

ТЕХНОЛОГІЯ АЛКОГОЛЬНОГО НАПОЮ НА ОСНОВІ ЕКСТРАКТУ ВИНОГРАДНОЇ ВИЧАВКИ ІЗ ВИНОГРАДУ СОРТУ ІЗАБЕЛЛА

В. М. КУЧЕРЕНКО^{1, 2}, кандидат економічних наук

М. В. БІЛЬКО¹, доктор технічних наук

І. М. БАБИЧ¹, кандидат технічних наук

О. В. УСПАЛЕНКО³, доктор філософії

М. С. ОМЕЛЬЧЕНКО¹, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії)

В. В. КНИШ⁴, доктор філософії

¹ Національний університет харчових технологій

² Укрвинпром

³ Український інститут вина

⁴ Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України

Дослідження спрямоване на вдосконалення технології алкогольних напоїв із використанням екстракту з виноградних вичавок сорту Ізабелла. Встановлено, що екстракти зі вмістом спирту понад 32 % мають насичений аромат, а оптимальна їх частка у складі напою становить 18–20 %. Додавання екстракту підвищує антиоксидантну активність, а стабілізатор Viniprotect забезпечує прозорість та збереження фенольних речовин. Запропонована технологія поєднує високу якість, функціональність і комерційний потенціал.

Ключові слова: екстракт, Ізабелла, виноградні вичавки, антиоксидантні властивості, харчова цінність

Вступ. У сучасному світі, який стрімко рухається до сталого розвитку та зелених технологій, пошук рішень, що поєднують економічну ефективність з екологічною відповідальністю, став спільним пріоритетом. В умовах трансформації харчової промисловості, розвитку глобальної продовольчої кризи та загострення екологічних проблем питання раціонального використання природних ресурсів стає особливо актуальним і має першочергове значення для всіх країн [1]. У цьому контексті одним із ключових є утилізація відходів агропромисловості, які щорічно накопичуються у значних обсягах без подальшого раціонального використання. Це багатогранне питання вимагає комплексного та інноваційного підходу, оскільки, з одного боку, вимагає додаткових початкових інвестицій, але з іншого боку, відкриває можливості для створення нових технологій, джерел доходу та робочих місць [2]. Національна стратегія управління відходами України до 2030 року спрямована на оптимізацію використання сировини в харчовій промисловості. Її реалізація передбачає максимальне збереження біологічно активних речовин у харчових продуктах і мінімізацію відходів впровадженням інноваційних технологій. У

цьому процесі особливу увагу слід приділити виноробній промисловості, де переробка харчових відходів набуває якісно нового значення [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виноградні вичавки – побічний продукт виноробства – складають значну частину органічних залишків цієї галузі. Щороку в Україні утворюється понад 200 тисяч тонн виноградних вичавок, і без належної переробки це спричиняє економічні втрати та екологічні ризики, включаючи забруднення ґрунту та води. У південних регіонах країни, де зосереджена основна база виноградарства та виноробства, створюються умови для ефективного використання цієї сировини для виробництва біопродуктів з доданою вартістю – функціональних харчових інгредієнтів, натуральних екстрактів, а також біоенергетичних ресурсів (біогаз, компост, біовугілля, пелети). Використання таких побічних продуктів в агроекосистемах сприятиме зменшенню відходів, ефективнішому використанню земель та розвитку циркулярної економіки.

Виноград, одна з найцінніших багаторічних культур, містить високу концентрацію біологічно активних речовин. Однак значна частина цих речовин не потрапляє в кінцевий продукт – вино. Вижим, що утворюється під час обробки, становить 15–23 % маси свіжих ягід, залежно від сорту винограду та способу обробки. Він включає шкірку (до 63,5 % цінних компонентів), насіння (до 25 %), плодоніжки (до 18 %) та залишкову м'якоть. Ці частини містять основний вміст вітамінів групи В, С, РР, органічних кислот та мінералів, які втрачаються під час виробництва вина. Його хімічний склад включає, %: полісахариди – 40,8...44,7, лігнін – 5,1...36,5, золу – 2,6...2,7 та азотисті речовини – 2,6...2,7 [4].

Особливу увагу слід звернути на потужний антиоксидантний потенціал виноградного вижиму, завдяки високому вмісту фенольних сполук: флавоноїдів, катехінів, антоціанів та ресвератролу. Ці сполуки ефективно нейтралізують вільні радикали, пригнічують окислювальні процеси та зменшують запалення, демонструючи протизапальні, антибактеріальні, кардіо- та нейропротекторні властивості. Тому екстракти з виноградних вичавок активно вивчаються як природні антиоксиданти з широким застосуванням у харчових продуктах, дієтичних добавках та функціональних напоях [5].

Виробництво екстрактів для харчової, фармацевтичної чи косметичної промисловості почало розвиватися в Україні паралельно зі світовою тенденцією до використання природних антиоксидантів та біоактивних речовин. Активне вивчення виноградних поліфенолів (ресвератролу, проантоціанідинів, антоціанів) стимулювало цей напрямок [6]. Найвідомішим продуктом є Еноант, розроблений вченими Національного інституту виноградарства та вина «Магарач» з винограду Каберне Совіньйон. Потенціал інших поширених сортів винограду для виробництва екстрактів залишається невивченим.

Виробництво поліфенольних екстрактів також здійснюється невеликими інноваційними підприємствами, що спеціалізуються на вилученні біоактивних речовин з рослинної сировини. Вони часто працюють на замовлення або для потреб фармацевтичної чи косметичної промисловості, і їхня діяльність часто залишається маловідомою для громадськості.

