Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0

УДК 634.836.12:612.87:616.211
DOI https://doi.org/10.32782/3083-7464-2026-2-36-44



С. С. Древова
кандидат технічних наук,
в.о. завідувача відділу виноробства,
Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова» (м. Одеса, Україна)
E-mail: _svetik@ukr.net
orcid.org/0000-0002-4949-6188



Ю. О. Гуляк
аспірант,
Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова» (м. Одеса, Україна)
E-mail: jgulyak123@gmail.com
orcid.org/0009-0005-3974-3463

АГРОБІОЛОГІЧНА ТА ТЕХНОЛОГІЧНА ОЦІНКА ТЕХНІЧНИХ СОРТІВ ВИНОГРАДУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Ефективність функціонування виноградарсько-виноробного комплексу значною мірою визначається об'єктивністю, комплексністю та науковою обґрунтованістю критеріїв оцінювання сортового асортименту винограду. Комплексний підхід до вивчення технічних сортів передбачає взаємопов'язане дослідження їхніх агробіологічних характеристик, що визначають особливості росту, розвитку та продуктивності рослин, і технологічних властивостей, які зумовлюють якість виноградної сировини та її придатність до переробки. У статті наведено результати комплексної агробіологічної оцінки технічних сортів винограду Соляріс, Цитронний Магарача, Лівадійський чорний та Піфос за умов вирощування у північній частині Лісостепу України. Встановлено чітку міжсортову диференціацію за тривалістю вегетаційного періоду та строками проходження основних фенологічних фаз – від початку розпускання бруньок до настання знімальної стиглості. Виявлені сортові відмінності зумовлені комплексною дією генетично детермінованих особливостей росту й розвитку рослин та модифікаційної мінливості, сформованої під впливом гідротермічних умов вегетаційного періоду. Встановлено, що температурний режим і рівень вологозабезпечення істотно впливають на темпи проходження фенологічних фаз та тривалість вегетаційного періоду, що визначає ступінь адаптивності сортів до конкретних агроекологічних умов вирощування. За строками достигання досліджувані сорти диференційовано на ранньостиглий Соляріс, середньоранній Лівадійський чорний та середньостиглі Піфос і Цитронний Магарача. Встановлено прямий взаємозв'язок між величиною навантаження кущів вічками, інтенсивністю пагоноутворення та формуванням асиміляційного апарату, що характеризує особливості вегетативного розвитку досліджуваних сортів. Результати комплексної органолептичної та технологічної оцінки засвідчили високу технологічну придатність сортів Соляріс, Цитронний Магарача, Лівадійський чорний та Піфос до подальшої переробки. За сукупністю якісних характеристик досліджувані сорти можуть бути використані як сировина для виробництва ароматичних білих, рожевих та червоних вин.

Ключові слова: *технічний сорт винограду, агробіологічна оцінка, сенсорний аналіз.*

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

S. S. Drevova
Candidate of Engineerig Sciences,
Acting Head of the Winemaking Department,
National Scientific Center "Institute of Viticulture and Winemaking V.E. Tairov" (Odesa, Ukraine)
E-mail: _svetik@ukr.net
orcid.org/0000-0002-4949-6188
Yu. O. Huliak
Postgraduate student,
National Scientific Center "Institute of Viticulture and Winemaking named after V.E. Tairov" (Odessa, Ukraine)
E-mail: jgulyak123@gmail.com
orcid.org/0009-0005-3974-3463

AGROBIOLOGY AND TECHNOLOGY EVALUATION OF TECHNICAL GRAPE VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE NORTHERN FOREST-STEP OF UKRAINE

The effectiveness of the functioning of the viticulture and winemaking complex is largely determined by the objectivity, complexity and scientific validity of the criteria for evaluating the varietal assortment of grapes. A comprehensive approach to the study of technical varieties involves an interrelated study of their agrobiological characteristics, which determine the features of plant growth, development and productivity, and technological properties, which determine the quality of grape raw materials and its suitability for processing. The article presents the results of a comprehensive agrobiological assessment of technical grape varieties Solaris, Citronny Magaracha, Livadia Black and Pifos under growing conditions in the northern part of the Forest-Steppe of Ukraine. A clear intervarietal differentiation was established in terms of the duration of the growing season and the timing of the main phenological phases – from the beginning of budding to the onset of harvesting ripeness. The identified varietal differences are due to the complex action of genetically determined features of plant growth and development and modification variability formed under the influence of hydrothermal conditions of the growing season. It has been established that the temperature regime and the level of moisture supply significantly affect the rate of passage of phenological phases and the duration of the growing season, which determines the degree of adaptability of varieties to specific agroecological growing conditions. According to the ripening period, the studied varieties were differentiated into early-ripening Solaris, medium-early Livadia Black, and medium-ripening Piphos and Lemon Magaracha. A direct relationship was established between the amount of bush bud load, the intensity of shoot formation, and the formation of the assimilation apparatus, which characterizes the features of the vegetative development of the studied varieties. The results of a comprehensive organoleptic and technological evaluation showed high technological suitability of the varieties Solaris, Citronny Magaracha, Livadia Black and Pifos for further processing. According to the set of quality characteristics, the studied varieties can be used as raw materials for the production of aromatic white, rosé and red wines.
Key words: *technical grape variety, agrobiological assessment, sensory analysis.*

Постановка проблеми. Сучасний стан і тенденції розвитку світового та вітчизняного виноградарства і виноробства визначаються необхідністю ведення галузі на засадах сталого розвитку, високої адаптивності та економічної ефективності.

