

УДК 634.838: 631. 75

ВПЛИВ ПІДЩЕПИ НА ВЕГЕТАТИВНИЙ РІСТ, УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ВИНОГРАДУ СОРТУ КАБЕРНЕ СОВІНЬОН

Ткаченко О.Б. – д. т. н., доцент,

Одеська національна академія харчових технологій

Іукурідзе Е.Ж. – к. т. н.,

ПТК «Шабо»

Пашковський О.І. – аспірант,

Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова»

Досліджено вплив підщепного сорту на вегетативний і генеративний розвиток, а також якість винограду сорту Каберне Совіньон, що культивується в екологічних умовах АФ «Шабо» (Одеська обл., Україна). Найбільш високою вегетативною силою рослин характеризувалася комбінація кл. 685x110 R, найбільш низькою – кл. 15x3309 C. Низька врожайність цих комбінацій зумовлювала найбільшу площу освітленої листової поверхні, що припадає на 1 кг винограду. За компонентним складом мономерних флавоноїдів прищепно-підщепна комбінація кл. 685x110 R вирізнялась найбільш високим вмістом флавонолів та антоціанів і найнижчим – флаван-3-олів. Специфічні показники фенольного комплексу – технологічний запас, концентрація у свіжовіджатому суслі та після настоювання мезги, мацеруюча здатність сусла мали найвищі значення для зразка винограду кл. 685x110 R. Аналогічна тенденція спостерігалася щодо технологічного запасу барвних речовин і їх концентрації в суслі після настоювання мезги.

Ключові слова: підщеп, Каберне Совіньон, сила росту, урожайність, мономерні флавоноїди, технологічні властивості.

Ткаченко О.Б., Іукурідзе Э.Ж., Пашковский А.И. Влияние подвоя на вегетативный рост, урожайность и качество винограда сорта Каберне Совиньон

Исследовано влияние подвойного сорта на вегетативное и генеративное развитие, а также качество винограда сорта Каберне Совиньон, культивируемого в экологических условиях АФ «Шабо» (Одесская обл., Украина). Наиболее высокой вегетативной силой растений характеризовалась комбинация кл. 685x110 R, наиболее низкой – кл. 15x3309 C. Низкая урожайность данных комбинаций обуславливала наибольшую площадь освещенной листовой поверхности, которая приходится на 1 кг винограда. По компонентному составу мономерных флавоноидов привойно-подвойная комбинация кл. 685x110 R отличалась наиболее высоким содержанием флавонолов и антоцианов и низким – флаван-3-олов. Специфические показатели фенольного комплекса – технологический запас, концентрация в свежотжатом сусле и после настаивания мезги, мацерующая способность сусла имели высокие значения для образца винограда кл. 685x110 R. Аналогичная тенденция наблюдалась касательно технологического запаса красящих веществ и их концентрации в сусле после настаивания мезги.

Ключевые слова: подвой, Каберне Совиньон, сила роста, урожайность, мономерные флавоноиды, технологические свойства.

Tkachenko O.B., Iukuridze E.Zh., Pashkovskiy A.I. The influence of rootstock on vegetative growth, yield and quality of grapes of Vitis Vinifera L. Cabernet Sauvignon

The influence of rootstock variety on vigor and yield, as well as quality of Cabernet Sauvignon grapes, cultivated under the environmental conditions of AC «Shabo» (Odessa region, Ukraine) was investigated. The highest vigor of vines was typical for the combination of cl. 685x110 R, the lowest – for cl. 15x3309 C. Low yields of these combinations caused the largest exposed leaf area per kg of grapes. According to monomeric flavonoid composition, scion-rootstock combination of cl. 685x110 R was characterized by the highest content of flavonols and anthocyanins and the lowest content of flavan-3-ols. Specific properties of the phenolic complex – technological reserve, concentration in fresh must and after the maceration of crushed berries, macerating ability of must – had the highest values for the sample of grapes of cl. 685x110 R. A similar trend was observed with regard to the technological reserve of anthocyanins and their concentration in must after the maceration of crushed berries.

Key words: rootstock, Cabernet Sauvignon, vigor, yield, monomeric flavonoids, technological properties.

Постановка проблеми. Підбір прищепно-підщепних комбінацій винограду, адаптованих до екологічних умов території, є основою тривалого періоду експлуатації насаджень.

У сучасному виноградарстві як прищепний компонент в основному використовують сертифіковані клони районуваних технічних сортів. Підщепний компонент при закладці виноградників посилює адаптаційні можливості рослини до лімітуючих факторів ґрунту і клімату. Крім того, підщепа змінює деякі сортові характеристики прищепи без генетичної його модифікації.

Станом на 24.01.2018 р. у Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, включені підщепні сорти Добрина, 101–14 Mgt, SO4. Останні два сорти отримали широке застосування у виноградному розсадництві країни. З урахуванням стійкої тенденції до виробництва «терруарних» вин ці високопродуктивні підщепи не завжди дають змогу розкрити потенціал прищепного сорту за якістю врожаю.

Таким чином, дослідження, спрямовані на вибір підщепних сортів з урахуванням якісних показників винограду, є актуальними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Щеплена культура винограду набула широкого поширення як найбільш дієвий метод боротьби з філоксерою (*Daktulosphaera vitifoliae*), що вразила виноградники Європи в другій половині XIX ст. Нині технічні сорти прищеплюють на підщепи, які генетично належать або до північноамериканських видів *Vitis*, або міжвидових гібридів (90% всіх підщепних сортів походить від менш ніж десяти видів) (рис. 1) [1–3].

