

Д. Б. Кічура, Р. О. Субтельний, Б. О. Дзіняк  
Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра технології органічних продуктів  
dariia.b.kichura@lpnu.ua

## ОДЕРЖАННЯ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК З ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ВИНОРОБСТВА

<https://doi.org/10.23939/ctas2022.01.088>

Досліджено процес вилучення фенольних сполук з різних сортів винограду із використанням екстрагентів різної концентраційної міцності. Показано можливість застосування вичавок різних сортів винограду для одержання фенольних сполук, що мають біологічну цінність. Відходи виноградарства, придатні для подальшого використання з метою вилучення цінних фенольних антиоксидантних біологічноактивних речовин, за належного застосуванні підвищуватимуть конкурентоспроможність виноробної галузі.

**Ключові слова:** виноград; фенольні сполуки; вторинні продукти; біологічноактивні речовини; вино.

### Вступ

Про користь вина говорили із давніх давен, а сучасна медицина вважає, що виноградні вина вирізняються гігієнічною, дієтичною й терапевтичною цінністю. Корисність вживання вина у помірних кількостях давно помітили у всьому світі, чимало вчених із різних країн довели користь двох бокалів червоного вина протягом дня. Вживання легких сухих червоних вин зменшує ризик серцево-судинних захворювань. Епідеміологічні дослідження у більше ніж 18 країнах світу не підтвердили залежність між кількістю вина та інфарктом міокарда, хоча відомий так званий “французький парадокс”: французи традиційно споживають багато виноградних вин, однак удвічі менше страждають серцево-судинними хворобами. Вважають, що кардіозахисні властивості вин пов’язані із фенольними, мінеральними сполуками та гліцерином.

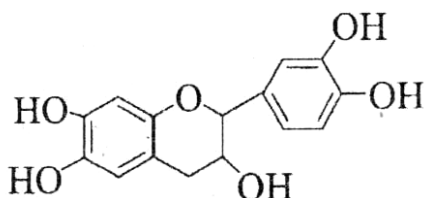
Фенольні сполуки – найпоширеніший клас біологічно активних речовин (БАР) рослинного походження. Ці сполуки здатні нейтралізувати вільні радикали, активні форми оксигену й продукти їх взаємодії із іншими органічними молекулами. Їм притаманна антиатеросклеротична, антибактеріальна, антимута-

генна, антиоксидантна, седативна, протівірусна, протипухлинна, протівиразкова й проти-запальна дія. Підвищують міцність капілярів, послаблюють дію щитоподібної залози у разі її гіперфункції, є природними синергістами аскорбінової кислоти, впливають на вміст цукру в крові, ритм серцевого м’яза, беруть активну участь у регуляції діяльності мозку, легень, печінки та нирок. Підтримують на оптимальному рівні кисневе забезпечення тканин і запобігають негативному впливу зовнішнього середовища.

Натуральні червоні сортові вина вирізняються значною біологічною цінністю, у них містяться вітаміни, ферменти й низка інших БАР, які позитивно впливають на роботу кишково-шлункового тракту в помірних кількостях, зменшують ризик серцево-судинних захворювань, інсульту, мають так званий кардіопротекторний ефект. До БАР вина належать вітаміни, ферменти, барвні речовини, корисні для здоров’я людини. До перших належать водорозчинні вітаміни групи В, вітамін Н та незначна кількість аскорбінової кислоти, причому молоде вино містить значно більше вітамінів та ферментів, особливо червоне. Щодо останніх, то це – оксидоредукази та гідролази. Барвні або фенольні

речовини – основні об’єкти окисно-відновних процесів, які відбуваються під час дозрівання та формування виноматеріалів й вин. Переважна частина цих речовин міститься у шкірці ягоди, а також у її кісточках, представлена флаваноїдами, серед яких переважають катехіни, лейкоантоціани та антоціани. Продукти полімеризації катехинів та лейкоантоціанів називають танінами, або дубильними речовинами, вони по-різному впливають на якість вина як кінцевого продукту. Наприклад, в ігристих виноматеріалах їх вміст повинен бути мінімальним, оскільки вина стануть терпкими, тоді як у білих катехинських та червоних столових виноматеріалах високий вміст цих речовин, бажаний і у мадеризованих виноматеріалах [1–5].

