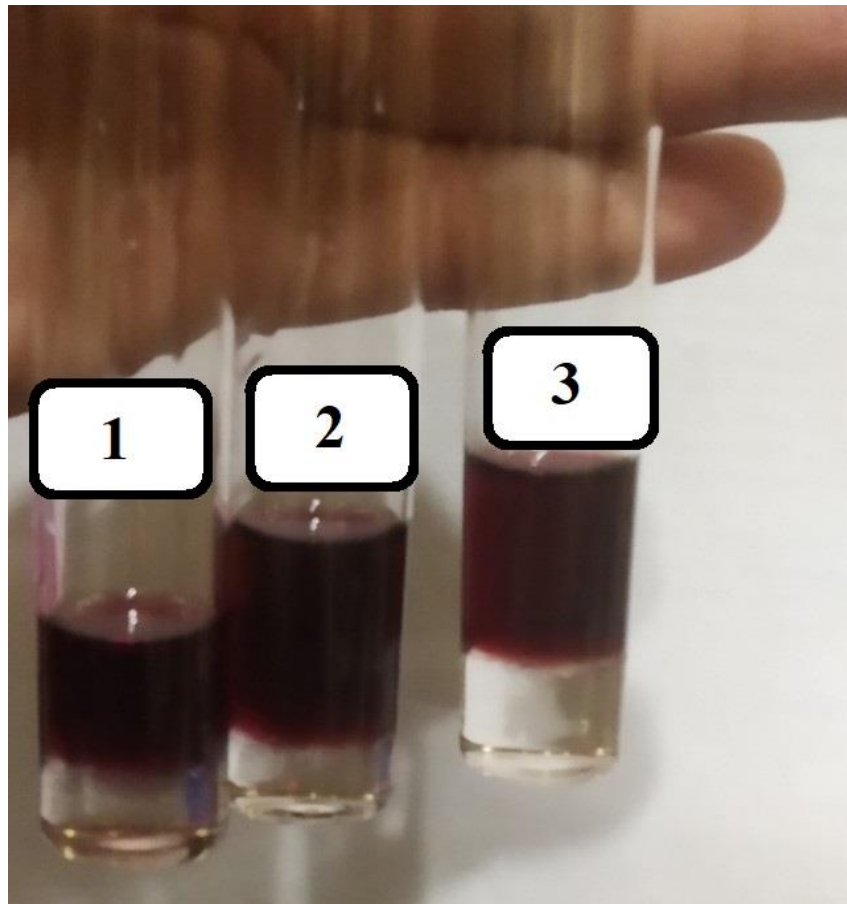


Рисунок 3.1 – Фальсифікація вин за допомогою гліцерину

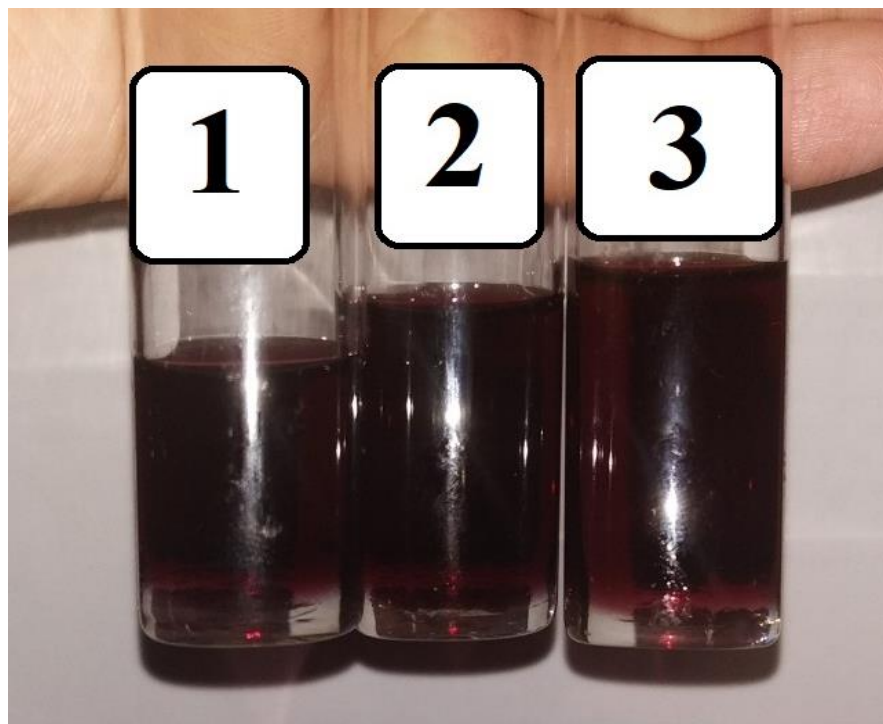


Рисунок 3.2– Фальсифікація вин за допомогою гліцерину



Рисунок 3.3 – Фальсифікація вин за допомогою гліцерину



Рисунок 3.4 – Фальсифікація вин за допомогою гліцерину

За результатами дослідження був зроблений висновок, проте, що вино в представлених зразках № 1, № 2 та № 3 є натуральним, тому що у досліджуваних винах гліцерин опинився на дні і не змінив свого забарвлення. Всі три зразки впевнено пройшли дослід задовільно.

Б) Виявлення натурального вина за допомогою соди