Крім стійкості до філоксери, основними вимогами до підбору підщеп є афінітет з обраним прищепним сортом, адаптивність до ґрунтових і кліматичних факторів території (текстура, вміст активних карбонатів, поживних речовин, рН ґрунту, кількість опадів), тривалість вегетаційного періоду [1; 3; 4].

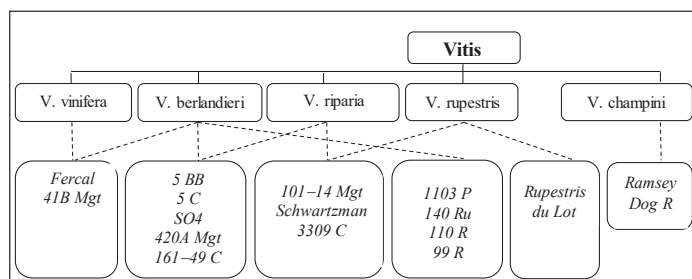


Рис. 1. Генетичне походження найбільш поширених підщепних сортів

Прищепно-підщепна комбінація визначає співвідношення між джерелами і споживачами асимілятів, впливаючи на силу росту куща, його врожайність і, таким чином, баланс між вегетативним і репродуктивним розвитком. Цей фактор, який виражається відношенням площі листкової поверхні до величини врожаю, корелює з якістю винограду [5; 6].

Вегетативна сила являє собою відмінну рису підщеп (рис. 2) [1; 4].

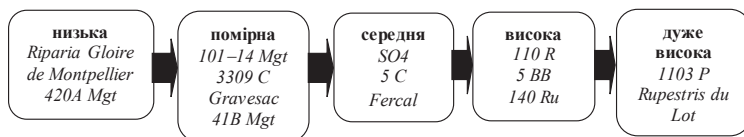


Рис. 2. Вегетативна сила найбільш поширених підщепних сортів

Стимулювання підщепою ростових процесів куща значною мірою залежить від потенціалу ділянки і сили росту прищепи [1; 7–9].

Використання сильнорослих підщеп на глибоких, забезпечених вологою і поживними речовинами ґрунтах зміщує рівновагу в бік вегетативного розвитку. Надмірна сила росту пагонів сприяє поганому їх визріванню, затіненню крони, погіршенню світлового мікроклімату зони грона. Це створює умови для розвитку сірої гнилі *Botrytis cinerea*, знижує плодоносність вічок у наступні роки, відсоток утворення ягід, уповільнює дозрівання і погіршує якість врожаю. Підщепні сорти з високою силою вегетації рекомендовані під час закладки виноградників із низькою щільністю посадки, де планується виведення формувальних із великим об'ємом багаторічної деревини [1; 10].

У разі закладки насаджень на неглибоких, бідних вологою і поживними речовинами ґрунтах слаброслі підщепи лімітують розвиток пагонів і листового апарату куща. Обмежена площа листової поверхні може бути недостатньою для визрівання пагонів і отримання заданої кількості кондиційного врожаю. Використання підщепних сортів із низькою і помірною силою вегетації є необхідною вимогою при закладці насаджень із високою щільністю розміщення кущів [1; 10].

Репродуктивний розвиток куща може бути зумовлений вибором підщепного сорту. Вплив підщепи на урожайність залежить від агробіологічних особливостей прищепи, умов вирощування, проявляється зміною кількості суцвіть, квіток у суцвіттях, відсотку утворення ягід та їх розміру [1; 4; 7; 9].

У низці публікацій [1; 7; 8; 11] зазначено, що деякі підщепні сорти (наприклад, *140 Ru*, *1103 P*, *110 R*) погіршують утворення ягід і тим самим значно знижують врожайність насаджень. Використання цих сортів виправдано в регіонах, де низька врожайність виноградників є вимогою для одержання високоякісних вин. В аспекті отримання високих врожаїв для даних підщеп не рекомендується поєднання з щепами, які характеризуються генетично низьким рівнем утворення ягід із суцвіть (наприклад, Каберне Совіньон, Мерло, Мальбек). Аналогічно, підщепи *5 C*, *Schwartzmann*, *101–14 Mgt*, *SO4*, *420 A*, *Riparia Gloire* збільшують відсоток утворення ягід і тим самим підвищують врожайність кущів [1; 6; 8].

Таким чином, крім підвищення стійкості куща до деяких біотичних факторів середовища, підщепний компонент може використовуватися для контролю вегетативної сили і врожайності.