Фенольні речовини (ФС) відіграють істотну роль у формуванні смаку, кольору, зокрема білих і червоних вин (створюють терпкий смак із відтінками гіркою, впливають на аромат і букет вина). У винограді фенольні речовини синтезуються із продуктів розпаду цукрів: ацетил-КоА, малоніл-КоА, шикимової кислоти. Це складна за хімічною будовою група сполук, об’єднаних в одну через наявність у їх будові фенольного кільця: моно-, ди- і три фенолів. Антоціани у кількості 300 мг/л та вище сповільнюють життєдіяльність винних і навіть плівчастих дріжджів. Найбільша інгібувальна дія притаманна пеонідину – його моноглюкозиду. ФС, які ідентифікували, не завжди підпадають під таку класифікацію. Зокрема, рослинні похідні: фенолу – *p*-кумарова кислота, тридифенолів – пірокатехіну, резорцину, гідрохінону, трифенолів – пірогалолу, флороглюцину та оксигідрохінону. Загальна їх кількість перевищує 400, найпоширеніші сполуки ряду C<sub>3</sub> – C<sub>6</sub> або C<sub>15</sub> – загальний термін *флаваноїди*.



Найбільший інтерес становить концентрат “ЕНОАНТ” – це рідкий безалкогольний екологічно чистий натуральний виноградний концентрат поліфенолів виноград сорту Каберне –

Совіньйон, який має високу антиоксидантну активність й застосовується для лікування та профілактики: хронічних ревматичних захворювань й ішемічної хвороби серця; дисбактеріозу; хвороб артерій та капілярів; хвороб верхніх і нижніх дихальних шляхів; алергії; наслідків хіміотерапії; післяопераційних наслідків; імунної недостатності; опромінення та радіаційного ураження; старіння.

Здатність червоних вин вилучати з організму радикали помітили давно, особливо вин із сортів Каберне–Совіньйон, Мерло, які призначали (до 300 мл) працівникам атомних електростанцій, підводних суден та іншим, які контактують із радіоактивним випроміненням. Червоні вина тисячоліттями використовують у народній медицині для лікування кишково-шлункових захворювань, на їх основі офіційна медицина пропонує готувати настоянки для лікування катарів верхніх дихальних шляхів. Кріплені й десертні червоні вина типу портвейн, кагор у незначних кількостях – до 100 мл призначають за відсутності апетиту як аперитив ослабленим пацієнтам у післяопераційний період та у період одужання. При грипі, пневмонії та бронхопневмонії застосовують гаряче червоне вино у вигляді глінтвейну [6–10].

Широкий спектр фармакологічної активності ресвератролу сьогодні активно вивчають, зокрема в онкології, стосовно раку молочної залози, простати, шлунка, товстої кишки, підшлункової та щитоподібної залоз. Унаслідок тривалого вживання препаратів відбувається ендогенна інтоксикація організму онкохворих із нагромадженням великої кількості вторинних токсинів, які деструктивно впливають на плазматичні мембрани гепатоцитів та еритроцитів. Для профілактики рекомендований препарат на основі ресвератролу – резверазин, який знижує інтоксикацію та відновлює проникність мембран. Крім того, ресвератрол доцільно активно застосовувати, поряд із базисною терапією, у кардіології, пульмонології, гастроентерології, нефрології, ендокринології, офтальмології, онкології, гінекології, андрології, імунології тощо. Цей препарат істотно перевищує багато відомих антиоксидантних аналогів за обсягом позитивних відновлювальних та захисних функцій, що робить його унікальним мембранопротектором

широкого спектра дії. Спостерігається також зниження рівня холестерину та зменшення атерогенного індексу [11–13].

### Мега досліджень

Вилучення фенольних сполук із вторинних продуктів виноробства з метою раціонального використання природної сировини, що має підвищену біологічну цінність.

### Матеріали та методи досліджень

Об'єктами досліджень були вичавки із сортів винограду: Ізабелла, Каберне – Совіньйон, Мерло, Сапераві та їх некондиційні ягоди. Вичавки використовували відразу після переробки, здійснюючи шокове заморожування за температури  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  протягом певного часу для тривалішого використання, такий самий процес для ягід.