За результатами дослідження був зроблений висновок, про те, що вино в представлених зразках №1 (рис. 3.5) та №2 (рис. 3.6) не є натуральним, тому що при додаванні соди у всі досліджувані вина, колір напою змінювався на темний, який навіть не просвітлювався, але зразок №3 – «MIMINO SAPERAVI» (рис. 3.7) трохи потемнішало, але не змінило свого кольору і при просвітлю ванні було видно, що вино не помутнішало та зберегло чистоту. Дослід було проведено 3 рази та результати були однакові. Зразок №3 є натуральним.

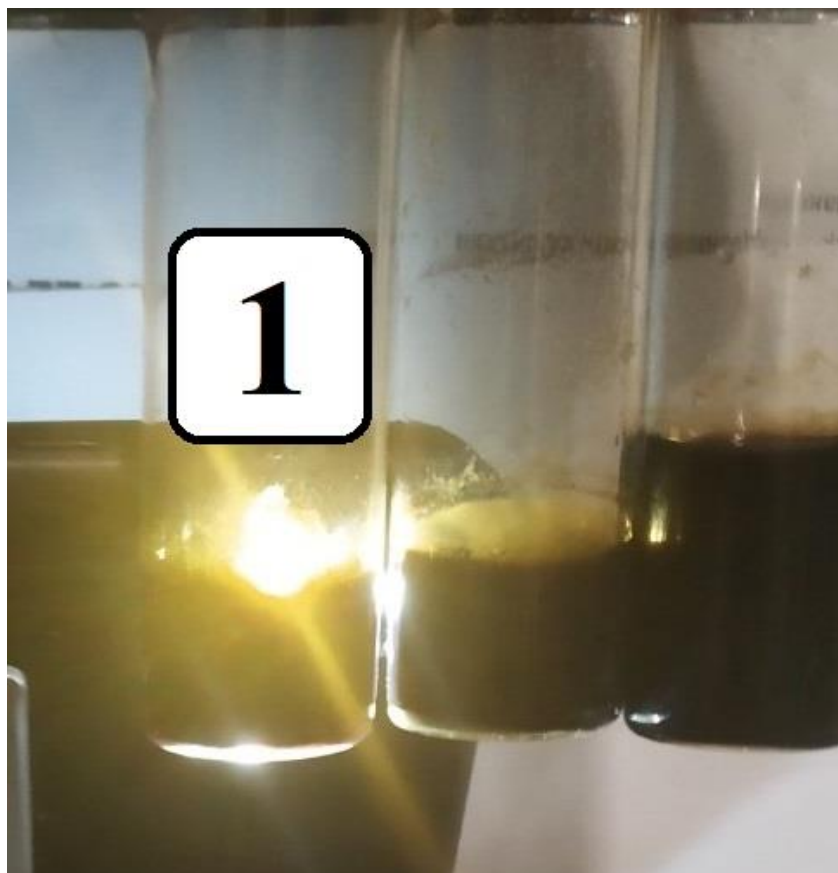


Рисунок 3.5 – Дослідження на фальсифікацію вина «Своя лінія: Сапераві» за допомогою соди (зразок №1)



Рисунок 3.6 – Дослідження на фальсифікацію вина «KARTULI VAZI SAPERAVI» за допомогою соди (зразок № 2)