Традиційне функціонування виноградних засаджень сьогодні зазнає впливу з боку глобальних та регіональних кліматичних змін, що супроводжуються зміщенням меж природно-кліматичних зон, зростанням частоти екстремальних гідротермічних явищ (тривалі посухи, температурні аномалії, нерівномірний розподіл опадів) та флуктуацією тривалості вегетаційного періоду. Вказані фактори безпосередньо впливають на біохімічні процеси у рослинах винограду, порушуючи стабільність проходження фенологічних фаз, архітектоніку куща та динаміку дозрівання врожаю [1, 2]. У зв'язку з цим виникає науково-практична потреба в модифікації сортименту культури винограду та агротехніки, вивченні сучасних технічних сортів винограду. Залучення у виробництво нових селекційних сортів винограду, які поєднують у собі генетично детерміновану екологічну пластичність, стійкість до стресових факторів довкілля та якісний потенціал сировини для виробництва є пріоритетним науковим завданням. Однак зміни клімату порушують питання міграції та появи нових виноградарських регіонів, а нові сорти винограду – захисту типовості вин регіону [3, 4].

Успішна реалізація біологічного потенціалу виноградних сортів у конкретних еколого-географічних умовах неможлива без комплексного теоретичного та практичного оцінювання основних елементів технології вирощування сировини. В агробіологічному аспекті увагу слід приділити вивченню особливостей росту, розвитку, продуктивності та адаптивних реакцій сортів залежно від ґрунтово-кліматичних умов і прийомів агротехніки. Технологічний аспект спрямований на теоретичне обґрунтування й практичну оцінку основних елементів технології вирощування винограду, зокрема способів формування та ведення кущів, нормування навантаження пагонами й урожаєм, системи утримання ґрунту, удобрення, зрошення, захисту рослин від шкідливих організмів, а також строків і способів виконання основних агротехнологічних операцій та дослідженні показників технічної зрілості винограду. Комплексне оцінювання зазначених аспектів дає змогу встановити закономірності формування продуктивності виноградних насаджень, визначити найбільш ефективні технологічні прийоми та обґрунтувати їх адаптацію до конкретних еколого-географічних умов вирощування [5, 6].

Оскільки зміна клімату має дедалі більший вплив на фенологію, хімічний склад, ароматичний потенціал винограду та сенсорний баланс дескрипторів вина, то якість винограду може бути представлена результатами органолептичної оцінки зрілості ягід, яка є ключовим інструментом для визначення дати збору врожаю і направлення його використання [7].

Таким чином, наукова проблема полягає у проведенні комплексного дослідження технічних сортів винограду за біометричними, фотосинтетичними параметрами вегетативної маси виноградного куща та технологічною зрілістю в умовах Північної частини Лісостепу України.

В подальшому це дозволить розробити науково обґрунтовані рекомендації щодо удосконалення технології переробки досліджуваних сортів винограду для виробництва високоякісних білих, рожевих та червоних локальних вин.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні та практичні аспекти агробіологічної та технологічної оцінки технічних сортів винограду постійно перебувають у центрі уваги провідних вітчизняних та закордонних науковців. Сучасний етап розвитку виноградно-виноробної галузі характеризується необхідністю оптимізації сортового сортименту в умовах глобальних кліматичних змін, підвищення адаптивного потенціалу насаджень та забезпечення високої якості кінцевої виноробної продукції [8].

Фундаментальний внесок у розвиток теоретико-методологічних засад ампелографії, фенології та комплексної оцінки вітчизняних сортів винограду на сучасному етапі належить вітчизняним науковцям [5, 6, 8, 9]. Їх дослідження направлені на удосконалення методологічних підходів до ідентифікації та характеристики технічних сортів винограду, оцінювання морфологічних, біологічних і господарсько-цінних ознак сировини, вивчення особливостей проходження основних фенологічних фаз, а також визначення адаптивного потенціалу сортів за різних ґрунтово-кліматичних умов.

В останні роки вчені активно реформують систему сортової сертифікації та гармонізують вітчизняні методичні підходи із міжнародними стандартами. Значна увага приділяється адаптації національних нормативних документів і методик оцінювання сортів винограду до системи дескрипторів Міжнародної організації винограду і вина (OIV). Це забезпечує уніфікацію критеріїв ідентифікації та опису сортових ознак, підвищує об'єктивність їх оцінювання та створює передумови для зіставлення результатів вітчизняних досліджень із даними, отриманими в інших виноградарських регіонах світу.

Застосування стандартизованих ампелографічних і фенологічних критеріїв має особливе значення для комплексної оцінки сортів в умовах зміни агроекологічних факторів. Це дає змогу не лише встановлювати їхні сортові особливості, а й визначати ступінь адаптивності, стабільність прояву господарсько-цінних ознак та перспективність використання в конкретних еколого-географічних умовах. Такий підхід формує сучасне методологічне підґрунтя для обґрунтованого добору сортименту, удосконалення технологій вирощування та раціонального використання генетичного потенціалу винограду [1, 9, 10, 11].