*Ізабелла* – це американський сорт винограду, гібрид винограду *Vitis labrusca*. Останнім часом, нібито через вищий вміст метанолу у винах, одержуваних з цього сорту, порівняно із винами з чистого *Vitis vinifera*, а також нібито через вкрай специфічний аромат вин, цей сорт, як і решту гібридів американського *Vitis labrusca* і культурного винограду (сорти типу “Лідія” тощо), заборонено використовувати в комерційному виноробстві в США та країнах ЄС. Сорти групи Ізабелла доволі невибагливі та стійкі до грибкових хвороб (мільдью та оїдіум), а також до філоксери. Добре переносять підвищену вологість, не посухостійкі. Як столовий виноград сорт Ізабелла доволі непоганий, за смаком ягоди злегка чимось нагадують суницю. Колір шкірки зрілих ягід темно-пурпуровий, майже чорний, легко відділяється від м'якоті.

*Каберне-совіньйон* – винний сорт винограду, з якого виробляють високоякісні червоні столові вина, що після витримки мають характерний букет. Використовується також для шампанського, десертного, міцного вина і як поліпшувач – у купажах. В Україні з винограду цього сорту виготовляють високоякісне марочне столове вино “Оksamит України”. Грона середнього розміру (12–15 см), циліндро-конічної форми. Ягоди округлі, дрібні, темно-синього кольору, зі значним восковим нальотом, мають трав'янистий присмак.

*Мерло* – середньопізній високоцінний сорт винограду для червоних столових і міцних вин типу портвейн. Поширений у Криму. Має циліндро-конічні грона із темно-синіми ягодами, пасльоновий присмак. Вина відрізняються інтенсивним забарвленням, повним гармонійним смаком і своєрідним букетом.

*Сапераві* – стародавній грузинський винний сорт винограду пізнього періоду досягання. Грона середні, конічні, у разі розростання гіллясті, нещільні або середньої щільності. Використовуються у виробництві високоякісних столових червоних вин та вин типу кагор. Ягоди середні, овальні, темно-синього забарвлення із густим восковим нальотом. Шкірка тонка, міцна, м'якуш соковитий, розпливчастий, важко відділяється від насіння.

Використовували інструментальні та фізичні методи аналізу, а саме: фотоколориметричні та спектральні методи, вміст екстрактивних речовин визначали рефрактометричним та арбітражним методами для більшої точності отриманих результатів [14–17].

Таблиця 1

### Технологічна характеристика сортів винограду

Сорт винограду	Період дозрівання	Концентрація цукрів, г/100см <sup>3</sup>	Титровані кислоти, г/100см <sup>3</sup>	Використання
Ізабелла	Ранній	18–22	5–9	десертні вина
Каберне–Совіньйон	Середньопізній	19–21	6–8	усі типи червоних вин, шампанське
Мерло	Середній	20–21	6–7	всі типи червоних вин
Сапераві	Середньопізній	6–8	6–8	усі типи червоних вин, шампанське

**Результати досліджень та їх обговорення.**

Сьогодні промисловим вирощуванням винограду займається близько 700 сільськогосподарських підприємств різних форм власності. Площі під виноградними насадженнями становлять 95 тис. га, з них 90 – у плодоносному віці. Середньорічні показники виноградної лози, а відтак й винограду, поступово стабілізуються і досягають майже 300 тис. т, що на 30 % перевищує обсяги 2010–2015 рр. Проте загальна врожайність виноградних насаджень у середньому становить у 2000 р. – 26 центнерів з гектара, у 2010 р. – 30 центнерів з гектара, у 2015 р. – 24 центнери з гектара [1–3]. Виробничі потужності галузі первинного виноробства дають можливість забезпечити перероблення за сезон близько 1 млн т винограду й виготовити понад 30 млн дал вина, щодо вторинного виноробства: коньяк – 3 млн дал, ігристе вино типу шампанське – 80 млн пляшок. Незважаючи на це, галузь працює на 50 % через брак якісної сировини. Підвищити ефективність роботи підприємств первинного виноробства можна, реалізуючи комплексну програму перероблення її вторинних продуктів [13, 18]. Виноград характеризується технологічним запасом фенольних речовин, які представлені моно-, оліго- та полімерними сполуками, до яких належать дубильні речовини таніни і таніди і їх різноманітні модифікації, в середньому на 1 кг винограду припадає 10 г фенольних сполук. Їх вміст у винограді коливається у широких межах: насіння – 3 %, гребені – 2 %, шкірка – 4 % від сухої маси. Для кількісного визначення фенольних речовин найкраще застосовувати метод вискоефективної рідинної хроматографії – доволі дороговартісний, але дає змогу ідентифікувати більшість з них й визначити окисно-відновний

потенціал, що дуже важливо із погляду біологічної активності. У цьому випадку визначення здійснювали колориметричним методом Фоліна – Чокальтеу [19, 20].