Таким чином, виноградні вичавки, як побічний продукт виноробства, в контексті безвідходного виробництва вважаються перспективною біологічною сировиною для функціоналізації харчових систем. Її нехтування означає втрату як економічних вигод, так і інноваційного потенціалу. Саме тому цей ресурс стає стратегічним вектором для наукових досліджень та технологічних рішень, здатних поєднувати екологічну доцільність з розробкою нових продуктів.

Одним з найперспективніших методів переробки виноградних вичавок є екстракція у водно-спиртовому середовищі. Цей метод дозволяє витягувати до 75,9 % антоціанів та 66,4 % фенолів за простих технологічних умов. Отримані екстракти мають виражені біологічні властивості та можуть служити основою для виробництва безалкогольних, слабоалкогольних та алкогольних напоїв підвищеної біологічної цінності [7].

Актуальність цього дослідження визначається необхідністю впровадження інновацій у переробку виноградних вичавок, що підвищить економічну ефективність виноробної промисловості та створить продукти з високим функціональним потенціалом. У цьому контексті особливий інтерес представляє розробка технології виробництва алкогольного напою на основі екстракту виноградних вичавок з червоного сорту Ізабелла як приклад поєднання наукового підходу з принципами сталого виробництва.

Метою цієї роботи є вдосконалення технології алкогольних напоїв на основі екстракту виноградних вичавок з червоного сорту винограду Ізабелла.

Методика досліджень. Досліджувані екстракти, були отримані з червоного винограду сорту Ізабелла, вирощеного в Київській області, врожай 2023 року. Сировиною були виноградні вичавки, що залишилися після отримання суслу та пресових фракцій, з вмістом вологи $48,0 \pm 1,0$ %. Вижимки мацерували у водно-спиртових розчинах різної концентрації при температурі $20 \pm 1,0^\circ\text{C}$ протягом одного тижня, з регулярним перемішуванням тричі на день по 5 хвилин. Водно-спиртові розчини готували шляхом розведення ректифікованого етилового спирту міцністю 96,6 % об. підготовленою водою для досягнення вмісту спирту, зазначеного в табл. 1.

Табл. 1. Концентрація етанолу в екстракті виноградних вичавок, % об.

№ варіанту	Тип екстракту	Вміст спирту, % об.
1	Водний	0
2	Водно-спиртовий	15...16
3		34...35
4		52...53

Отримані екстракти відповідали вимогам ДСТУ 7971 : 2015 «Водно-спиртовий екстракт з виноградних вичавок. Технічні умови» [8]. Сухий виноматеріал з винограду сорту Ізабелла виготовлено в промислових умовах з такими параметрами: вміст спирту за об'ємом – 11,0 % об., масова концентрація цукрів – до 3,0 г/дм³. Додатковими інгредієнтами були: білий кристалічний цукор (ДСТУ 4623 : 2006) [9], цукровий сироп (ДСТУ 7477 «Цукровий сироп для

лікеро-горілчаного виробництва. Технічні умови») [10], підготовлена вода (СОУ 15.9-37-237 : 2005 «Вода підготовлена для лікеро-горілчаного виробництва») [11], лимонна кислота (ДСТУ ГОСТ 908 : 2006 «Лимонна кислота харчова моногідрат. Технічні умови») [12] та стабілізатори (Bentogran – бентоніт, Gelsol – гідролізований желатин, Viniprotect – комбінований препарат на основі полівінілполіпіролідону, бентоніту, гуміарабіку та целюлози) французького виробництва.

Під час експерименту вивчали фізико-хімічні та сенсорні показники якості алкогольних напоїв на основі екстрактів виноградних вичавок. Дослідження проводилося в лабораторії кафедри продуктів бродіння та біотехнології виноробства Національного університету харчових технологій.

1. Перший етап експерименту включав аналіз екстрактів виноградних вичавок за основними показниками якості.

2. Розробка рецептур напоїв на основі екстракту та напівсолодкого червоного вина, виготовленого з винограду сорту Ізабелла.

Варіанти рецептур представлені в табл. 2.

Табл. 2. Варіанти рецептури алкогольних напоїв на основі екстракту виноградних вичавок

№ варіанту	Екстракт виноградних вичавок, см ³				Вино, см ³	Лимонна кислота, г	Цукровий сироп 50 %, см ³
	Вміст алкоголю, % об.						
	0	15...16	34...35	52...53			
1	9	—	—	—	85,2	0,12	13,8
2	—	24,12	—	—	78,26	0,11	11,7
3	—	—	11,25	—	79,35	0,10	10,5
4	—	—	—	4,45	89,4	0,1	9,6
5	—	7,0	6,84	—	79,0	0,1	11,0
6	—	8,0	—	7,0	79,6	0,1	10,1
7	—	—	2,95	2,96	89,4	0,1	10,4
8	3	4	4	4	79,0	0,1	11,0

3. Наступним етапом дослідження був порівняльний аналіз загального вмісту фенольних сполук та барвників у зразках алкогольних напоїв.

4. Заключним етапом було визначення оптимальної схеми стабілізації проти колоїдного помутніння за допомогою стабілізуючих агентів.

Отримані результати були оброблені статистично для встановлення взаємозв'язків між дозуванням екстракту, вмістом фенольних та барвників, а також сенсорною оцінкою.

Результати дослідження. Органолептична оцінка екстракту виноградних вичавок сорту Ізабелла дозволила визначити його основні характеристики, які представлені в табл. 3. Аналіз зразків екстрактів виявив значні відмінності в органолептичних властивостях. Спостерігалася каламутність, спричинена високим рівнем фенольних сполук, полісахаридів та білків.