У контексті агробіологічної оцінки технічних сортів значна увага дослідників приділяється вивченню тривалості вегетаційного періоду та архітектоніки куща. Сучасні публікації вітчизняних авторів підтверджують, що параметри пагоноутворення, навантаження кущів вічками та формування активної листкової поверхні є динамічними величинами, які жорстко детерміновані генетичними особливостями сорту, але зазнають суттєвого модифікаційного впливу гідротермічних факторів навколишнього середовища. Дослідження динаміки індексу листкової поверхні та фотосинтетичного потенціалу в поєднанні з лінійним приростом однорічних пагонів детально висвітлені у наукових працях Ляшенка Г. В. [10].

Технологічний аспект оцінки винограду, що базується на аналізі механічного складу грон, фізико-хімічних показників сусла (масової концентрації цукрів і титрованих кислот) та органолептичних властивостей ягід, є логічним завершенням агробіологічного скринінгу.

Особливий науковий інтерес у періодичних виданнях викликає вивчення сортів нового покоління, зокрема селекційних сортів винограду, які поєднують високу екологічну пластичність із яскраво вираженим мускатним ароматом та смаком [12]. Аналіз закордонних публікацій свідчить про світовий тренд до типізації технічних сортів за їхньою здатністю синтезувати вторинні метаболіти (фенольні та ароматичні сполуки) в умовах підвищених середньодобових температур вегетації. Вчені наголошують на важливості проведення точних дегустаційних експертиз із використанням стандартизованих шкал (ISO, OIV) для встановлення кореляційних зв'язків між біометричними показниками лози та фінальною бальною оцінкою вина [2].

Проте, попри значну кількість досліджень, питання комплексного поєднання агробіологічних параметрів (навантаження, фотосинтетична поверхня, довжина пагонів) із технологічним виходом і дегустаційними характеристиками конкретних технічних сортів в умовах конкретних мікрозон вирощування залишається вивченим недостатньо. Це обумовлює актуальність, теоретичне та практичне значення досліджень.

Метою статті є дослідження технічних сортів винограду придатних для вирощування в умовах Північної частини Лісостепу України.

Матеріали та методи дослідження. Робота проводилася протягом 2023–2024 роках на кафедрі садівництва імені професора В.Л. Симиренка Національного університету біоресурсів і природокористування України. Експериментальною базою для проведення досліджень слугували насадження винограду на території навчальної лабораторії «Плодоовочевий сад» (м. Київ), яка розташована в північній частині Лісостепу України. Клімат області помірно континентальний з м'якою зимою і теплим літом. Ґрунт – дерново-підзолистий, сформований на лесових суглинках.

Матеріалом для роботи був виноград технічних сортів, характеристика яких наведена в таблиці 1.

Дослідження проводили на виноградних насадженнях, закладених навесні 2022 року, за схемою розміщення рослин 3,0 × 1,5 м.

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

Агротехнічний догляд за рослинами та ґрунтом здійснювали відповідно до загальноприйнятих технологічних вимог. Усі агротехнічні та фітотехнічні заходи на дослідних варіантах виконували одночасно та в однакових умовах, що забезпечувало єдині умови вирощування досліджуваних сортів. Дослід закладали у чотирьох повтореннях, у кожному з яких було по 5 кущів що становило 20 кущів кожного досліджуваного сорту. Загальна кількість облікових рослин у досліді становила 80 кущів [13].

Вивчення технічних сортів винограду, фенологічні спостереження та агробіологічні обліки проводили згідно методик [14, 15, 16] та методичних рекомендацій по агротехнічним дослідженням у виноградарстві України [17]. Органолептичну оцінку винограду визначали дегустаційно за 10-ти бальною шкалою. Основні фізико-хімічні показники технічної зрілості винограду визначали згідно чинних нормативних документів [19, 20]

Основні результати дослідження. Результати фенологічних спостережень за технічними сортами винограду наведено в таблиці 2.

Представлені дані показали, що календарні терміни настання окремих фаз вегетації варіювали залежно від сорту винограду. Це свідчить про наявність міжсортової диференціації винограду за календарними строками настання основних фенологічних фаз та загальною тривалістю вегетаційного періоду. Досліджувані сорти характеризувалися різними темпами проходження окремих етапів онтогенезу, що зумовлювало відмінності у строках досягнення технічної стиглості ягід. Водночас для більшості досліджуваних сортів встановлено відносну синхронність проходження основних фенологічних фаз – від початку розпускання бруньок до достигання ягід. Незважаючи на сортову специфіку тривалості окремих міжфазних періодів, послідовність проходження фенологічних етапів зберігалася в обидва роки досліджень. Це свідчить про генетично зумовлену стабільність сезонного розвитку сортів за умов відповідного екологічного середовища.

Найбільш інтенсивним темпом розвитку відзначився сорт Соляріс. Початок фази бутонізації у цього сорту зафіксовано – 2…4 квітня. Найбільш пізнє розкриття бутонів виявлено у сорту Цитронний Магарача, де початок цієї фази припав на 10…12 квітня. Сорти Лівадійський чорний та Піфос займали проміжне положення. У них початок фази бутонізації реєстрували в період з 6 по 10 квітня.