Природно-кліматичні та ґрунтові умови території України сприяють вирощуванню чималої кількості найкращих світових і селекційних українських сортів винограду, що характеризуються сильним розростанням кущів, великими й масивними гронами, ягодами із хорошими смаковими якостями. Місцеві сорти залишаються пріоритетними, це так звана основна база вирощування столового винограду для задоволення потреб, що виникають у споживачів, і налагодження експорту. Широке використання найкращих місцевих сортів у виноробній промисловості, яка сьогодні стрімко розвивається, збільшить різноманітність виноградних вин належної якості.

Хімічний склад ягід винограду залежить від сорту й умов вирощування. На якість вина істотно впливає використання окремих частин виноградного грона в технологічному процесі. Гроно винограду складається із ягід і гребеня. Ягоди винограду містять цінний високоцукристий сік складного хімічного складу. Сік винограду містить 10–30 % мас. цукрів, 0,5–1,7 % мас. органічних кислот (винної, яблучної тощо), 0,1–0,9 % мас. білкових речовин, 0,1–0,5 % мас. мінеральних речовин, вітаміни С, В, РР та інші. Маса ягід – 93–97 % мас. від маси виноградного грона. Ягода складається зі шкірки (9–11 % мас. від маси ягоди), м'якоті та насіння (до 3 % мас. від маси ягоди). Гребені містять переважно дубильні речовини і надають вину терпкого присмаку.

Таблиця 2

**Будова грона різних сортів винограду**

Показник	Сорт винограду			
	Ізабелла	Каберне – Совіньйон	Мерло	Сапераві
Маса грона, г	150	130	133	142
Кількість ягід	90	93	96	100
Маса ягід, г	140	119	126	139
Вміст ягід (за масою), %	95,35	93,84	96,62	96,84
Вміст гребенів (за масою), %	4,65	6,16	3,38	3,16
Показник будови грона, г/г	20,51	15,23	28,59	30,65
Ягідний показник грона, г/г	60	71,5	72,2	70,4

Аналіз механічного складу запропонованих для дослідження сортів винограду, наведений у табл. 2–4, показав, що грона різних сортів виноградної лози відрізняються, особливо за показниками будови грона, ягоди та структури грона для кожного окремого сорту винограду. Показник будови грона – це відношення маси ягід до маси його гребенів, а ягідний показник – це кількість ягід на 100 г грона винограду. Показник будови ягід виноградногo грона – це відношення маси м'якоті до ваги шкірки винограду. Щодо структури виноградногo грона, то поняття його скелета – це відношення суми гребенів до шкірочки ягід винограду, твердий залишок – сума гребенів, шкірки і насіння, а структурний показник – це відношення м'якоті до скелета грона винограду.

Подальші дослідження стосувались вибору сорту винограду із найбільшим вмістом екстрактивних речовин, більшість з яких – БАР, а також вивчення якісного і кількісного складу різних видів вихідної сировини, а саме безпосередньо після вилучення суслу й після того, як вичавки зазнавали дії низьких температур. Як екстрагент використовували харчовий етиловий спирт 96 %, етиловий спирт 70 %, етиловий спирт 50 %, дистильовану воду. Для найдоступнішого екстрагенту – дистильованої води характерні найменші показники вилучення екстрактивних речовин для усіх сортів виноградногo вичавок. Що стосується етилового спирту різної міцності 50, 70, 96 % мас., відповідно, то показники зростають прямо пропорційно до підвищення концентрації екстрагенту для усіх сортів винограду.