Табл. 3. Органолептичні характеристики екстрактів виноградних вичавок

Вміст алкоголю у концентраті, % об.	Органолептичні характеристики
0	Прозорість – каламутна Колір – гранатовий Аромат – виражений аромат виноградних ягід з нотками полуниці Смак – простий, легкий, злегка солодкий з помітною кислинкою
15...16	Прозорість – каламутна, без блиску Колір – насичений рубіновий з відтінком цибулевої шкірки Аромат – недостиглий виноград з димною нотою, нотками деревини та полуниці Смак – простий, легкий, злегка солодкий, помітна кислотність, безбарвний
34...35	Прозорість – каламутна, без блиску Колір – гранатовий з фіолетовими відтінками Аромат – ягідно-фруктові нотки, нотки полуничного варення, схожі на варення Смак – солодкуватий, без екстрактивності, нотки перестиглої вишні, алкогольний
52...53	Прозорість – непрозора, без блиску Колір – рубіново-гранатовий Аромат – чорна смородина, ожина, вишня, полуниця Смак – алкогольний, злегка терпкий, солодкий з кислинкою, екстрактивний, з ягідним, гранатовим та вишневим післясмаком

Така структура вказує на нестабільний колоїдний стан, що суттєво впливає на стабільність екстрактів під час зберігання та подальшого використання [13]. Ароматичний профіль екстрактів був досить привабливим, з виразною луничною нотою, типовою для сорту винограду Ізабелла [14]. Найбільш збалансовані смакові характеристики спостерігалися у зразках з вмістом алкоголю понад 34–35 % об., що підкреслює важливість цього параметра для формування гармонійного смакового профілю [15].

Наступний етап дослідження включав створення алкогольних напоїв на основі виноматеріалу Ізабелла, виноградних вичавок та додаткових інгредієнтів. На основі експериментальних результатів та враховуючи бажаний баланс смаку, було запропоновано вісім оптимізованих рецептур напоїв, відповідні співвідношення інгредієнтів яких зібрані в табл. 4. Було визначено фізико-хімічні показники та стандарти якості готових напоїв на основі виноградних вичавок, які відповідають вимогам чинного стандарту ДСТУ 6038 : 2008 «Напої на основі вина. Загальні технічні умови» [16].

Табл. 4. Специфікація напоїв на основі виноградних вичавок

Варіант купажу	Вміст алкоголю, % об.	Концентрація цукру, г/дм ³
1	9,0	102,1
2	11,0	108,6
3	12,0	98,0
4	12,1	96,5
5	11,9	99,8
6	12,5	101,0
7	12,6	99,6
8	12,2	100,6

Отримані дані свідчать про те, що напої відповідають критеріям класифікації алкогольних винних напоїв за основними показниками.

Зразки мали насичений темно-рубіновий або гранатовий колір, інтенсивний аромат та приємний злегка солодкуватий смак. Однак між ними були помітні органолептичні відмінності. Встановлено, що зі збільшенням вмісту екстракту в купажі та вищим вмістом алкоголю загальна дегустаційна оцінка зразків також зростала. Аромат і смак збагачувалися не лише типовими нотками полуниці сорту винограду Ізабелла, але й тонами червоних ягід та спецій, що сприяло більш гармонійному та складному смаковому профілю.

Для детального аналізу ароматичних та смакових властивостей напоїв було застосовано сенсорний описовий метод. Результати представлені у вигляді профілограм (рис. 1).

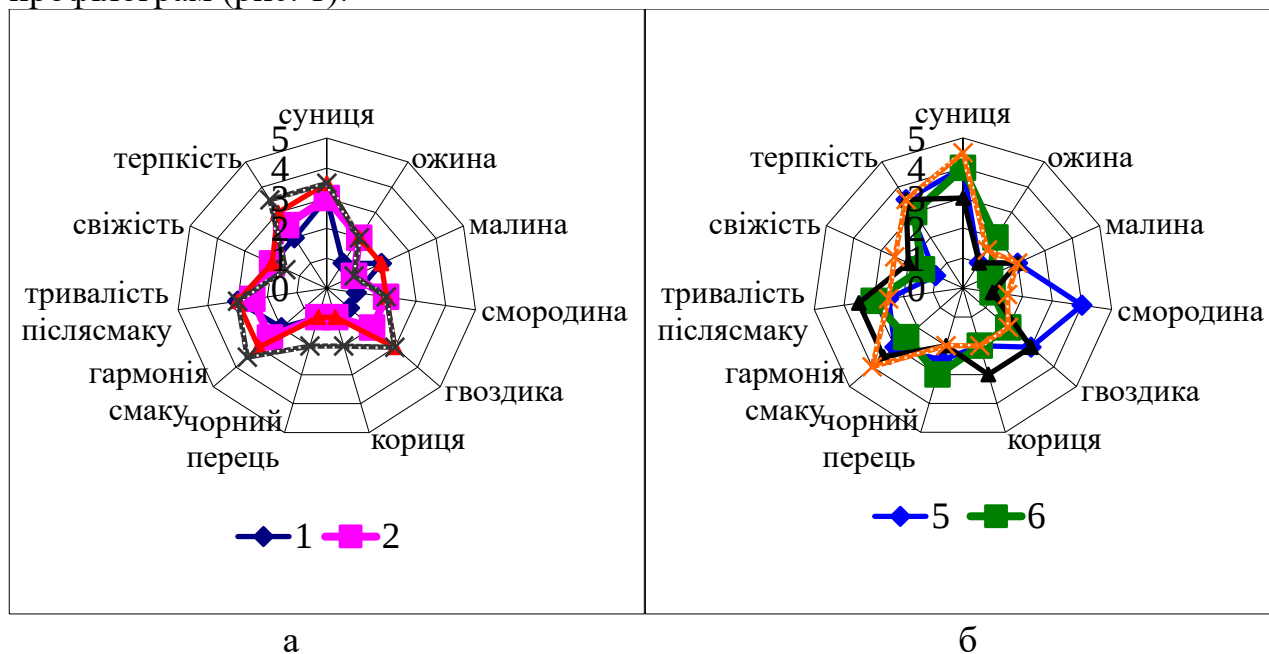


Рис. 1. Профілі смакових та ароматичних характеристик зразків напоїв з використанням екстрактів виноградних вичавок сорту Ізабелла (об'ємна частка алкоголю, %: а) варіанти купажу 1–4; б) варіанти купажу 5–8