Включення показників хімічного складу винограду в методику дослідження прищепно-підщепних комбінацій зустрічається в роботах зарубіжних авторів [5; 6; 12–15], основні результати яких наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Вплив підщепи на показники якості винограду

Джерело	Прищеп	Підщеп	Результат
[5]	Мерло, Сіра	<i>Корневласні</i> , <i>5 C</i> , <i>140 Ru</i> , <i>1103 P</i> , <i>3309 C</i> , <i>101–14 Mgt</i>	Комбінація Мерло х <i>3309 C</i> характеризувалася найбільш низьким вмістом танінів шкірочки і насіння; Сіра х <i>101–14 Mgt</i> – найбільш низьким вмістом танінів насіння і загальних танінів
[6]	Мальбек	<i>Корневласні</i> , <i>Harmony</i> , <i>SO4</i> , <i>1103 P</i> , <i>140 Ru</i> , <i>3309 C</i> , <i>Cereza</i>	Комбінація Мальбек х <i>3309 C</i> характеризувалася найбільш високою цукристістю винограду; Мальбек х <i>Harmony</i> – найбільш високим значенням рН і накопиченням фенольних речовин

[12]	Каберне Совіньон	<i>Rupestris du Lot, 101–14 Mgt., 3309 C, 420A Mgt, 5 BB, 161–49 C, SO4, 1103 P, 99 R, 110 R, Gravesac, Fercal, Dog R, Solferino, Ізабелла</i>	Комбінація Каберне Совіньон х <i>101–14 Mgt</i> характеризувалася найбільш високим накопиченням цукрів і значенням глюкоадиметричного показника; Каберне Совіньон х <i>SO4</i> , Каберне Совіньон х <i>5BB</i> – підвищеним вмістом калію
[13]	Каберне Совіньон	<i>SO4, 1103 P</i>	Комбінація Каберне Совіньон х <i>SO4</i> характеризувалася найбільш високим накопиченням цукрів; комбінація Каберне Совіньон х <i>1103 P</i> відрізнялася високим вмістом загальних фенольних речовин насіння і окремих представників флаван-3-олів – катехіну, епікатехіну, епікатехін галлату, епігаллокатехіну, а також глікозильованих ароматичних сполук шкірочки
[14]	Сіра	<i>110 R, 1103 P, Schwartzman</i>	Комбінація Сіра х <i>110 R</i> характеризувалася найбільш високим накопиченням антоціанів в ягодах; комбінація Сіра х <i>1103 P</i> відрізнялася найбільш високим вмістом загальних танінів і танінів насіння; в результаті дегустаційної оцінки винограду встановлено, що для комбінації Сіра х <i>1103 P</i> характерна висока терпкість насіння
[15]	Шардоне, Гевюрцтрамінер, Ортега, Рислінг, Де Шонак, Маршал Фош, Сейвал Блан, Верделет	<i>Кореневласні, 3309 C, 5 BB, 5 C, SO4</i>	Комбінації прищепних сортів Рислінг, Сейвал Блан, Ортега і підщепи <i>5 BB</i> характеризувалися найбільш високим накопиченням цукрів; для Шардоне за цим показником оптимальною була підщепа <i>3309 C</i> . Для сортів Маршал Фош, Шардоне, Ортега і Рислінг найбільш низький показник рН винограду був отриманий у комбінаціях із підщепами <i>5 BB</i> і <i>SO4</i>
[16]	Шардоне, Сіра	<i>Ramsey, 1103 P, 140 Ru, 5BB, 101–14 Mgt, 5 C, 116–60 Lider, Fercal</i>	Підщепи <i>101–14 Mgt, 116–60 Lider, 1103 P</i> забезпечували високу титруєму кислотність, низьке значення показника рН і вмісту фенольних речовин для сорту Шардоне. Комбінації прищепного сорту Сіра і підщеп <i>101–14 Mgt, 1103 P, 5 C</i> відрізнялися найнижчим значенням рН і високою титруємою кислотністю винограду; <i>Сіра</i> і <i>101–14 Mgt, 5 BB, 5 C</i> – найбільш високим накопиченням антоціанів і загальним вмістом фенольних речовин

Широка географія і різноманітність екологічних умов проведення дослідів пояснюють слабку збіжність результатів. Здебільшого отримані дані опосередковані впливом підщепи на баланс між вегетативним і репродуктивним розвитком куща, про що автори говорили раніше.

В Україні досліджень, спрямованих на підбір підщепних сортів з урахуванням показників хімічного складу винограду, не проводилося. Вітчизняні виноградники в основній своїй масі закладені на підщепах *101-14 Mgt i SO4*, які вважаються найкращим чином пристосованими до місцевих умов і забезпечують отримання стабільно високих врожаїв.

З огляду на акцент ТОВ ПТК «Шабо» на виробництві вин високих категорій якості, підбір підщепних сортів є інструментом формування «терруарності» вина [17]. Особливість цього терруару – дефіцит вологи (створюваний низькою кількістю опадів за вегетацію і високою дренажністю піщаних ґрунтів) може згубно впливати на ріст і плодоношення кущів, щеплених на нестійкі до посухи підщепи. Тому для правильного підбору підщеп необхідна постановка тривалих експериментів і облік як агробіологічних показників кущів, так і якості одержуваного врожаю.

Постановка завдання. Метою представленої роботи було дослідження впливу підщепи на вегетативний ріст, врожайність і якість винограду сорту Каберне Совіньон, що вирощується в агроекологічних умовах АФ «Шабо».

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- провести фітотричні вимірювання на кущах варіантів досвіду, визначити їх врожайність;
- визначити особливості накопичення фенольних речовин в ягодах дослідних зразків винограду;
- вивчити технологічні властивості дослідних зразків винограду при переробці.

Умови та методика проведення досліджень. Об'єктом досліджень були виноградні рослини і виноград сорту Каберне Совіньон.

Дослідження проводили в 2015–2017 рр. на промислових виноградниках АФ «Шабо», розташованих в с. Шабо, Білгород-Дністровського району Одеської обл., 46° 08' ПШ, 30° 20' СД.