Таблиця 3

### Будова ягід різних сортів винограду

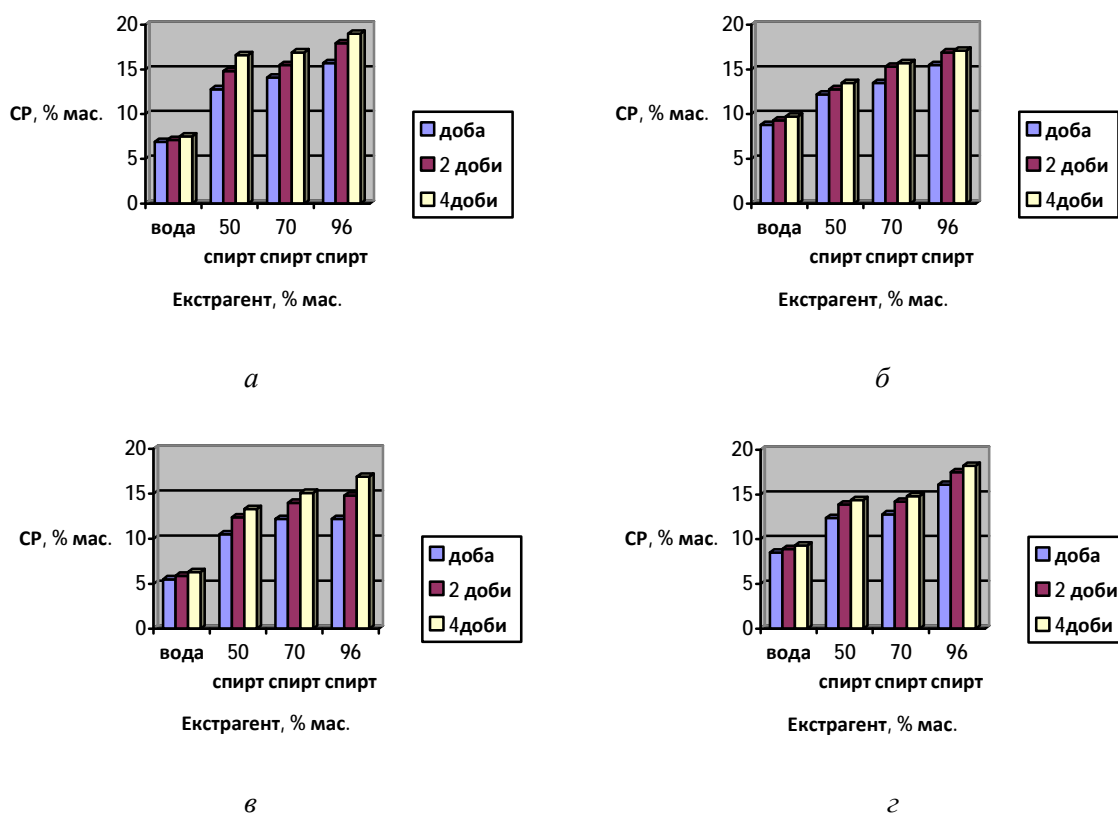
Найменування показника	Сорт винограду			
	Ізабелла	Каберне – Совіньйон	Мерло	Сапераві
Маса шкірки, г	27,5	12,6	14,8	18,2
Маса насіння, г	4,8	3,9	4,6	5,3
Маса м'якоті, г	116,9	103,7	107,8	114,6
Кількість насіння у гроні	155	104	139	184
Маса 100 насінин, г	4,0	3,6	3,2	2,8
Маса 100 ягід, г	124,8	131,3	138,8	139,6
Маса шкірочки 100 ягід, г	14,5	12,8	16,1	18,2
Маса насіння 100 ягід, г	6,5	4,35	4,86	5,2
Маса м'якоті 100 ягід, г	120,9	113,9	116,8	119,6
Кількість насіння 100 ягід	167	118	151	184
Показник будови, г/г	8,34	8,90	57,24	6,57

Таблиця 4

### Структура грона різних сортів винограду

Показник	Сорт винограду			
	Ізабелла	Каберне – Совіньйон	Мерло	Сапераві
Гребені, % мас.	5,9	8,2	4,8	3,9
Шкірка, % мас.	6,9	8,9	11,2	10,4
Насіння, % мас.	4,4	3,5	3,7	4,6
М'якоть, % мас	82,8	79,4	80,3	81,1
Скелет виноградногo грона, г	12,8	17,1	16	14,3
Твердий залишок, г	17,2	20,6	19,7	18,9
Структурний показник, г/г	6,47	4,64	5,02	5,67

### Одержання фенольних сполук з вторинних продуктів виноробства



Залежність вмісту екстрактивних речовин від тривалості процесу екстрагування для різних сортів винограду: а – Ізабелла; б – Каберне – Совіньйон; в – Мерло; г – Сапераві