Як показано на рисунку, кожен зі зразків мав широкий діапазон дескрипторів з різним рівнем інтенсивності, що підтверджує складність та

багатогранність органолептичного профілю. Зразки, що містили екстракти із середнім рівнем вмісту алкоголю (зразки № 3, 5 та 7), виявилися найбільш гармонійними. Вони характеризувалися приємною терпкістю та тривалим післясмаком, при цьому аромат включав не лише сортову нотку полуниці, а й натяки спецій, що надавало напоям більшої виразності та сенсорної глибини.

Загальні бали за описовими характеристиками аромату та смаку аналізованих зразків напоїв представлені в табл. 5.

Табл. 5. Загальна кількість балів дескрипторів аромату та смаку для варіантів напоїв на основі виноградних вичавок

№ варіанту	Сума дескрипторів	№ варіанту	Сума дескрипторів
1	19	5	28,5
2	21,5	6	25
3	25,5	7	27,5
4	27	8	28

Найвищий загальний бал за ароматичними та смаковими дескрипторами було зафіксовано у зразках № 5 та № 8, де використовувалися купажі екстрактів із середнім вмістом алкоголю та найбільшою часткою в купажі.

Таким чином, органолептичні характеристики екстрактів виноградних вичавок суттєво залежать від вмісту алкоголю в екстрагенті, який використовується в їх виробництві. Коли вміст алкоголю в екстракті перевищує 32 %, крім типових сортових характеристик винограду Ізабелла, формуються додаткові ароматичні нотки червоних ягід, фруктів та спецій, які значно збагачують сенсорний профіль напоїв.

Наступний етап експериментальної роботи включав порівняльний аналіз вмісту фенольних сполук, включаючи пігменти, у створених зразках алкогольних напоїв [17]. Спочатку були досліджені екстракти виноградних вичавок, що використовувалися в купажах. Результати представлені в табл. 6.

Табл. 6. Вміст фенологічних та пігментних сполук в екстрактах виноградних вичавок

Варіант купажу	Масова концентрація, г/дм ³	
	Фенольні сполуки	Пігментні сполуки (антоціани)
1	1,55	0,264
2	1,68	0,374
3	1,72	0,427
4	1,77	0,476

Водночас було визначено концентрацію фенольних та пігментних сполук у зразках кінцевих купажованих напоїв. Ці результати показано на рис. 2.

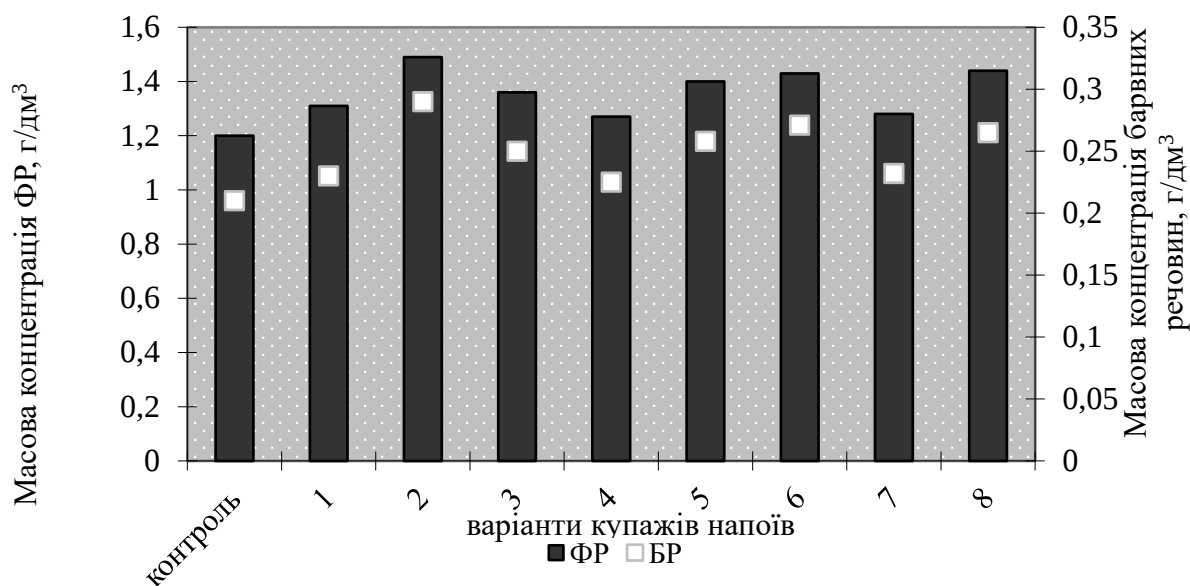


Рис. 2. Вміст фенольних та пігментних сполук в отриманих зразках купажованих алкогольних напоїв

Було виявлено, що вміст фенольних та пігментних компонентів у всіх зразках перевищував контрольний рівень, визначений для виноматеріалу Ізабелла. Найвищі рівні спостерігалися у зразках № 2, № 6 та № 8. Примітно, що зразок № 2 містив найбільшу кількість екстракту виноградних вичавок, тоді як у зразках № 6 та № 8 використовувалися купажі із середнім вмістом алкоголю. Ці зразки також отримали найвищі органолептичні оцінки, що свідчить про сильну кореляцію між концентрацією біоактивних сполук та сенсорним сприйняттям [18].