Аналіз проходження подальших фенологічних етапів засвідчив збереження виявлених міжсортових відмінностей за темпами розвитку. Початок фази цвітіння у сорту Соляріс зафіксовано 17…20 травня. У решти досліджуваних сортів винограду зазначена фаза наставала пізніше – наприкінці травня або на початку червня. Перехід до фази початку дозрівання ягід у сорту Соляріс відмічено у третій декаді червня (22…26 червня). Для інших сортів винограду початок цієї фази припав на першу половину липня – з перших чисел місяця до 15 липня. Диференціація сортів за термінами настання фенофаз зумовила відповідну черговість збору врожаю. Найбільш ранні строки збиральної стиглості виявив сорт Соляріс, збір якого розпочали 3 серпня. Сорти Цитронний Магарача та Лівадійський чорний сформували проміжну групу за стиглістю з початком збору 9 серпня. Найпізніші строки дозрівання (15 серпня) зареєстровані

Таблиця 1

Дослідні сорти винограду

Назва сорту	Схема схрещування	Період дозрівання, днів
Сорт селекції Державного інституту виноградарства Фрейбург, Німеччина		
Соляріс (білий)	Мерцлінг х GM 6493 (Сапераві північний х Мускат Оттонель)	ранній, 100…115
Сорт селекції Національного інституту винограду і вина «Магарач» НААН		
Цитронний Магарача (білий)	Мадлен Анжевін х [«Магарач 124-66-26» (Ркацителі х Магарач 2-57-72) + «Новоукраїнский ранній»]	ранньосередній, 120…130
Лівадійський чорний (червоний)	Мегре Вагаас х Магарач 124-66-26	ранньосередній, 130…140
Сорт селекції Науково-виробничого об'єднання виноградарства і виноробства «Вієрул», Молдова		
Піфос (білий)	(Варуссе х Вельтлінер). Синонім: ХХ-14-64	середній, 130…135

Таблиця 2

Календарні терміни початку фаз вегетації сортів винограду

Сорт винограду	Дата початку						Початок знімальної стиглості	
	розпукування вічок		цвітіння		дозрівання			
	2023 р.	2024 р.	2023р.	2024р.	2023р.	2024р.	2023р.	2024р.
Цитронний Магарача	12.04	10.04	01.06	2.06	13.07	15.07	09.08	12.08
Лівадійський чорний	08.04	06.04	30.05	30.05	14.07	11.07	16.08	09.08
Піфос	09.04	10.04	28.05	01.06	6.07	12.07	15.08	17.08
Соляріс	04.04	02.04	20.05	17.05	26.06	22.06	03.08	18.07

у сорту Піфос. Загалом, оцінка тривалості вегетаційного періоду в днях підтверджує, що сорт Соляріс характеризувався мінімальними інтервалами міжфазних періодів вегетації, що визначає його високу скоростиглість.

Відзначено, що тривалість міжфазного періоду від розпускання вічок до знімальної стиглості ягід у сорту Соляріс становила в середньому 109 днів. Наступним за тривалістю вегетації був сорт Цитронний Магарача, показник якого склав 123 діб, що на 14 діб перевищував значення попереднього сорту. Максимальна тривалість вегетаційного періоду (128…130 діб) була зафіксована у технічних сортів винограду Лівадійський чорний та Піфос.

На підставі даних, отриманих в літературних джерел та в результаті проведених нами досліджень, можна припустити, що календарні терміни та загальна тривалість вегетації рослин зумовлені як генетичними особливостями сорту, так і впливом гідротермічних факторів навколишнього середовища.

Разом з тим, дані які представлені в таблиці 3, дозволяють класифікувати досліджувані сорти винограду за строками їх дозрівання.

Відповідно до класифікації [21, 22], сорт Соляріс віднесено до групи ранньостиглих, Лівадійський чорний – до середньоранніх, а Піфос та Цитронний Магарача – до середньостиглих.

Виноград є багаторічною ліаною, що формує подовжені (до 10…15 м) тонкі стебла, на яких закладається значний фонд бруньок із диференційованими періодами спокою. Забезпечення оптимальних гідротермічних умов упродовж вегетаційного періоду рослини інтенсифікує процеси закладання генеративних органів, покращує визрівання лози, підвищує рівень збереженості вічок та стимулює розвиток асиміляційного апарату [23, 25].

За кількістю плодоносних пагонів у значній мірі визначають продуктивність сорту. Сорти винограду значно розрізняються за даною ознакою (табл. 4).

За результатами досліджень, вихідне навантаження кущів вічками у технічних сортів винограду було неоднорідним і варіювало в середньому від 5,5 до 10,0 шт./кущ. Зокрема, максимальні показники навантаження зафіксовано у сорту Цитронний Магарача (10,0 шт./кущ), дещо нижчі – у сортів Лівадійський чорний (8,5 шт./кущ) та Піфос (7,0 шт./кущ), тоді як мінімальне навантаження відмічено у сорту Соляріс (5,5 шт./кущ). Зазначена диференціація вихідного навантаження вічками зумовила відповідні відмінності у загальній кількості розвинених пагонів на кущах.

Аналіз структури кущів за показником загального навантаження пагонами виявив аналогічну диференціацію між досліджуваними сортами винограду (табл. 5).