Оскільки екстрагування здійснювали протягом певного проміжку доби, доцільно дослідити, як зміниться вміст екстрактивних речовин з його тривалістю, й чи зміниться він взагалі. Оброблення холодом не дуже сприяло кращому вилученню останніх із вичавок, хоча можна припустити, що це максимально можлива кількість екстрактивних речовин, які можна отримати з цієї вихідної сировини. Найбільше екстрактивних речовин можна отримати із винограду сортів Каберне – Совіньйон та Сапераві, тоді Ізабелла й найменші показники у Мерло. Як видно з рисунка, найкращий серед екстрагентів – етиловий спирт 70 %, оскільки за міцності 96 % бажаних результатів не досягнуто – кількість екстрактивних речовин зростає незначно. Для перерахованих сортів виноградних вичавок тривалість екстрагування продовжено із однієї до чотирьох діб. Відтак, отримані результати показали, що зі збільшенням тривалості процесу екстрагування кількість екстрактивних

речовин зростає упродовж перших двох діб активніше, ніж у наступні дві доби, хоча тривалість екстрагування потребує подальших досліджень для можливості досягнення кращих результатів.

### Висновки

Надзвичайно актуальне розроблення нових й удосконалення використовуваних технологій одержання й перероблення вторинних продуктів виноробства, особливо екстрактивних, які дадуть змогу отримати продукти високої біологічної та харчової цінності. Природні кліматичні умови України сприятливі для вирощування виноградної лози й дають змогу робити це у промислових масштабах. Своєю чергою, можна отримувати поряд із вином і БАР підвищеної харчової цінності.

Це віднайде нову нішу в аграрному господарстві України, завдяки новим технологічним прийомам, переорієнтації аграрної галузі, модер-

нізації виробництв і створенню індивідуальних підприємств первинного виноробства. Україна має чимало аграрних земель, непридатних для вирощування зернових, які для вирощування виноградників чудово підійдуть. Це довготриваліше капіталовкладення, але воно дає змогу отримувати продукти хорошої якості, навіть із побічних продуктів виробництва. Достатньо щороку хоча би 10 % нерентабельних земель віддавати під виноградарство й упродовж десяти подальших років галузь почала б працювати на себе. У роботі показано можливість використання вторинних продуктів виноробства на основі основних сортів винограду, що вирощують в Україні, для одержання цінних продуктів природного походження із цілим спектром унікальних властивостей.