Наступною метою дослідження була оптимізація дозування екстракту виноградних вичавок для максимізації вмісту антоціанів та загального вмісту фенолів, зберігаючи при цьому високу сенсорну якість [19]. Зразок № 6, який містив суміш екстрактів із вмістом алкоголю 15–16 % та 52–53 %, змішаних у співвідношенні 0,9 : 1, був обраний як основа для подальших модифікацій. Вміст алкоголю в цій суміші становив 33,5 %, а частка екстракту в суміші – 15 %. Дослідження продовжилося збільшенням концентрації екстракту з інтервалами 5 %, після чого вимірювали вміст фенольних та пігментних речовин і проводили сенсорну оцінку отриманих зразків.

Збільшення частки екстракту корелює зі зростанням масової концентрації фенольних та пігментних речовин, що вказує на очікувану лінійну залежність. І навпаки, дегустаційна оцінка має експоненціальну тенденцію з чітко визначеним піком при концентрації екстракту, що не перевищує 23 %. Подальше збільшення частки екстракту призводить до значного зниження органолептичної оцінки, що пов'язано з надлишком поліфенолів та вищим вмістом алкоголю в напої [20]. Результати цих вимірювань показано на рис. 3.

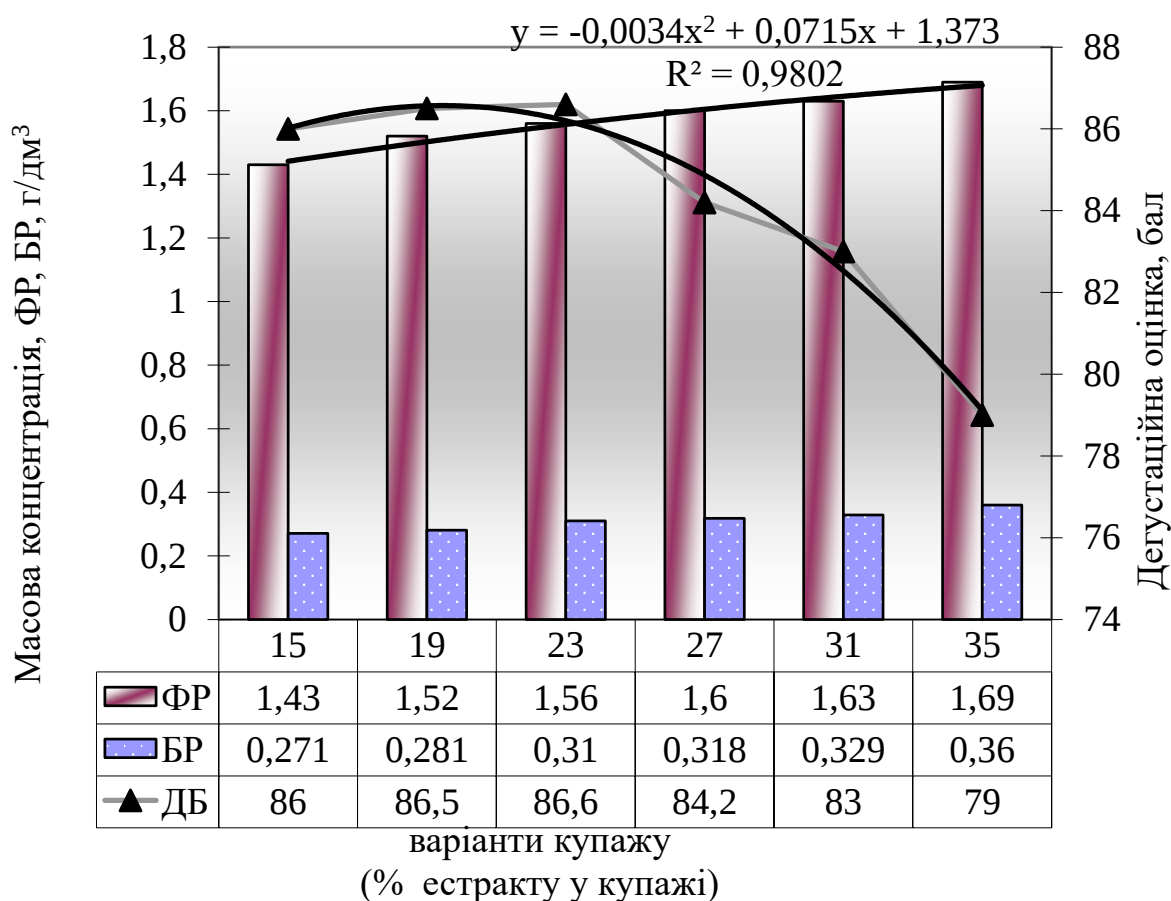


Рис. 3. Вплив частки екстракту винограджних вичавок на вміст фенольних та пігментних речовин і сенсорну оцінку алкогольних напоїв

Як видно з графіка, збільшення частки екстракту призводить до зростання масової концентрації фенольних та барвних речовин, що відповідає очікуваній тенденції. Натомість, дегустаційна оцінка демонструє експоненціальну залежність з чітко визначеним максимумом при концентрації екстракту не більше 23 %. Подальше збільшення частки призводить до значного зниження органолептичної оцінки, що пов'язано з надлишком фенольних сполук та збільшенням вмісту алкоголю в напої. Також було виявлено, що перевищення рекомендованого рівня екстракту спричиняє небажане збільшення об'ємного вмісту алкоголю та зниження вмісту цукру, що виходить за межі, встановлені нормативним документом ДСТУ 6038 : 2008 «Напої на основі вина. Загальні технічні умови» [16].