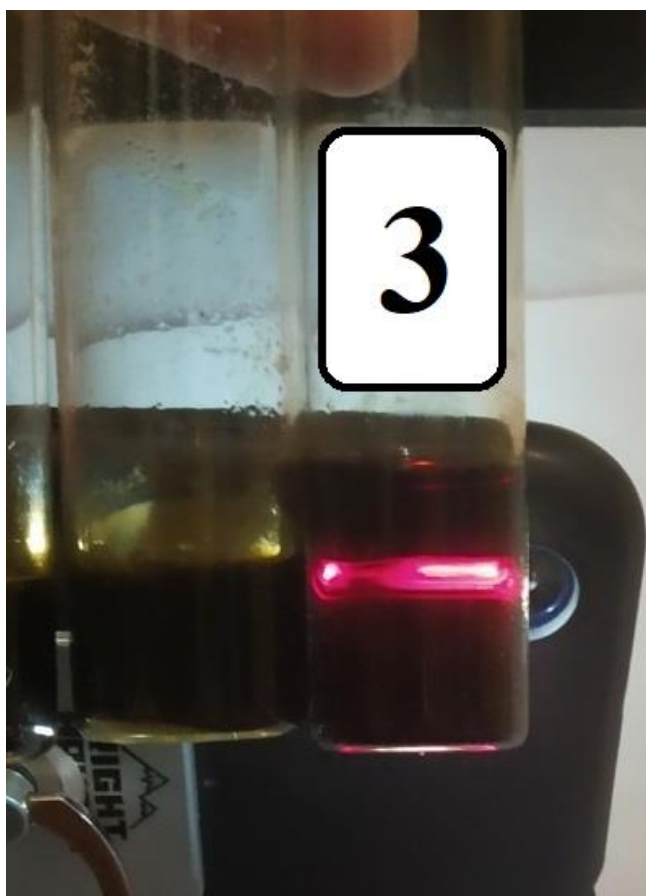


Рисунок 3.7 – Дослідження на фальсифікацію вина «MIMINO SAPERAVI» за допомогою соди (зразок № 3)

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЕДІЯЛЬНОСТІ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Цю систему доповнює комплекс протипожежних заходів, що включає систему запобігання пожеж і систему пожежного захисту.

Перед початком роботи зі мною був проведений інструктаж з охорони праці науковим керівником за інструкціями № 296 та № 199 з Охорони праці та інструкцією № 62 з Пожежної безпеки.

Основні небезпечні виробничі фактори при виконанні моєї роботи, які можуть статися: термічні і хімічні опіки, електротравми, попадання хімічних і біологічних рідин на одяг, шкіру і слизові оболонки, а також виникнення задухи у лабораторії з неполадженими витяжками. При роботі в лабораторії можуть виникати травми різного характеру в наслідок невмілого використання приладів та інструментів.

Відповідність санітарно-гігієнічного режиму лабораторії встановленим нормам є запорукою безпечної роботи дослідника. У робочій зоні лабораторії повинні дотримуватися визначені параметри температури, вологості, освітлення, швидкість переміщення повітря, що повинні відповідати вимогам ДНАОП 0.03-3.15-86 [40].

Температура повітря повинна бути оптимальною (18°-20°С). Оптимальна швидкість руху повітря у приміщенні – 0,25–0,3 м/с. Відносна вологість повітря повинна відповідати навколишньому середовищу. Атмосферний тиск в лабораторії такий як і в навколишньому середовищі. Оптимальним вважають атмосферний тиск 760 мм.рт.ст [41].

Важливе значення має створення нормальної освітленості робочого місця. Освітленість створюється сонцем і за допомогою ламп накаливання або

люмінесцентних ламп. Природне і штучне освітлення лабораторії повинне відповідати вимогам СНІп II – 4–79[42].

Перед початком роботи : переодягався в спеціальний одяг і отримав дозвіл на виконання роботи, ознайомився із правилами безпеки робіт, обладнанням, матеріалами та інструментами. Перевірив на справність прилади: цілісність дротів, заземлення (занулення) приладів. Упевнився в наявності засобів гасіння вогню і надання першої долікарської допомоги. Не дозволяється заходити у лабораторію у верхньому одязі [43].

При роботі з хімічними реактивами я зобов'язаний мати спецодяг (халат з бавовняної тканини) згідно ст. 163 кодексу законів про працю України і ДНАОП 0.00-4.26-96 [44]. У тканині не повинно бути добавок синтетичних волокон, тому що у випадку займання оплавлені частини халату важко видалити з одягу.