Експериментальна ділянка – 2008 р. посадки. Тип ґрунтів ділянки – південні чорноземи, без зрошення (рис. 3а). Схема посадки кущів – 3x1,25 м. Система формування – двуплечий горизонтальний кордон на штабмі висотою 80 см із вертикальним веденням зеленого приросту в площині шпалери (рис. 3б). Комплекс агротехнічних прийомів по догляду за насадженнями був загальноприйнятим для даної зони виноградарства.



Рис. 3: а) схематичне зображення експериментальної ділянки;
б) обліковий кущ на експериментальній ділянці

Садивний матеріал – французькі клони (ENTAV/INRA) 15 і 685 сорту Каберне Совіньон (табл. 2), щеплені на підщепи SO4, 110 R, 101–14 Mgt, 3309 C (табл. 3).

Таблиця 2

Характеристика клонів сорту Каберне Совіньон

Показник	Клон	
	15	685
Агрономічні показники		
плодоносність	+++*	+++
вага грона	++/+++	+++
розмір ягід	++/+++	++
урожайність	+++	+++
сила росту	++	++
Енологічні показники		
масова концентрація цукрів	++	++
масова концентрація титруємих кислот	++	++
інтенсивність кольору вина	++	++
структура танінів	++	++
якість вина	збалансовані, структуровані вина	прості вина, характерні для цього сорту

Примітка: *+ низький, ++ середній, +++ високий

Таблиця 3

Характеристика підщеп

Показник	Підщеп			
	SO4	110 R	101–14 Mgt	3309 C
сила росту	++/+++	+++	–	–
афінітет із сортами <i>V. vinifera</i>	++	+	++	++
стійкість до філоксери	+++	++++	+++	+++
стійкість до нематод	+++	++	++	--
стійкість до активних карбонатів, вміст у ґрунті, %, не більше	17	17	9	11
показник ризику хлорозу, ІРС, не менше	30	30	10	10
стійкість до засухи	+	++++	+	+
Адаптація до особливостей ґрунту				
вологий	-/+	--	++	++
сухий	+/>++	+++	–	--
піщаний	++	++	--	--
глинистий	+	++	–	–
кислотний	++	+	--	++
солонцюватий	+	–	--	--
Особливості			У деяких випадках несумісність із клонами сорту Каберне Совіньон	

Примітка: * -- недостатній, – низький, + достатній, ++ хороший, +++ дуже хороший, ++++ відмінний

Польовий дослід закладали за методом рендомізованих повторень у трьох повторностях. Число облікових кущів за кожним варіантом досліду – 15. Вивчали 6 прищепно-підщепних комбінацій (табл. 4).

Таблиця 4

Схема досліду

Варіант досліду	Клон	Підщеп
I	15	101–14 Mgt
II	15	SO4
III	15	3309 C
IV	685	101–14 Mgt
V	685	SO4
VI	685	110 R

Навантаження кущів елементами плодоношення здійснювали шляхом короткої обрізки на 6–7 сучків по 3–4 вічка. До початку цвітіння, коли чітко позначилися суцвіття, проводили нормування кількості зелених пагонів шляхом обломки безплідних, «двійників» і найменш плодоносних. В середньому залишали 18–20 пагонів на кущ.

Протягом вегетаційного періоду на досліджуваних ділянках проводили фенологічні спостереження і фіксували настання фаз цвітіння, початку дозрівання, технічної зрілості відповідно до методики, розробленої А.М. Лазаревським [18].

Після зупинки вегетативного росту кущів виконували фітотричні вимірювання – визначали площу освітленої листової поверхні, величину річного приросту в об'ємному вираженні за процедурами, описаними в «Методичних вказівках з агротехнічних досліджень у виноградарстві України» [19; 20].

Терміни збору врожаю встановлювали, зважаючи на динаміку показників масової концентрації цукрів, титруємих кислот, рН, фенольної зрілості. При збиранні за варіантами досвіду визначали врожайність куща, кількість і середню вагу грон. Дослідження фенольного комплексу винограду проводили з використанням методів ВЕРХ [21]. Якість винограду за фізико-хімічними та біохімічними показниками оцінювали згідно з «Методикою оцінки сортів винограду» [22].

У статті представлені середні дані за 3 роки досліджень.

Виклад основного матеріалу досліджень. Результати визначення показників вегетативного росту і плодоношення кущів досліджуваних прищепно-підщепних комбінацій сорту Каберне Совіньон наведені в табл. 5.

Вегетативну силу облікових кущів оцінювали шляхом вимірювання діаметра пагонів і об'єму однорічного приросту. Як слідує з даних, зазначених у табл. 5, найбільш сильним розвитком пагонів відрізнялася сортопідщепна комбінація VI. Варіанти досліду I, II, IV, V характеризувалися середньою силою росту, а комбінація III за товщиною і сумарним об'ємом пагонів належала до слаборослих. Об'єм однорічного приросту найбільш сильнорослого варіанту перевищив аналогічний показник слаборослого в 1,4 рази.

Розвиток листового апарату рослин перебував у прямій залежності від сили росту. З розрахунку на кущ, відмінності у величині освітленої листової поверхні не перевищували 0,3 м² між найбільш сильно- і слаборослими варіантами. У перерахунку на гектар насаджень, сортопідщепні комбінації з високою вегетативною силою забезпечували збільшення площі освітленої листової поверхні на 8%.