Отже, екстракти винограджних вичавок можуть бути ефективно використані для збагачення алкогольних напоїв фенольними компонентами; однак, їх вміст у суміші не повинен перевищувати 23 % згідно з органолептичним аналізом [21].

Заключний етап дослідження був зосереджений на дослідженні стабілізаційних заходів, спрямованих на запобігання утворенню колоїдного помутніння в готових напоях [22]. Випробування на оборотні та необоротні форми помутніння показали, що всі зразки демонстрували схильність до їх розвитку. Це можна пояснити наявністю високих концентрацій полімерних речовин в екстрактах — поліфенолів, полісахаридів та білків.

Відповідно, дослідження було зосереджено на виборі ефективних стабілізуючих агентів. В експерименті використовувалися такі препарати: бентонітовий сорбент Bentogran, желатиновий флокулянт Gelsol, а також комплексний препарат Viniprotect – композиція на основі полівінілполіпіролідону, бентоніту, гуміарабіку та целюлози [23]. Використання готових суспензій для обробки напоїв дозволило встановити, що всі препарати забезпечували певний рівень стабільності, але мали різний вплив на збереження фенольного профілю. Дані цього етапу дослідження представлені на рис. 4.

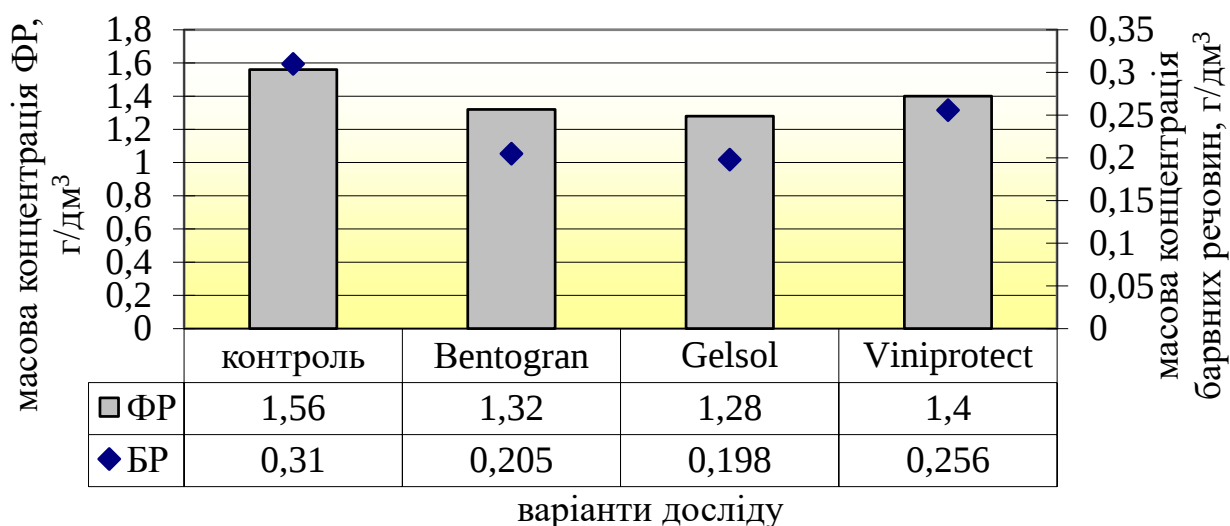


Рис. 4. Вплив сорбентів та флокулянтів на вміст фенольних та пігментних сполук у напоях на основі екстрактів виноградних вичавок

Як видно з результатів, найменший негативний вплив на вміст цінних фенольних та барвних речовин зафіксовано при використанні Вініпротекту. Загальний вміст фенольних сполук зменшився лише на 10 %, а барвних речовин – на 17 %, тоді як використання інших стабілізаторів призвело до втрат 15–18 % та 34–36 % відповідно.

Отже, можна зробити висновок, що комплексний стабілізатор Вініпротект є найефективнішим засобом забезпечення колоїдної стабільності алкогольних напоїв на основі виноградних вичавок, мінімізуючи зниження концентрації фенольних та барвних речовин.

Висновки. Встановлено, що органолептична властивість екстрактів виноградних вичавок значною мірою залежить від фізико-хімічних характеристик екстрагента. Зокрема, використання екстрактів міцністю понад 32 % сприяє формуванню більш вираженого ароматичного профілю, який включає не лише сортові тони полуниці, характерні для винограду Ізабелла, але й відтінки червоних ягід, фруктів та спецій. Це забезпечує глибину та гармонію сприйняття смаку.

Доведено, що додавання екстрактів виноградних вичавок до складу алкогольних напоїв ефективно підвищує їхню антиоксидантну активність завдяки насиченню фенольними сполуками. Водночас органолептичний аналіз показав, що частка екстракту в купажі не повинна перевищувати 23 % для

збереження збалансованої смакової характеристики. Математична обробка результатів дозволила уточнити цю межу: оптимальна концентрація екстракту в купажі становить 18–20 %.