При проведенні дослідів у лабораторії мною застосовувався хімічний посуд: загального і спеціального призначення, зокрема мірний. Часто використовував пробірки. Неприпустимо, щоб пробірка була наповнена до країв, щоб уникнути вихлюпування і попадання рідин на шкіру експериментатора. Зовсім неприпустимо закривати пробірку пальцем і струшувати її в такому виді, оскільки можна зашкодити шкіру пальця чи одержати опік. При нагріванні відкритий кінець пробірки повинен бути звернений убік від працюючого і від сусідів по столу, щоб уникнути попадання на шкіру чи в очі випадково виплеснутої рідини. При митті посуду треба стежити за тим, щоб йорж не вдарявся об дно і стінки посуду, тому що так можна вибити дно чи проломити стінку і поранитися. У раковину не можна виливати і викидати концентровані розчини кислот і лугів, що сильно пахнуть, та отруйні речовини, і т.п. При виливанні в раковину таких речовин можливе їхнє випаровування й отруєння повітря лабораторії. Концентровані кислоти і луги необхідно попередньо сильно розбавити чи нейтралізувати, щоб уникнути руйнування каналізаційної мережі (відповідно до ДСТ 12.1.007–76) [45].

При написанні цієї роботи мені довелося працювати із електроприладами. Усі мої дії підпорядковувалися вимогам ДНАОП 0.00-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів». Санітарні норми щодо вібрації та шуму дотримані згідно ДНАОП 0.03-3.12-84 та ДНАОП 0.03-3.14-85. З усіма приладами я працював у присутності лаборанта та чітко дотримуючись їх інструкцій та паспортів заводу-виробника. Після закінчення дослідів, а також коли прилад був тимчасово не потрібен, він був відключений від електромережі. Використовувалися лише діючі прилади, що пройшли обов'язковий профілактичний огляд та перевірку.

Після виконання роботи мною здаються реактиви та скляний посуд. Обов'язково оглядаю приміщення, перевіряю чи всі реактиви на своїх місцях, вимикаю електроживлення [46].

Під час проведення дослідження можуть траплятися нещасні випадки. Це передусім пов'язано з недотриманням правил техніки безпеки при використанні реактивів для визначення біохімічних показників, при використанні апаратів і при роботі з комп'ютером.

До нещасних випадків, які можуть статися при виконанні моєї роботи, відносяться термічні і хімічні опіки, електротравми, попадання біологічних рідин на одяг, шкіру і слизові оболонки, а також виникнення задухи при роботі у лабораторії з неполагодженими витяжками.

Тому дуже важливо знати першу допомогу при цих випадках, щоб зарадити їм і їхнім наслідкам.

Термічні опіки виникають при дії високої температури. Перша допомога при термічних опіках є в швидкому припиненні дії високої температури. Для цього потрібно відразу після евакуації потерпілого із зони ураження облити місце опіку холодною водою. справа в тому, що навіть після припинення дії температури на тіло білки продовжують свою денатурацію и тільки охолодження водою може зупинити її.

Якщо на потерпілому горить одяг, його потрібно повалити на землю і накрити ковдрою, брезентом, пальтом, щоб припинити доступ повітря до полум'я, а потім облити водою тлінну одягу.

Хімічні опіки виникають при потраплянні на шкіру розчинів сильних кислот, луг і солей деяких важких металів. Невідкладна допомога: по-перше, одяг, промочений хімічною речовиною, негайно видаляють. При цьому рятувальник повинен працювати в гумових руках; по-друге, уражену ділянку поливають великою кількістю проточної води впродовж 10-15 хвилин, а якщо допомога розпочата пізно, то впродовж $\frac{1}{2}$ – 1 години. При цьому потрібно пам'ятати, що мають у своєму складі алюміній органічні речовини при з'єднанні з водою запалюються. Тому їх змивати водою не можна; по-третє, обмив уражену ділянку шкіри, приступають до нейтралізації : при опіках кислотою використовують 4 %-ний розчин соди, а при опіках лугом – слабкий розчин оцтової або лимонної кислоти, котрими змочують серветки, які накладають на опікову поверхню [47].

Пожежна безпека об'єкту регламентується Законом України «Про пожежну безпеку» від 17.12.93 року, Правилами пожежної безпеки України, затвердженими 13.06.95 року наказом № 400 МВС України та інструкціями. Пожежна безпека повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі та системою пожежного захисту [48].