Визначення врожайності показало, що найбільшим виходом із куща і одиниці площі насаджень характеризувалися варіанти, щеплені на підщепу SO₄, що зумовлено більшою кількістю і середньою вагою грон. Варіанти досліді I і IV також відрізнялися великою кількістю грон, але через меншу вагу сумарна врожайність була дещо нижчою. Сортопідщепні комбінації III, VI мали найменшу кількість грон і врожайність. Різниця за величиною виходу між найбільш і найменш урожайними варіантами досліді в перерахунку на кущ і одиницю площі становила 28%.

Таблиця 5

Показники вегетативного та репродуктивного росту кущів винограду

Варіант досліді	Діаметр однорічного пагона, мм	Об'єм однорічного приросту, см ³	*Площа ОЛП, м ²		Кількість грон на кущ, шт	Середня вага грона, г	Урожайність		ОЛП/урожайність, м ² /кг
			на кущ	на гектар			на кущ, кг	на гектар, ц	
I	6,8	721,4	3,6	8641	31	190	5,9	157,4	0,61
II	6,9	757,8	3,7	8881	30	210	6,3	168,0	0,59
III	6,7	684,6	3,5	8401	27	174	4,7	125,3	0,74
IV	6,8	715,5	3,5	8401	33	181	6,0	160,0	0,58
V	7,1	796,8	3,7	8881	34	191	6,5	173,4	0,57
VI	7,9	977,9	3,8	9121	25	190	4,8	128,0	0,79

Примітка: *ОЛП – освітлена листова поверхня

Показник «ОЛП/урожайність» характеризує потенціал дозрівання або якісної продуктивності листового апарату куща. За даними, які автори наводили в попередніх роботах, для досягнення оптимальної зрілості 1 кг винограду необхідно в середньому 0,7–1,4 м² освітленого листя [21]. У поточному дослідженні при порівняно однаковій площі освітленої листової поверхні куща у всіх варіантах досліді найбільш високі значення показника встановлені для низьковрожайних комбінацій III і VI.

Фенольні речовини винограду зумовлюють показники кольору, структури і смаку червоних вин і таким чином відіграють важливу роль у формуванні органолептичного профілю продукції.

Найбільш представленою групою фенольних речовин для червоних сортів є мономерні флавоноїди, компонентний склад яких вивчали методом ВЕРХ (рис. 4) [21].

Загальний вміст мономерних флавоноїдів у досліджуваних зразках винограду знаходився в межах 1492–2274 мкг/г. Сортопідщепні комбінації V, VI характеризувалися найбільш високими концентраціями речовин, I, II, IV – середніми, а для варіанту III визначено низьке накопичення речовин.

Основними підгрупами були ідентифіковані флаван-3-оли (32–52%), антоціани (44–57%), флавоноли (3–9%), флаволи (2–2,5%), флаванони (0,3–0,7%).

Флаван-3-оли містяться в шкірці і насінні ягід. У процесі роботи флаван-3-оли виявлені в кількості 687–961 мкг/г. Досліджувані зразки в порядку зростання даного показника розташовуються в такій послідовності: I → VI → III → II → IV → V.

Антоціани накопичуються в шкірці (для деяких сортів і в м'якоті) ягід у вигляді ацильованих і не ацильованих моно- і диглікозидів. Масова концентрація антоціанів в дослідних варіантах варіювала в діапазоні 621–1287 мкг/г, а процентна частка не ацильованих форм у середньому становила 75%. Високим накопиченням пігментів у шкірочці характеризувалися варіанти V і VI, середні значення показника зафіксовано в зразках I, II і IV, а найбільш низькі були властиві зразку III.

У розрізі окремих представників в антоціановому комплексі превалював 3-о-глікозид мальвідін. Його концентрація становила 37–45 % від загального вмісту антоціанів. 3-о-глікозиди петунідину, дельфінідину і ціанідину накопичувалися в більш низьких кількостях – 7–8,5%, 8,5–11% і 1,3–2,8% відповідно. Відсоткова частка пеонідін-3-глікозиду для зразків II–VI становила 6,5–10%, а для зразка I – лише 0,6%. Загалом накопичення окремих представників підгрупи антоціанів відповідало тенденції їх загального змісту.

У загальному пулі антоціанів зразків II, III, IV, V співвідношення тригідроксильованих (мальвідін-, петунідін-, дельфінідін-3-о-глікозид) і дигідроксильованих форм (ціанідін-, пеонідін-3-о-глікозид) становило 7: 1. Зразок VI характеризувався низьким значенням показника (4:1) за рахунок високих концентрацій 3-о-глікозидів ціанідину і пеонідину. В ягодах варіанту досліду I пеонідін-3-о-глікозид накопичувався в незначних кількостях, внаслідок чого концентрація тригідроксильованих форм перевищувала дигідроксильовані у 26 разів.

Флавоноли акумулюються в шкірочці ягід у вигляді глікозидів. Масова концентрація флавонолів у досліджуваних зразках варіювала в межах 48–201 мкг/г. Найбільш високі концентрації відмічено для варіантів V, VI середні – для варіантів I, II, IV, а зразок III вирізнявся низьким вмістом речовин.

Флавоноли і їх похідні (флаванони) мають світло-жовте забарвлення і накопичуються в винограді в незначних кількостях у вигляді глікозидів і агліконів. Про синтез і перетворення цих речовин при дозріванні винограду літературних даних не виявлено.