#### References

1. Valuyko, H. H., Domarets'kyu, V. A., Zahoruyk, V. O. (2003). *Tekhnolohiya vyna: pidruchnyk*. Kyev: TSNL. 592.
2. Valuyko, H. H. (2001). *Tekhnolohyya vynohradnykh vyn*. Symferopol': Tavryda, 624.
3. Shol'ts-Kulykov, E. P. (2009). *Vynodelye ponovomu*. Symferopol': Tavryda, 320.
4. Horyushkina, T. B., Dzyadevych, S. V. (2008). *Vynohradni vyna. Khimichnyy sklad ta metody vyznachennya*. Biotekhnolohiya. Tom 1, No. 2, 24–38.
5. Marynchenko, V. O., Babych, I. M., Osmanova, Ye. Sh., Marynchenko, L. V. (2021). *Zastosuvannya protsesu termovinifikatsiyi dlya vyrobnytstva chervonykh sukhykh vyn typu "rezerv"*. *Naukovi pratsi NUKHT*, Tom 27, No. 3, 144–152. DOI: 10.24263/2225-2924-2021-27-3-17.
6. Ostroukhova, E. V., Peskova, Y. V., V'yuhyna, M. A. (2019). *Sravnytel'nyy analiz sortov vynohrada kak ystochnykov byolohochesky-aktyvnykh soedynenyu styl'benoydov y flavonolov*. *Dostyazhenyia nauky y tekhniky APK*. Tom 33, No. 1, 45–49. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10111.
7. Levchenko, S. V., Boyko, V. A., Vasylyk, Y. A. (2018). *Fenol'nyy kompleks stolovoho sorta vynohrada Moldova y eho yzmenenye pry dlytel'nom khranenyu*. *Khraneniye y pererobotka sel'khozsyrya*, No. 2, 39–43.
8. Kubyshkyn, A. V., Avydzba, A. M., Borysyuk, V. S., Stoyanov, V. S., Fomochkina, A. A., Ohay, Yu. A., Chernousova, Y. V., Zaytsev, H. P., Huhuchkyna, T. Y., Markovos, V. A., Aheeva, N. M., Shramko, Yu. Y. (2017). *Polyfenoly vynohrada krasnykh sortov v vyne y kontsentratakh dlya pryumenenyya v realybytatsyonnykh tekhnolohyyakh*. *Sel'skokhozyaystvennaya byolohyya*, Tom 52, No. 3, 622–630. DOI: 10.15389/agrobiology/2017.
9. Zaytsev, H. P., Mosolkova, V. E., Hryshyn, Yu. V., Chernousova, Y. V., Ohay, Yu. A., Avydzba, A. M. (2015). *Fenol'nye komponent vynohrada sorta Kaberne-Sovyn'yon vynodel'cheskykh khozyaystv Kryma*. *Khymyya rastytel'noho syr'ya*, No. 2, 187–193. DOI: 10.14258/jcprm/201502548.
10. Aheeva, N. M., Markosov, V. A., Muzychenko, H., Bessonov, V. V., Khanfer'yan, R. A. (2015). *Antyoksydantnye y antyradykal'nye svoystva krasnykh sortov vynohrada*. *Voprosy pytannya*, Tom 84, No. 2, 63–67.
11. Kazakov, Yu. M., Chekalina, N. I., Petrova, Ye. Ye. (2014). *Mistse eveloru (resveratrolu) u antyoksydantniy terapiyi*. *Visnyk VDNZU UMSA*, Tom 13, 4 (44), 236–242.
12. Rytsky, O. B., Fira, L. S., Lykhats'kyu, P. H. (2021). *Resveratrol yak zasib tsytoprotektoynoyi diyi za umov indukovanoho kantserohenezu v shchuriv*. *Medychna ta klinichna khimiya*, Tom 23, No. 1, 13–20. DOI: 10.11603/mcch.2410-681X.2021.11.12103.
13. Nazar'ko, M. D., Stepuro, M. V., Aleshyn, V. N., Shcherbakov, V. H. (2011). *Otkhody vynodelyya – perspektyvnoe syr'e dlya poluchennya byolohychesky aktyvnykh veshchestv*. *Pyshchevaya tekhnolohyya*, No. 1, 7–9.
14. Shol'tsa-Kulykova, Ye. P. (2001). *Khimiya ta biokhimiya vyna. Laboratornyy praktykum*. Kyiv: UDUKHT, 224.
15. Herzhykovoy, V. H. (2002). *Metody tekhnokhymycheskoho kontrolya v vynodelyi*. Symferopol': Tavryda, 260.
16. Mamay, O. I., Sl'ozko, H. F., Stoyanova, O. V. (2004). *Khimichnyy i tekhnolohichnyy kontrol' vynorobstva*. Kyiv: INKOS., 224.
17. Valuyko, H. H., Kosyury, V. T. (2005). *Spravochnyk po vynodelyyu*. 2-e yzd., pererab. y dop. Symferopol': Tavryda, 624.
18. Kuldashova, F. S., Ybrahymov, R. R. (2020). *Tendentsyy pererabotky vtorychnoho syr'ya (semyan vynohrada)*. *UNYVERSUM (tekhn. n.)* No. 11 (80). <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10964>
19. Tokar, A., Mazur, V. (2008) *Biolohichno-aktyvni rechovyny nekriplenykh plodovo-yahidnykh vynomaterialiv*. *Tovary y rynky*, No. 2, 95–100.

20. Avydzba, A. M., Kubyshkyn, A. V., Huhuchkyna, T. Y., Markovos, V. A., Katsev, A. M., Naumova, N. V., Shramko, Yu. Y. (2016) Antyoksydantnaya aktyvnost' produktov pererabotky krasnykh sortov vynuhrada "Kaberne-Sovyn'on", Merlo", "Saperavy". *Voprosy pytanyya*, Tom 85, No. 1, 99–107.

**D. B. Kichura, R. O. Subtelnyi, B. O. Dzinyak**

Lviv Polytechnic National University,  
Department of Chemical  
chair of organic products technology  
dariia.b.kichura@lpnu.ua

**PREPARATION OF PHENOLIC COMPOUNDS  
OF SECONDARY PRODUCTS OF WINE PRODUCTION**

The process of extracting phenolic compounds from different varieties of grapes was studied using extractants of different concentration strengths. The possibility of using the pomace of various grape varieties to obtain phenolic compounds with biological value is shown. Viticulture waste, suitable for further use, with the aim of extracting valuable phenolic antioxidant biologically active substances, when properly applied, will increase the competitiveness of the wine industry.

**Key words:** grapes, phenolic compounds, by-products, biologically active substances, wine.