Максимальну кількість розвинених загальних пагонів зафіксовано у сорту Цитронний Магарача – 8,5 шт./кущ. У сортів Лівадійський чорний та Піфос цей показник становив 7,5 та 5,5 шт./кущ відповідно. Мінімальне навантаження куща пагонами відмічено у дослідного зразка Соляріс, що склало в середньому 4,5 шт./кущ. Аналогічна тенденція простежувалася і за показником навантаження кущів плодоносними пагонами. Найвищі значення було виявлено у сорту Цитронний Магарача (4,5 шт./кущ), тоді як у сортів Лівадійський чорний та Піфос кількість плодоносних пагонів становила 3,5 та 3,0 шт./кущ відповідно. Найменша кількість генеративних пагонів сформувалася у сорту Соляріс – 2,5 шт./кущ. Порівняльний аналіз зазначених параметрів у розрізі років досліджень виявив певну динаміку в межах кожного сорту.

Величина однорічного приросту є одним із ключових біометричних параметрів, що характеризують вегетативну потужність рослин. За усередненими даними років досліджень,

Таблиця 3

Тривалість фаз вегетації технічних сортів винограду (середні дані за 2023–2024 рр.)

Сорт винограду	Кількість діб від			
	розпукування вічок до цвітіння	цвітіння до дозрівання	дозрівання до знімальної стиглості	розпускання вічок до знімальної стиглості
Цитронний Магарача	52	43	28	123
Лівадійський чорний	53	43	31	128
Піфос	51	41	38	130
Соляріс	46	37	27	109

Таблиця 4

Навантаження пагонами технічних сортів винограду (середні дані за 2023–2024 рр.)

Сорт винограду	Навантаження куща		
	вічками, шт.	загальними пагонами, шт.	плодоносними пагонами, шт.
Цитронний Магарача	10,0	8,5	4,5
Лівадійський чорний	8,5	7,5	3,5
Піфос	7,0	5,5	3,0
Соляріс	5,5	4,5	2,5

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

максимальну довжину пагонів зафіксовано у сорту Цитронний Магарача, у якого цей показник досяг 112,5 см. У сортів Лівадійський чорний та Піфос значення даного параметра перебували на відносно стабільному однорідному рівні й становили 90,5 та 91,0 см відповідно. Мінімальна довжина однорічних пагонів відмічена у сорту Соляріс – 81,0 см.

На відміну від лінійних параметрів росту пагонів, їхній діаметр характеризувався більшою стабільністю прояву. Встановлено, що товщина однорічного приросту не виявляла істотної міжсортової та міжрічної варіабельності упродовж років досліджень та не перевищувала 5,5 мм. Такий характер мінливості свідчить про відносну стабільність цього морфометричного показника за досліджуваних умов вирощування.

Поряд із морфометричними характеристиками пагонів, важливим структурно-функціональним показником розвитку виноградної рослини є сформованість її асиміляційного апарату, зокрема площа активної листкової поверхні куща. Розмір листкової поверхні визначає потенційну фотосинтетичну активність рослин і значною мірою обумовлює накопичення асимілятів, формування біомаси та реалізацію продуктивного потенціалу виноградних кущів. Тому оцінювання площі листкової поверхні є важливою складовою агробіологічної характеристики сортів та дає змогу встановити особливості формування їхнього фотосинтетичного апарату залежно від генотипу та гідротермічних умов року.

Одним із важливих біометричних показників розвитку рослин винограду є сформованість листкового апарату та активної листкової поверхні кущів [24, 25].

Результати досліджень параметрів асиміляційного апарату засвідчили пряму залежність між архітектонікою куща та загальною площею фотосинтетичної поверхні.

Максимальні біометричні показники зафіксовано у сорту Цитронний Магарача. Він характеризувався найбільшим навантаженням пагонами. Середня кількість листків на одному пагоні становила 8,5 шт., а загальна – в середньому досягала найвищого значення 12,5 шт. (табл. 6).

Поряд із кількісними параметрами, сорт Цитронний Магарача відзначився найбільшими лінійними розмірами асиміляційних органів: середня площа листкової пластинки становила 72,5 см², що суттєво перевищувало показники інших сортів. Зазначені особливості морфологічної структури зумовили формування потужнішої фотосинтетичної поверхні, яка в розрахунку на один кущ склала 1,54 м² (із відповідним пропорційним зростанням цього показника в перерахунку на гектар насаджень).

У решти досліджуваних сортів винограду аналізовані параметри листкового апарату (кількість листків, площа листкової пластинки та загальна площа листкової поверхні куща) були нижчими, проте суттєвої міжсортової диференціації та статистично достовірної різниці між ними не виявлено.

Ампелометричні ознаки ягід дослідних технічних сортів винограду представлено в таблиці 7.

За результатами органолептичного тестування зразків винограду виділилися два сорти – Цитронний Магарача та Лівадійський чорний, які отримали найвищий бал – 8,0.

Ягоди Цитронного Магарача мали солом'яний колір з зеленувато-золотистим відтінком та округлу форму масою до 7,0 г. Шкірка ягоди була тонкою, помірно щільною. Аромат та смак відповідали даному сорту винограду з вираженими цитронними та мускатними тонами.

Лівадійський чорний характеризувався темно-синім, майже чорним забарвленням ягід, округлої або слабоовальної форми масою до 2,0 г. У формуванні ароматичного профілю переважали мускатні відтінки. Смак був гармонійним та тривалим. Шкірка тонка та міцна.

Технічний сорт винограду Піфос за результатами органолептичної оцінки отримав 7,5 бала.