З практичної точки зору важливим було вивчити вплив умов експерименту на технологічні властивості винограду при його переробці. В ролі основних фізико-хімічних показників якості в дослідних зразках визначали масову концентрацію цукрів, титруємих кислот, рН, глюкоацидиметричний показник (табл. 6).

Таблиця 6

Основні фізико-хімічні показники дослідних зразків винограду

Показник	Варіант досліду					
	I	II	III	IV	V	VI
Масова концентрація цукрів, г/дм ³	20,4	20,0	20,6	20,9	19,6	21,1
Масова концентрація титруємих кислот, г/дм ³	7,8	8,2	7,5	6,9	7,8	6,5
рН	2,86	2,84	2,88	2,89	2,86	2,92
Глюкоацидиметричний показник (ГАП)	2,6	2,4	2,7	3,0	2,5	3,2

За розглянутими критеріями всі варіанти досліду відповідали діапазонам, рекомендованим для виробництва червоних столових вин [22]. Сортотіщепна комбінація VI відрізнялася від інших варіантів більш високим вмістом цукрів, значенням показників рН, ГАП і зниженим вмістом титруємих кислот.

Додатково визначали показники технологічного запасу фенольних і барвних речовин, вмісту у свіжовіджатому суслі, здатності винограду до віддачі цих речовин при мацерації. Результати дослідження властивостей комплексу фенольних і барвних речовин дослідних зразків винограду представлені на рис. 5 (а, б), 6.

Як свідчать дані рис. 5а, потенційна кількість фенольних речовин, яка може перейти в сусло при переробці винограду в досліджуваних зразках варіювала в межах 861–1160 мг/дм³. У порядку зростання технологічного запасу варіанти досліді розташовувалися в такій послідовності: I→II→III→IV→V→VI.

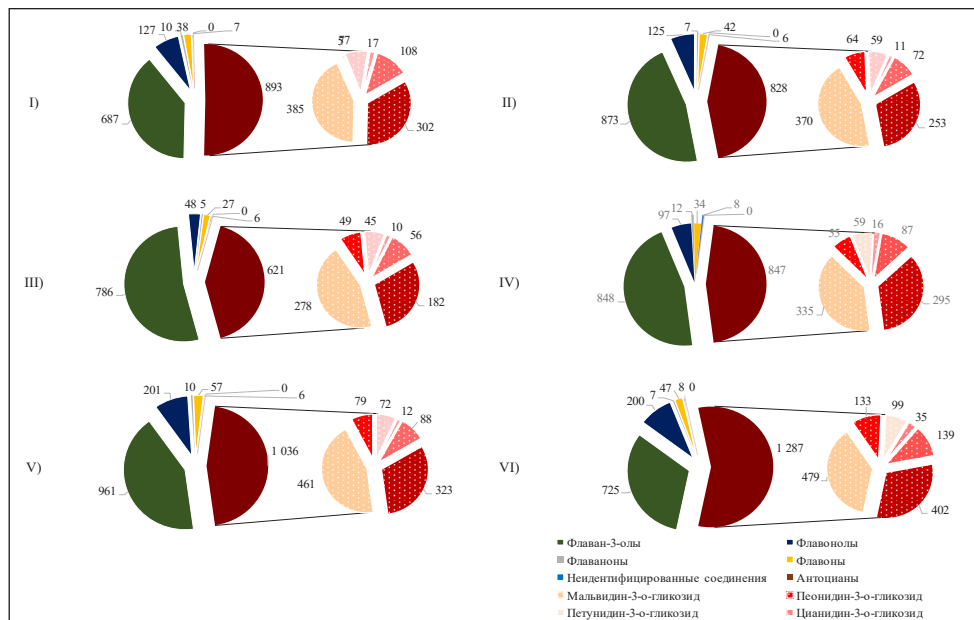


Рис. 4. Компонентний склад флавоноїдів у досліджуваних зразках винограду, мкг/г свіжих ягід

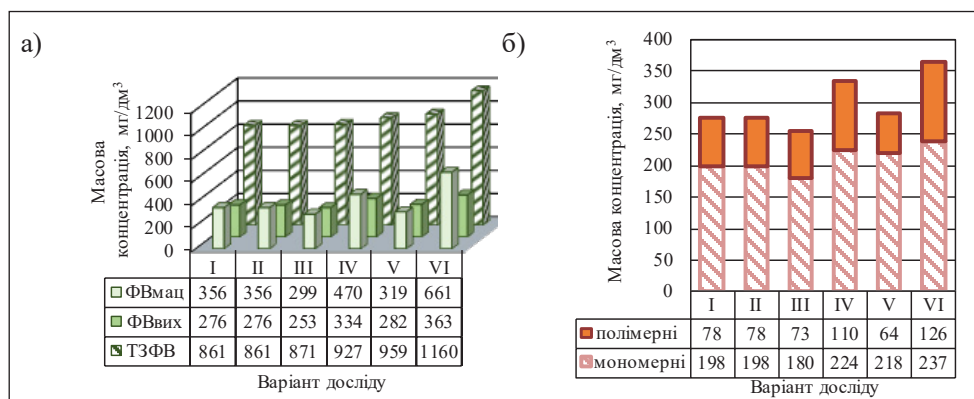


Рис. 5. Показники фенольного комплексу дослідних зразків винограду:

а) технологічні властивості фенольних речовин;
б) співвідношення мономерних і полімерних форм

*технологічний запас фенольних речовин (ТЗФВ), масова концентрація фенольних речовин у свіжовіджатому суслі (ФВвих), масова концентрація фенольних речовин у суслі після мацерації (ФВмац)

При пресуванні ягід зазначено середній ступінь переходу фенольних речовин у сушло – 29–36% від величини технологічного запасу, що склало 253–363 мг/дм³ (рис. 4а). Найбільш низьким вмістом компонентів у свіжовіджатому суслі характеризувалися варіанти досвіду I, II, III, середнім – V, високим – IV і VI.