Встановлено, що використання комплексного стабілізуючого препарату Вініпротект, до складу якого входять полівінілполіпіролідон, бентоніт, гуміарабік та целюлоза, дозволяє ефективно запобігати утворенню колоїдних помутнінь з мінімальними втратами біологічно активних речовин. Зокрема, зниження вмісту фенольних сполук склало лише 10%, а кольорових сполук – 17 %, що є кращим показником порівняно з іншими стабілізуючими агентами. Таким чином, доведено, що створення алкогольних напоїв на основі екстрактів виноградних вичавок є інноваційним підходом з великим потенціалом – як в контексті економічного розвитку, так і покращення здоров'я населення. Поєднання екологічної доцільності, харчової функціональності та високих органолептичних властивостей робить такі напої на основі екстрактів виноградних вичавок перспективними як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

Література:

1. Eckstein D., Künzel V., Schäfer L., Winges M. *Global climate risk index*. Germanwatch e.V. 2020. P. 1–36.
2. Grainger K. *Wine quality: Tasting and selection*. Chichester, England: John Wiley and Sons Ltd. 2009. <https://doi.org/10.1002/9781444301687>
3. Mateo J., Jimenez M. *Monoterpenes in grape juice and wine*. *Journal of Chromatography*. 2000. Vol. 881. № 1–2. P. 557–567. [https://doi.org/10.1016/S0021-9673\(99\)01342-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9673(99)01342-4)
4. Amerine M. A., Roessler E. B. *Wines: Their sensory evaluation*. Revised, Enlarged, Subsequent edition. San Francisco: W. H. Freeman and Company. 1983.
5. Añón A., López F., Hernando D., Orriols I., Revilla E., Losada M. *Effect of five enological practices and of the general phenolic composition on fermentation-related aroma compounds in Menica young red wines*. *Food Chemistry*. 2014. Vol. 148. P. 268–275.
6. Lu H., Cheng B., Lan Y., Duan C., He F. *Modifications in aroma characteristics of 'Merlot' dry red wines aged in American, French and Slovakian oak barrels with different toasting degrees*. *Food Science and Human Wellness*. 2024. Vol. 13. № 1. P. 381–391. <https://doi.org/10.26599/fshw.2022.9250032>
7. Bell S., Henschke P. *Implications of nitrogen nutrition for grapes, fermentation and wine*. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2005. Vol. 11. № 3. P. 242–295. <https://doi.org/10.1111/j.1755-0238.2005.tb00028.x>
8. ДСТУ 7971 : 2015. Водно-спиртовий екстракт з виноградних вичавок. Технічні умови. Чинний від 2017-01-01. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ. 2017.
9. ДСТУ 4623 : 2006. Цукор білий. Технічні умови. Із поправками та Зміною № 1. Чинний від 2008-01-01. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ. 2006.
10. ДСТУ 7477:2013. Сироп цукровий для лікєро-горілчаного виробництва. Технічні умови. Чинний від 2014-01-09. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ. 2013.

11. СОУ 15.9-37-237:2005. Вода підготовлена для лікєро-горілчаного виробництва. Чинний від 2005-12-27. Вид. офіц. Київ: Мінагрополітики. 2005.
12. ДСТУ ГОСТ 908:2006. Лимонна кислота харчова моногідрат. Технічні умови. Чинний від 2007-01-01. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ. 2016.
13. González-Neves G., Gil G., Favre G., Baldi C., Hernández N., Traverso S. *Influence of winemaking procedure and grape variety on the colour and composition of young red wines. South African Journal of Enology and Viticulture*. 2013. Vol. 34. № 1. P. 138–146. <https://doi.org/10.21548/34-1-1089>
14. Carpena M., Flaga-Corral M., Otero P., Nogueira R., Garcia-Oliveira P., Prieto M., Simal Gandara J. *Secondary aroma: Influence of wine microorganisms in their aroma profile. Foods*. 2021. Vol. 10. № 1. <https://doi.org/10.3390/foods10010051>
15. Kim H., Hur Y., Jung S., Im D., Chung K., Kim S. *Characteristics of aroma compounds of 11 red wines from international grape cultivars grown in Korea. Korean Journal of Food Preservation*. 2018. Vol. 25. № 5. P. 491–500.
16. ДСТУ 6038 : 2008. Напої на основі вина. Загальні технічні умови. Чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ: УкрНДНЦ. 2009.
17. Slaghenaufi D., Peruch E., De Cosmi M., Novelet L., Ugliano M. *Volatile and phenolic composition of monovarietal red wines of Valpolicella appellations. Oeno One*. 2021. Vol. 55. № 1. P. 279–294. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2021.55.1.3865>
18. Kucherenko V., Bilko M. *Quantitative content of methanol in wines of Isabel grape varieties and its impact on consumer health. Scientific Works of NUFT*. 2020. Vol. 26. № 6. P. 16–23. <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2020-26-6-4>
19. Escudero A., Campo E., Fariña L., Cacho J., Ferreira V. *Analytical characterization of the aroma of five premium red wines. Insights into the role of odor families and the concept of fruitiness of wines. Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2007. Vol. 55. P. 4501–4510. <https://doi.org/10.1021/jf0636418>
20. Yu P., Pickering G. J. *Ethanol difference thresholds in wine and the influence of mode of evaluation and wine style. American Journal of Enology and Viticulture*. 2008. Vol. 59. № 2. P. 146–152. <https://doi.org/10.5344/ajev.2008.59.2.146>
21. Martin S., Pangborn R. M. *Taste interactions of ethyl alcohol with sweet, salty, sour and bitter compounds. Journal of the Science of Food and Agriculture*. 1970. Vol. 21. P. 653–655. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740211213>
22. Cameleyre M., Lytra G., Tempere S., Barbe J. *Olfactory impact of higher alcohols on red wine fruity ester aroma expression in model solution. Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2015. Vol. 63. P. 9777–9788. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b03489>
23. Francis I. L., Newton J. L. *Determining wine aroma from compositional data. Australian Journal of Grape and Wine Research*. 2005. Vol. 11. P. 114–126.

References:

1. Eckstein, D., Künzel, V., Schäfer, L., Wings, M. (2020). Global climate risk index, Germanwatch e.V., 1, 36.
2. Grainger, K. (2009). *Wine quality: tasting and selection*, John Wiley and Sons Ltd, Chichester, England, 1, 187.