Таблиця 5

Об'єм однорічного приросту технічних сортів винограду (середні дані за 2023–2024 рр.)

Сорт винограду	Кількість пагонів, шт.	Довжина пагону, см	Діаметр пагону, мм
Цитронний Магарача	8,5	112,5	5,0
Лівадійський чорний	7,5	90,5	5,1
Піфос	5,5	91,0	5,5
Соляріс	4,5	81,0	4,8
НІР05	0,76	4,0	0,20

Таблиця 6

Площа листкової поверхні у технічних сортів винограду (середні дані за 2023–2024 рр.)

Сорт винограду	Кількість листків на пагоні, шт.	Площа однієї листової пластинки, см²	Площа листової поверхні з куща, м²
Цитронний Магарача	12,5	72,5	1,54
Лівадійський чорний	9,5	67,5	0,52
Піфос	11,0	46,5	0,31
Соляріс	13,0	53,0	0,31
$НІР_{05}$	1,47	8,36	0,083

Таблиця 7

Ампелометричні ознаки ягід винограду

Сорт винограду	Форма ягоди	Забарвлення ягоди	Аромат	Смак	Дегустаційна оцінка, бал
Цитронний Магарача	округла	зеленувато-золотисті	цитрусовий тон та мускатний відтінок	гармонійний	8,0
Лівадійський чорний	середня, округла, овальна	темно-сині	приємний мускатний тон	гармонійний	8,0
Піфос	середня, овальна	рожеві	простий	гармонійний	7,5
Соляріс	середня, округла	білі	простий	гармонійний	7,0

Ягоди були рожевого забарвлення, середнього розміру з овальною конфігурацією масою до 1,5 г. Аром чистий, легкий без домінантних відтінків, а смак гармонійний. Шкірка тонка та м'яка.

Сорт Соляріс за аналогічними критеріями дегустаційної експертизи оцінено у 7,0 бала. Ягоди цього сортозразка мали середні розміри, округлу форму та специфічне білувате забарвлення. Анатомічними особливостями ягід є тонка, але щільна шкірка та соковита консистенція м'якуша. Смак гармонійний з інтенсивно вираженим яскравим мускатним присмаком.

За показниками масової концентрації цукрів та титрованих кислот всі сорти винограду відповідали вимогам ДСТУ 2366 [26]. Винограду сорту Лівадійський чорний був властивий найбільший вміст цукрів (210…260 г/дм^3), середні значення цього показника зафіксовано у винограді сортів Цитронний Магарача, Піфос та Соляріс (190…230 г/дм^3). Однак для всіх сортів характерні високі значення масової концентрації титрованих кислот (7,0…9,0 г/дм^3). Таким чином всі сорти винограду за органолептичними та основними фізико-хімічними показниками є придатними для виробництва білих, рожевих та червоних вин.

Висновки. Проведено комплексне агробіологічне дослідження технічних сортів винограду Соляріс, Цитронний Магарача, Лівадійський чорний та Піфос в умовах північної частини Лісостепу України, що передбачало оцінювання їхніх ампелографічних, фенологічних та біометричних характеристик. Сорти диференційовано за тривалістю загального вегетаційного періоду та термінами настання основних фенологічних фаз стиглості, що посприяло визначенню терміну збирання врожаю. Відзначено, що за тривалістю періоду від розпускання вічок до знімальної стиглості ранньостиглим є сорт винограду Соляріс (109 діб), середньораннім – Лівадійський чорний (128 діб), середньостиглим – Цитронний Магарача та Піфос (123 доби та 130 діб відповідно). Доведено, що максимальну вегетативну потужність проявив сорт Цитронний Магарача, який сформував найбільшу кількість загальних пагонів (8,5 шт./кущ), а також лінійний орієнтир однорічного приросту (112,5 см). Площа листкової пластини даного сорту склала 72,5 см², а загальної фотосинтетичної поверхні куща – 1,54 м². Мінімальні параметри архітектоніки було зафіксовано у сорту Соляріс: загальних пагонів 4,5 шт./кущ, довжина пагону 81,0 см.

Морфометричний аналіз листкового апарату засвідчив лідерство сорту Цитронний Магарача за показниками площі листкової пластинки (72,5 см²) та загальної фотосинтетичної поверхні куща (1,54 м²). У решти сортів аналізовані параметри (кількість листків, площа та індекс листкової поверхні) характеризувалися нижчими значеннями.

За результатами органолептичної та фізико-хімічної оцінки досліджуванні технічні сорти винограду є придатними до подальшої переробки для виробництва ароматичних рожевих, білих та червоних вин.

Декларація використання генеративного штучного інтелекту. Під час підготовки рукопису генеративні інструменти штучного інтелекту не використовувалися. Автори несуть повну відповідальність за зміст, результати та висновки, представлені в цій публікації.

Подяки. Автори рукопису висловлюють вдячність Національному університету біоресурсів та природокористування України за надання бази та організаційну підтримку під час виконання дослідження.

Фінансування досліджень. Автори заявляють, що дослідження виконано без зовнішнього фінансування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Авторський внесок.

Гуляк Ю. О. – є основним автором, який виконав роботу і внесок (70%), це підбір методів дослідження, проведення експерименту, аналіз даних, управління даними, підготовка рукопису-первинний текст.

Древова С. С. – є співавтором, чий внесок становить (30%), наукове керівництво, визначення концепції дослідження, підготовка рукопису-перегляд і редагування.