Масова частка полімерних форм фенольних речовин перебувала в діапазоні 64–126 мг/дм³ (рис. 5б). Високий ступінь полімеризації фенольного комплексу винограду зазначено для варіантів досліду IV і VI (33% і 35% відповідно), проміжне положення займали зразки I, II, III (28%), а зразок V вирізнявся низьким відсотком полімерів (23%).

Приємом тривалої мацерації мезги (4 години) для всіх варіантів досліду сприяв додатковому збагаченню сусла (13–82%) фенольними сполуками шкірочки і насіння (рис. 5а). Мацеруюча здатність сусла за зразками зростала в такому порядку: V → III → I → II → IV → VI.

Аналізуючи отримані дані щодо технологічного запасу барвних речовин (рис. 6), встановлено, що його значення в досліджуваних зразках варіювалося в межах 317–634 мг/дм³. Цей показник зростав послідовно за варіантами досліду від I до VI.

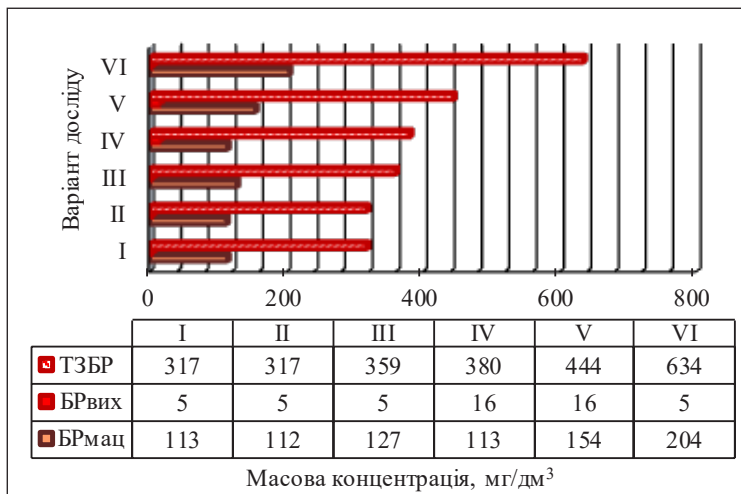


Рис. 6. Показники комплексу барвних речовин дослідних зразків винограду

*технологічний запас барвних речовин (ТЗБР), масова концентрація барвних речовин у свіжовіджатому суслі (БРвих), масова концентрація барвних речовин у суслі після мацерації (БРмац)

Масова концентрація антоціанів у свіжовіджатому суслі була виключно низькою – 0,8–4,2% від величини технологічного запасу, що складало 5–16 мг/дм³. Всі зразки характеризувалися середньою здатністю до віддачі барвних речовин при настоюванні – 30–36% від потенційної кількості (112–204 мг/дм³). Високим вмістом речовин після мацерації характеризувався варіант досліду VI, середнім – V, найбільш низьким – I, II, IV.

Висновки і пропозиції. 1. У результаті вивчення показників вегетативного та репродуктивного росту кущів прищепно-підщепних комбінацій сорту Каберне Совіньон визначені відмінності за силою росту, врожайністю, потенціалом листового апарату забезпечувати дозрівання винограду.

Високою вегетативною силою рослин характеризувалася комбінація кл. 685x110 R, низькою – кл. 15x3309 C. Низька врожайність куща і одиниці площі насаджень цих комбінацій зумовлювала велику площу освітленої листової поверхні щодо 1 кг винограду.

2. Вивчено особливості накопичення мономерних флавоноїдів у тканинах ягід залежно від вибору підщепи. Виноград, зібраний із кущів комбінації кл. 685x110 R характеризувався найнижчим накопиченням флаван-3-олів, що частково може свідчити про фенольну зрілість. У той же час концентрація флавонолів, антоціанів у загальному «пулі» і в розрізі окремих компонентів була найвищою.

3. Встановлено відмінності між варіантами досліду за технологічними властивостями фенольного і антоціанового комплексу винограду. Величину ТЗФВ, ФВвих, ФВмац, мацеруючої здатності сусла визначено найвищою для зразка винограду кл. 685x110 R. Аналогічна тенденція спостерігалася щодо технологічного запасу барвних речовин і їх концентрації в суслі після настоювання мезги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Whiting J. Selection of grapevine rootstocks and clones for Greater Victoria. Melbourne: Greater Victoria Wine Grape IDC, 2003. 38 P.

2. Review: the interaction between rootstocks and cultivars (*Vitis vinifera* L.) to enhance drought tolerance in grapevine / I. Serra, A. Strever, P. Myburgh, A. Deloire. Australian Journal of Grape and Wine Research. 2013. Vol. 20. P. 1–14.

3. Dry N. Grapevine rootstocks: selection and management for South Australian vineyards. Adelaide: Lythrum Press, 2007. 85 P.