В лабораторії повинні бути справні первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники вуглекислотні, пінні або порошкові, які розміщують безпосередньо лабораторії; ящик або відро з піском (об'ємом близько 0,01 м³) і совком; покривало з вогнетривкого матеріалу.

До них обов'язково необхідно забезпечити вільний доступ. Загоряння у приміщенні слід відразу ліквідувати.

У разі виникнення пожежі необхідно: повідомити пожежну охорону (тел. 101); вжити заходів щодо евакуації людей з приміщення; вимкнути електромережу [49].

Обробку результатів досліджень проводив з застосуванням комп'ютерної техніки. До роботи на комп'ютері допускаються особи, що пройшли навчання та інструктаж з охорони праці. Усі особи, що працюють на комп'ютері, повинні знати міри захисту та прийоми надання першої долікарської допомоги при ураженні електричним струмом.

Площа, що припадає на одного працюючого з дисплеєм, повинна бути не менше 6,0м². Відстань між робочими місцями повинна бути не менше 1,5м в ряду, і не менше 1,25м між рядками. В приміщеннях, обладнаних відео терміналом, стіни слід фарбувати фарбами пастельних тонів. Фарбованим поверхням слід надавати матову фактуру. Допустимі рівні температури повітря в дисплейних залах +22... + 24 С і швидкості руху повітря не менше 0,2 м/с.

В приміщеннях з дисплеями слід проводити вологе прибирання і регулярне провітрювання протягом робочої зміни. Видалення пилу з екрану слід проводити не рідше 1 разу за зміну.

Різні види робіт вимагають різного підходу в організації перерв. Для робіт, що використовуються з великим навантаженням рекомендується 10-15 хв. Через кожні 2 години. Кількість мікро пауз (тривалість 2 хв.) повинна регулюватися індивідуально.

Форма і зміст можуть бути різними: виконання альтернативної допоміжної роботи, що не вимагає великої напруги, проведення фізичних вправ на корекцію вимушеної пози, покращенню венозного кровообігу, часткове поновлення дефіциту активного руху [50].

Таким чином, завдяки теоретичному курсу «Охорона праці», я всі набуті теоретичні знання використав на практиці, тим самим звів до мінімуму ризик роботи проведення біохімічних досліджень, що необхідні для виконання моєї дипломної роботи.

ВИСНОВКИ

1. В результаті проведення експериментальних досліджень на органолептичний аналіз грузинських вин, результати яких вони повністю відповідають стандартам. Зразок № 1 «Своя лінія: Сапераві» отримав оцінку – 8,2 балів, зразок № 2 «KARTULI VAZI SAPERAVI» – 6,4 бали, а зразок № 3 «MIMINO SAPERAVI» отримав найвищу оцінку – 10,0 балів.

2. Дослідження на титровану кислотність грузинських вин показали, що у зразків №1 1 – 2.115 та № 3 – 1,695 г/л, але всі ці результати є досить замалими, тому що норма червоних сухих вин складає 3–8 г/л. Це свідчить, що у зразка № 3 найвища кислотність – 5.97 г/л, яка відповідає стандартам.

3. Дослідження концентрації інвертного цукру показали, що вміст цукру у кожному зразку вина складає 0,3, що відповідає стандартам.

4. Проведення дослідження на вміст спирту в грузинських винах показали такі результати: «Своя лінія: Сапераві» - 13%, «KARTULI VAZI SAPERAVI» – 12%, а «MIMINO SAPERAVI» – 12%. Такі результати повністю відповідають зазначеним на етикетці.

5. Найкращі антиоксидантні показники в грузинських винах проявляє зразок № 3 «MIMINO SAPERAVI» (AOA = 69,3%), на другому місці зразок № 2 «Своя лінія: Сапераві» (AOA = 60,2%) та на третє місце займає зразок № 1 «KARTULI VAZI SAPERAVI» (AOA = 54,0%).

Найкращім з зразків є №3 «MIMINO SAPERAVI», який має найвищий антиоксидантний потенціал.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

В результаті експериментальних досліджень був проведений органолептичний аналіз 3-х обраних зразків червоного сухого вина різних грузинських виробників. Розраховано титровану кислотність в червоних винах, вміст спирту та вміст інвертного цукру. Проведено дослідження антирадикальної активності на моделі аутоокиснення адреналіну.