Проведено агробіологічну та фенологічну характеристику технічних сортів винограду. Встановлено сортові відмінності за тривалістю вегетаційного періоду, строками проходження основних фенологічних фаз.

ISSN 3083-7448 (PRINT)
ISSN 3083-7464 ONLINE)

Визначено: оптимальні строки збирання врожаю; сортові особливості росту пагонів, кількості пагонів, їх довжину, площу листової пластинки та загальну фотосинтетичну поверхню куща; технологічну придатність сортів винограду для виноробства.

References

1. Kovalova, I., Vlasov, V., Muliukina, N., Dzhaburiia, Tulaieva, M., Herus, L., Yarmak, Ye., Stasieva, M., Bankovska, M., Dzhumanazarova, S., Salii, O., Skrypnyk, V., Fedorenko, M., Papina, O., Burhelia, N., & Karastan, O. (2022). *Ampelohrafichnyi atlas sortiv i form vynohradu selektsii Natsionalnoho naukovoho tsentru «Instytut vynohradarstva i vynorobstva im. V. Ye. Tairova»* [Ampelographic atlas of grape varieties and forms developed by the V. Ye. Tairov National Research Center "Institute of Viticulture and Winemaking"]. 2nd ed., supplemented. Kyiv: Ahrarna nauka, 160 p. https://doi.org/10.31073/978-966-540-557-3 [in Ukrainian].

2. Kovalova, I.A., Skrypnyk, V.V., Herus, L.V., & Muliukina, N.A. (2019). Rezultaty otsinky rivnia proiavu kompleksu oznak interesu beznasinnevykh sortiv vynohradu dlia podalshoho zastosuvannia v selektsiinomu protsesi [Results of assessing the level of manifestation of a complex of interesting traits of seedless grape varieties for further use in the breeding process]. *Visnyk Umanskoho Natsionalnoho Universytetu Sadivnytstva*, 2, 103–109. https://doi.org/10.31395/2310-0478-2019-2-103-109 [in Ukrainian].

3. Robinson, J. (2024). New experiments in grape growing. *Financial Times*, October 18. Financial Times article

4. Plantevin, M., et al. (2024). Identifying the boundaries of the sensory space of red Bordeaux wines using an innovative machine learning approach. Application to the identification of new varieties adapted to climate change. *OENO One*, 58(3). https://doi.org/10.20870/oeno-one.2024.58.3.7876

5. Shtirbu, A.V. (2024). Ahrobiolohichni osoblyvosti vynohradu pry riznykh parametrakh shchilnosti nasadzhen [Agrobiological features of grapes at different planting density parameters]. *Visnyk Umanskoho Natsionalnoho Universytetu Sadivnytstva*, 1, 40–44. https://doi.org/10.32782/2310-0478-2024-1-40-44 [in Ukrainian].

6. Vlasov, V.V., Shtyrbu, A.V., & Bulaieva, Yu.Yu. (2016). Suchasnyi stan i tendentsii rozvytku haluzi vynohradarstva Ukrainy [Current state and development trends of Ukraine's viticulture sector]. *Vynohradarstvo i Vynorobstvo*, 53, 62–67 [in Ukrainian].

7. Mira de Orduña, R. (2010). Climate change associated effects on grape and wine quality and production. *Food Research International*, 43(7), 1844–1855. https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.05.001

8. Belous, I.V. (2015). *Stratehiia rozvytku vynohradarstva i vynorobstva Ukrainy ta peredumovy vykhodu yikh produktsii na svitovyi rynok* [Strategy for the development of viticulture and winemaking in Ukraine and prerequisites for entering the global market with their products]. Odesa: NNTs «IViV im. V.Ye. Tairova», 204 p. [in Ukrainian].

9. Brykova, T.M. (2025). Osoblyvosti rozvytku vynorobstva u perspektyvnykh vynorobnykh rehionakh Ukrainy [Peculiarities of winemaking development in promising wine-growing regions of Ukraine]. *Innovatsii ta Tekhnolohii v Sferi Posluh i Kharchuvannia*, 2(16). https://doi.org/10.32782/2708-4949.2(16).2025.5 [in Ukrainian].

10. Liashenko, H.V., Melnyk, E.B., Buzovska, M.B., Popova, H.K., & Mandych, O.M. (2024). *Metodyka otsinky vplyvu pohodno-klimatychnykh umov na formuvannia yakosti vrozhaiu sortiv vynohradu, riznykh za strokamy dostyhannia* [Methodology for assessing the impact of weather and climatic conditions on the formation of crop quality in grape varieties with different ripening periods]. Odesa: NNTs «IViV im. V.Ye. Tairova», 25 p. Full text [in Ukrainian].

11. Muliukina, N., & Liashenko, H. (2023). Vynohrad, vyno ta klimatychni zminy [Grapes, wine, and climate change]. *Napoi. Tekhnolohii ta Innovatsii*, 2(96), 25–27. Journal website [in Ukrainian].

12. Kovalova, I.A., & Herus, L.V. (2022). Dyferentsiatsiia siiantsiv vynohradu za oznakoiu «muskatnyi aromat» zalezhno vid vyboru batkivskykh komponentiv [Differentiation of grapevine seedlings based on the "muscat aroma" trait depending on the choice of parental components]. *Henetychni Resursy Roslyn*, 31. https://doi.org/10.36814/pgr.2022.31.07 [in Ukrainian].