4. Jackson R.S. Wine science. Principles and applications [Text]. San Diego: Academic Press, 2008. 751 P.

5. Harbertson F.G. Rootstock Effects on Deficit-Irrigated Winegrapes in a Dry Climate: Grape and Wine Composition / F.G. Harbertson, M. Keller. American Journal of Enology and Viticulture. 2012. Vol. 63, Issue 1. P. 40–48. doi: 10.5344/ajev.2011.11079.

6. Di Filippo M. Influence of different rootstocks on the vegetative and reproductive performance of *Vitis vinifera* Malbec under irrigated conditions / M. Di Filippo, H. Vila. Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin. 2011. Vol. 45, Issue 2. P. 75–84. doi: 10.20870/oeno-one.2011.45.2.1487.

7. Keller M. Rootstock Effects on Deficit-Irrigated Winegrapes in a Dry Climate: Vigor, Yield Formation, and Fruit Ripening / M. Keller, L. Mills, J. Harbertson. American Journal of Enology and Viticulture. 2012. Vol. 63, Issue 1. P. 29–39. doi: 10.5344/ajev.2011.11078.

8. Pathway to successful rootstock use. URL: www.mpva.com.au/Rootstock_selection (дата звернення 03.01.2018 р.).

9. Mielle A. Rootstock-scion interaction: 1. Effect on the yield components of Cabernet Sauvignon grapevine / A. Mielle, L. Rizzon. Revista Brasileira de Fruticultura. 2016. Vol. 39, Issue 1. P. 1–9. doi: 10.1590/0100-29452017.

10. Grape Rootstocks for Michigan. URL: www.canr.msu.edu/uploads/files/GrapeRootstockBulletinweb.pdf (дата звернення 03.01.2018 р.).

11. Walker R. Rootstock attributes and selection for Australian conditions / R. Walker, S. Clingeffer. Australian viticulture. 2009. Vol. 13, Issue 4. P. 70–76.

12. Rootstock-scion interaction: 2. Effect on the composition of Cabernet Sauvignon grape must / A. Mielle, L. Rizzon. Revista Brasileira de Fruticultura. 2016. Vol. 39, Issue 3. P. 1–9. doi: 10.1590/0100-29452017434.

13. Irrigation and Rootstock Effects on the Phenolic Concentration and Aroma Potential of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon Grapes / S. Koundouras, E. Hatzidimitriou, M. Karamolegkou et al. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 2009. Vol. 57. P. 7805–7813. doi: 10.1021/jf901063a.

14. Shiraz (*Vitis Vinifera* L.) Berry and Wine Sensory Profiles and Composition Are Modulated by Rootstocks / S.M. Olarte Mantilla, C. Collins, P.G. Iland et al. *American Journal of Enology and Viticulture*. 2018. Vol. 69, Issue 1. P. 32–44. doi: 10.5344/ajev.2017.17017.
15. Reynolds A. Rootstocks Impact Vine Performance and Fruit Composition of Grapes in British Columbia / A. Reynolds, D. Wardle. *HortTechnology*. 2001. Vol. 11, Issue 3. P. 419–427.
16. Manipulating Grape Composition and Wine Quality through the use of Rootstocks / M. Krstic, G. Kelly, R. Hannah et al. *Grapevine Rootstocks: Current Use, Research, and Application: Proceedings of the 2005 Rootstock Symposium*. Missouri: Mid-America Viticulture and Enology Center, 2005. P. 37–44.
17. Иукурідзе Э.Ж. Экспериментальное обоснование системы агротехнических приемов в контексте формирования «терруарности» вина / Э.Ж. Иукурідзе, О.Б. Ткаченко, Т.С. Сугаченко. *Science Rise*. 2016. Vol. 10, Issue 27. С. 45–49. doi: 10.15587/2313-8416.2016.80694.
18. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов-на-Дону: Ростовский университет, 1963. 152 с.
19. Carbonneau, A. La Surface Foliaire Exposée potentielle. Guide pour sa mesure. *Progress Agriculture and Viticulture*. 1995. № 112. P. 204–212.
20. Методические указания по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / общ. ред. А.М. Авидзба. Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004. 264 с.
21. Ходаков И.В. Высокоэффективная жидкостная хроматография в исследовании растительных полифенолов / И.В. Ходаков, О.А. Макаренко. *Вісник стоматології*. 2010. № 5. С. 59–60.
22. Методические указания. Методика оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям: РД 0033483.042–2005. [Действ. с 2005–12–02]. Ялта, ИВиВ «Магарач». 2005. 22 с.

УДК 633.853.531(477.4+292.485)

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СХОДІВ РЕДЬКИ ОЛІЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОГО СТАНУ ҐРУНТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Цицюра Я.Г. – к. с.-г. н., доцент,
Вінницький національний аграрний університет

У статті розглядаються особливості стадійного розвитку формування сходів редьки олійної з огляду на особливості анатомії самої насінини, окремі ознаки її набухання та структурно-агрегатний стан ґрунту. Доведено, що оптимальні умови поєднання лабораторної схожості насіння з показниками структурності ґрунту, відповідно до власне коефіцієнта структурності Кстр, складаються для сортів редьки олійної за його значення в інтервалі 3,0–4,0, що забезпечує схожість насіння на рівні 86–90% за істотно вищих значень одночасності та вирівняності сходів та забезпечення оптимального за тривалістю періоду посів-пооява сходів.

Ключові слова: редька олійна, структурно-агрегатний склад ґрунту, коефіцієнт структурності, схожість насіння, стадії розвитку.