3. Mateo, J., Jimenez, M. (2000). Monoterpenes in grape juice and wine. *Journal of Chromatography*, 881, 1–2, 557–567.
4. Amerine, M. A., Roessler, E. B. (1983). Wines: their sensory evaluation, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1, 233.
5. Añón, A., López, F., Hernando, D., Orriols, I., Revilla, E., Losada, M. (2014). Effect of five enological practices and of the general phenolic composition on fermentation-related aroma compounds in Menica young red wines. *Food Chemistry*, 148, 268–275.
6. Lu, H., Cheng, B., Lan, Y., Duan, C., He, F. (2024). Modifications in aroma characteristics of ‘Merlot’ dry red wines aged in American, French and Slovakian oak barrels with different toasting degrees. *Food Science and Human Wellness*, 13, 1, 381–391.
7. Bell, S., Henschke, P. (2005). Implications of nitrogen nutrition for grapes, fermentation and wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 11, 3, 242–295.
8. DSTU 7971:2015. Water-alcohol extract from grape pomace: technical specifications, UkrNDNTs, Kyiv, 2017. [in Ukrainian].
9. DSTU 4623:2006. White sugar: technical specifications, UkrNDNTs, Kyiv, 2006. [in Ukrainian].
10. DSTU 7477:2013. Sugar syrup for liqueur and vodka production: technical specifications, UkrNDNTs, Kyiv, 2013. [in Ukrainian].
11. SOU 15.9-37-237:2005. Prepared water for liqueur and vodka production, Ministry of Agrarian Policy, Kyiv, 2005. [in Ukrainian].
12. DSTU GOST 908:2006. Food-grade citric acid monohydrate: technical specifications, UkrNDNTs, Kyiv, 2016. [in Ukrainian].
13. González-Neves, G., Gil, G., Favre, G., Baldi, C., Hernández, N., Traverso, S. (2013). Influence of winemaking procedure and grape variety on the colour and composition of young red wines. *South African Journal of Enology and Viticulture*, 34, 1, 138–146.
14. Carpena, M., Flaga-Corral, M., Otero, P., Nogueira, R., Garcia-Oliveira, P., Prieto, M., Simal Gandara, J. (2021). Secondary aroma: influence of wine microorganisms in their aroma profile. *Foods*, 10, 1, 1–25.
15. Kim, H., Hur, Y., Jung, S., Im, D., Chung, K., Kim, S. (2018). Characteristics of aroma compounds of 11 red wines from international grape cultivars grown in Korea. *Korean Journal of Food Preservation*, 25, 5, 491–500.
16. DSTU 6038:2008. Wine-based beverages: general technical specifications, UkrNDNTs, Kyiv, 2009. [in Ukrainian].
17. Slaghenauhi, D., Peruch, E., De Cosmi, M., Nouvelet, L., Ugliano, M. (2021). Volatile and phenolic composition of monovarietal red wines of Valpolicella appellations. *Oeno One*, 55, 1, 279–294.
18. Kucherenko, V., Bilko, M. (2020). Quantitative content of methanol in wines of Isabel grape varieties and its impact on consumer health. *Scientific Works of NUFT*, 26, 6, 16–23.
19. Escudero, A., Campo, E., Fariña, L., Cacho, J., Ferreira, V. (2007). Analytical characterization of the aroma of five premium red wines: insights into the role of odor families and the concept of fruitiness of wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2007, 55, 4501–4510.

20. Yu, P., Pickering, G. J. (2008). Ethanol difference thresholds in wine and the influence of mode of evaluation and wine style. *American Journal of Enology and Viticulture*, 59, 2, 146–152.
21. Martin, S., Pangborn, R. M. (1970). Taste interactions of ethyl alcohol with sweet, salty, sour and bitter compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 21, 653–655.
22. Cameleyre, M., Lytra, G., Tempere, S., Barbe, J. (2015). Olfactory impact of higher alcohols on red wine fruity ester aroma expression in model solution. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63, 9777–9788.
23. Francis, I. L., Newton, J. L. (2005). Determining wine aroma from compositional data. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 11, 114–126.

Annotation

Kucherenko V. M., Bilko M. V., Uspalenko O. V., Omelchenko M. S., Knysh V. V.
Technology of alcoholic beverage based on grape marc extract from Isabella grapes

Introduction. The research is aimed at improving the technology of alcoholic beverages based on an extract from grape pomace of the Isabella variety. The relevance of the study is driven by the need to develop functional beverages with pronounced organoleptic and biologically active properties that promote the rational use of grape processing by-products.

Materials and Methods. For the study, extracts from grape pomace of the Isabella variety (2023 harvest, Kyiv region) were used, along with dry wine material from Isabella grapes (11.0% vol. alcohol), sugar, prepared water, citric acid, and stabilizing agents. Physicochemical parameters were determined according to OIV methods. Organoleptic evaluation was carried out using a 100-point scale. A descriptive sensory analysis method was used to study the taste and aroma of the beverages based on grape pomace extracts.

Results and Discussion. It was found that extracts obtained at an alcohol content above 32% have a richer aromatic profile with notes of red berries, fruits, and spices. The optimal proportion of extract in the beverage composition is 18–20%, which ensures a balanced taste without excessive astringency. The study confirmed an increase in the antioxidant activity of blends with the addition of the extract. Viniprotect was found to be effective for stabilizing the beverage, ensuring product clarity with minimal losses of phenolic (10%) and coloring (17%) compounds.

Conclusions. The improved technology of alcoholic beverages based on grape pomace extract provides a combination of high organoleptic qualities, functionality, and product stability. This approach has significant innovative and commercial potential, promotes resource conservation, and contributes to the production of value-added food products.

Key words: extract, Isabella, grape pomace, antioxidant properties, nutritional value