13. Laurent, C., Oger, B., Taylor, J.A., Scholasch, T., Métay, A., & Tisseyre, B. (2021). Review of the issues, methods and perspectives for yield estimation, prediction and forecasting in viticulture. *European Journal of Agronomy*, 130, 126339. https://doi.org/10.1016/j.eja.2021.126339

14. Muliukina, N.A., Salii, O.V., Kovalova, I.A., & Herus, L.V. (2019). Novi tekhnichni formy vynohradu selektsii NNTs «IViV im. V.Ye. Tairova» [New technical forms of grapevine bred at the NSC "V.Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking"]. *Visnyk Umanskoho Natsionalnoho Universytetu Sadivnytstva*, 2, 94–97. https://doi.org/10.31395/2310-0478-2019-2-94-97 [in Ukrainian].

15. Hel, I.M. (2014). *Systematyka ta ampelohrafiia vynohradu* [Grapevine systematics and ampelography]. Lviv, 110 p. Electronic version [in Ukrainian].

16. Panasevych, K.O. (1972). Metodyka pervynnoho sortovyvchennia vynohradu v umovakh Ukrainskoi RSR [Methodology for the initial evaluation of grape varieties under the conditions of the Ukrainian SSR]. *Vynohradarstvo i Vynorobstvo*, 12, 78–89 [in Ukrainian].

17. Avidzba, A.M. (2004). *Metodychni rekomendatsii shchodo ahrotekhnichnykh doslidzhen u vynohradarstvi Ukrainy* [Methodological recommendations for agrotechnical research in Ukrainian viticulture]. Yalta, 264 p. [in Ukrainian].

18. Tkachenko, O.B., Kamenieva, N.V., Kukuridze, Ye.Zh., Suhachenko, T.S., & Titlova, O.O. (2020). Kompleksna otsinka vynohradu dlia vyrobnytstva teruarnykh vyn [Comprehensive evaluation of grapes for the production of terroir wines]. *Visnyk Umanskoho Natsionalnoho Universytetu Sadivnytstva*, 2, 89–94. https://doi.org/10.31395/2310-0478-2020-2-89-94 [in Ukrainian].

19. *Vynohrad svizhyi. Metody vyznachennia masovoi kontsentratsii tsukriv: DSTU 7669:2014* [Fresh grapes. Methods for determination of sugar mass concentration: DSTU 7669:2014]. (2014). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 8 p. (Natsionalnyi standart Ukrainy). DSTU 7669:2014 [in Ukrainian].

20. *Vyna i vynomaterialy. Metod vyznachannia zahalnoi kyslotnosti: DSTU 4112.13-2002* [Wines and wine materials. Method for determination of total acidity: DSTU 4112.13-2002]. (2003). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 8 p. (Natsionalnyi standart Ukrainy). Standards catalogue [in Ukrainian].

21. Dudnyk, M.O., Koval, M.M., Kozar, I.M., et al. (2008). *Vynohradarstvo: pidruchnyk* [Viticulture: A textbook]. E.I. Khrenovskov (Ed.). 2nd ed., revised and supplemented. Kyiv: Aristei, 332 p. [in Ukrainian].

22. Ollat, N., Cookson, S.J., Destrac-Irvine, A., Lauvergeat, V., Ouaked-Lecourieux, F., Marguerit, E., Barrieu, F., Dai, Z., Duchêne, E., Gambetta, G.A., Gomès, E., Lecourieux, D., van Leeuwen, C., Simonneau, T., Torregrosa, L., Vivin, P., & Delrot, S. (2019). Grapevine adaptation to abiotic stress: An overview. *Acta Horticulturae*, 1248, 497–512. https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1248.68

23. Shtirbu, A.V., & Vlasov, V.V. (2023). Otsinka efektyvnosti system vedennia kushchiv na vynohradnykakh v umovakh Stepu [Evaluation of the effectiveness of bush management systems in vineyards in the Steppe]. *Visnyk Umanskoho Natsionalnoho Universytetu Sadivnytstva*, 2, 57–63. https://doi.org/10.32782/2310-0478-2023-2-57-63 [in Ukrainian].

24. Vasylenko, O., Kondratenko, T., Havryliuk, O., Andrusyk, Y., Kutovenko, V., Dmytrenko, Y., Grevtseva, N., & Marchyshyna, Y. (2021). The study of the productivity potential of grape varieties according to the indicators of functional activity of leaves. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 639–647. https://doi.org/10.5219/1638

25. Huliak, Yu.O. (2024). *Ahrobiolohichna otsinka sortiv vynohradu u molodomu vynohradnyku: dyplomna robota mahistra* [Agrobiological evaluation of grape varieties in a young vineyard: Master's thesis]. Specialty 203 Horticulture, Fruit and Vegetable Growing and Viticulture. Kyiv, 81 p. [in Ukrainian].

26. *Vynohrad svizhyi tekhnichnyi. Tekhnichni umovy: DSTU 2366-2009* [Fresh wine grapes. Specifications: DSTU 2366-2009]. (2010). Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 9 p. (Natsionalnyi standart Ukrainy). DSTU 2366-2009 [in Ukrainian].

Дата першого надходження статті до видання: 16.09.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 14.10.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 24.11.2026