Отримані результати можна використовувати при викладанні студентам-хімікам відповідних розділів у дисциплінах «Хімія фармацевтичних препаратів» та «Аналіз якості харчових продуктів».

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Гайда Г. З. Сучасні методи аналізу якості вин. *Scientific Journal «ScienceRise»*. 2015. №6/1 (11). С. 35-44
2. Radonjic S., Maras V., Raicevic J., Kosmerl T. Wine or Beer? Comparison, Changes and Improvement of Polyphenolic Compounds during Technological Phases. *Molecules*. 2020. Vol. 25 (21). P. 9-15.
3. Prochazkova D., Bousova I., Wilhelmova N. Antioxidant and prooxidant properties of flavonoids. *Fitoterapia*. 2011. Vol. 82(4). P. 513-523.
4. Aviram M. HDL-associated paraoxonase 1 (PON1) and dietary antioxidants attenuate upoprotein oxidation, macrophage foam cells formation and atherosclerosis development. *Pathophysiology of Haemostasis and Thrombosis*. 2006. Vol. 35. P. 146-151.
5. Formica J. V., Regelson W. Virginia Commonwealth University Review of the biology of quercetin and related bioflavonoids. *Food and Chemical Toxicology*. 1995. Vol. 33. P. 12. 1061-1080.
6. Ross J. A., Kasum C. M. Dietary flavonoids : Bioavailability, metabolic effects, and safety. *Annual Review of Nutrition*. 2002. Vol. 22. 19-34.
7. Moon Y. J., Wang X. D., Morris M. E. Dietary flavonoids : Effects on xenobiotic and carcinogen metabolism. *Toxicology in Vitro*, 2006. Vol. 20 (2). P. 187-210.
8. Yetley E. A. Amer. Multivitamin and multimineral dietary supplements: definitions, characterization, bioavailability and drug interactions. *J. Clin. Nutr.* 2007. Vol. 85. N. 9. P. 269–276.
9. Трохимович А. А., Кишко М. М., Сливка Я. І., Ганич О. Т. Вільнорадикальне окислення і антиоксидантна система в серцево-судинній патології. Ужгород, 2011. С. 261-262.
10. Михалкина Н. И. Защита клеточных мембран биологически активными веществами при стрессе. *Международная научно-практическая*

конференция, посвящённая 60-летию Института физиологии человека и животных : тезисы конференции. 25-26 августа 2005 г., г. Алматы. С. 116-117.

11. Bezeha O., Popova I. Вплив антиоксидантної терапії на тяжкість перебігу, ефективність лікування та тривалість ремісії у хворих на псоріаз. Полтава. 2019. С. 4-8.

12. Fragopoulou E., Antonopoulou S. The French paradox three decades later: Role of inflammation and thrombosis. *Clinica Chimica Acta*. 2020. Vol. 510. P. 160-169.

13. Fremont L. Minireview - Biological effects of resveratrol. *Life Sciences*. 2000. Vol. 66(8). P. 663-673.

14. Mirhadi E., Roufogalis B. D., Vanach M., Barati M., Sahebkar A. Resveratrol: Mechanistic and therapeutic perspectives in pulmonary arterial hypertension. *Pharmacological research*, 2020. Vol. 105287. P. 3-7.

15. Найченко В. М., Осадчий О. С. Технології зберігання і переробки плодів та овочів. Київ : Школяр, 1999. 502 с.

16. Круглякова К. Е., Шишкина Л. Н. Общее представление о механизме действия антиоксидантов. *Исследование синтетических и природных антиоксидантов in vitro и in vivo* : Сб. научн. статей. Москва : Наука, 2002. С. 5-8.

17. Шкарина Е. И. Изучение антиоксидантных свойств препаратов на основе лекарственного растительного сырья. М. 2001. 28 с.

18. Rice Evans C. A., Miller J., Paganga G. Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends in Plant Science*. 1997. Vol. 2(4). P. 152-159.

19. Рогинский В. А. Фенольные антиоксиданты. Реакционная способность и эффективность. Москва : Наука, 2008. 247 с.

20. Pasquariello R. The Role of Resveratrol in Mammalian Reproduction. *Molecules*. 2020. Vol. 25(19). P 2–9.

21. Rice-Evans Miller N. J., Paganga G. Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends Plant Sci*. 1997. Vol. 2. P. 152–159.

22. Челнокова Ю. С., Корнет М. Н., Омелянчик Л. А. Физико-химические показатели качества и антиоксидантный потенциал красных сухих вин. *Актуальні питання біології, екології та хімії*. 2015. Том 10, №2. С. 102-110
23. Kursvietiene L. I., Stanevi N. A. Mien Mongirdiene. Multiplicity of effects and health benefits of resveratrol. *Institute of Cardiology Jurga Bernatoniene, Medicina (Kaunas)*. 2016. V. 52(3). P. 148-55.
24. Ector B. J. Resveratrol concentration in Muscadine berries, juice, pomace, purees, seeds and wines. *Am J Enol Vitic*. 1996. V. 47. P. 57-62.
25. Ruano-Ravina A., Figueiras A., Barros-Dios J. Type of wine and risk of lung cancer: a case-control study in Spain. 984 p.
26. Baur J. A., Sinclair D. A. Therapeutic potential of resveratrol: the in vivo evidence. *Nature Reviews Drug Discovery*. 2006. Vol. 5,6. P. 493-506.
27. Chudzinska M. Resveratrol and cardiovascular system-the unfulfilled hopes. *Irish Journal of Medical Science*. 2020. P. 2-3.
28. Dominguez-Avila J. A. Phenolic Compounds Promote Diversity of Gut Microbiota and Maintain Colonic Health. *Digestive Diseases and Sciences*. 2020. P. 5-6.
29. Авакянц С. П. Игристые вина : Агропромиздат. Москва. 1986. 272 с.
30. Глазунов А. Н., Царанц И. П. Технология вина и коньяков. Москва : Агропромиздат. 1988. С. 75-84.
31. Гамидуллаев С. Н. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров: Учебное пособие. Санкт-Петербург : Альфа, 2000. С. 135-144.
32. Лимковский З. Н. Лёгкая и пищевая промышленность. Москва. 1984. 504 с.
33. Вина. Общие технические условия : ДСТУ 4806:2007. Киев : Держспоживстандарт України, 2008. 181 с.
34. Петрович О. Тихие, игристые, шампанские. Український ринок вин. Продукти питания. 2001. №23-24. С. 24-33.
35. Пуговкин В. Н. Товароведение вкусовых товаров. Москва. 1980. 299 с.

36. Вина і коньяки. Методи випробувань : ДСТУ 5666-58 Київ. Держспоживстандарт України, 2007. 68 с.
37. Сирота Т. В. Новый подход в исследовании процесса аутоокисления адреналина и использование его для измерения активности супероксиддисмутазы. *Вопросы медицинской хим.* Москва. 1999. № 3. С. 20-29.
38. Семенов Ю. Захистимо товари від підробки. Алкоголь і тютюн України. 2001. С. 22.
39. Фуркевич В. Фальсифікація вин і способи її виявлення. *Сад, виноград і вино України.* 2001. №3-4. С. 32-33.
40. Сачков Л. С. Охорона праці. Київ. 1995. 389 с.
41. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности : Учебник для вузов. Москва. 2001. 485 с.
42. Шевченко А.М, Яворівський О.П. Гігієна праці Вінниця : Нова книга. 2005. 804 с.
43. Закон України про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення. Відомості Верховної Ради України. Київ. 1994. № 27. 218 с.
44. Изд-во НЦ ЭНАС. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых электроустановках. Москва. 2004. 96 с.
45. Изд-во НЦ ЭНАС. Пособие по безопасной работе при эксплуатации электроустановок. Москва. 2005. 48 с.
46. Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 2-020. Додаткові вимоги до лабораторних центрифуг (EN 61010-2-020:1994, IDT) : ДСТУ EN 61010-2-020:2005. [Чинний від 2007-01-01]. Київ. Держспоживстандарт України. 2007. IV, 18 с.
47. Савчук О. М. Конспект лекцій з дисципліни «Основи охорони праці»: в 2-х ч. Запоріжжя : Просвіта, 2000. 124 с.
48. Александрова М.М. Первая помощь при ожогах : Учебн. Пособие для студентов пед. институтов по химии. Москва. Здоровье. 1990. С. 150.

49. Закон України про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення. Київ. 1994. № 27. 218 с.

50. Шевченко А.М. Яворівський О.П. Гігієна праці. за ред. Вінниця : Нова книга, 2005. 804 с.