

УДК 634.836.14:581.198

© 2018

ВЗАЄМОВПЛИВ БІОТИЧНИХ ТА АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ І ПОЛІФЕНОЛЬНОГО СКЛАДУ СОРТІВ ВИНОГРАДУ

*В.В. Власов¹, А.П. Левицький², Н.А. Мулюкіна³, А.І. Грицук⁴,
І.В. Ходаков⁵, І.А. Ковальова⁶, Р.В. Герецький⁷*

¹доктор сільськогосподарських наук, академік НААН

²доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НААН

³доктор сільськогосподарських наук, ⁴доктор медичних наук, професор

⁶кандидат сільськогосподарських наук

^{1, 3, 6}ННЦ «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова»
вул. 40-річчя Перемоги, 27, смт Таїрове, 65496, м. Одеса, Україна

^{2, 5}Інститут стоматології і щелепно-лицьової хірургії НАМН України
вул. Рішельєвська, 11, 65000, м. Одеса, Україна

⁴Гомельський медичний університет
вул. Ланге, 5, 246000, м. Гомель, Республіка Білорусь

⁷Одеський державний аграрний університет

вул. Канатна, 99, 65012, м. Одеса, Україна

e-mail: ¹vvv_tair@ukr.net, ²flavan@mail.ru, ³tairmna2005@ukr.net,

⁴gritsuk@inbox.ru, ⁶ikovalova@ukr.net, ⁷geretskiy@gmail.com

Надійшла 05.09.2018

Мета. Дослідити поліфенольний склад сортів винограду нової селекції щодо визначення залежності між вмістом поліфенолів, генетичним походженням та стійкістю до грибних хвороб багаторічної деревини винограду. **Методи.** Хроматографічний — для визначення вмісту окремих груп поліфенольних сполук винограду, польовий — визначення рівнів ураження ескою листового апарату винограду; математичної статистики — для дослідження зв'язку між ступенем ураженості ескою винограду та вмістом поліфенольних сполук. **Результати.** Показано залежність між генетичним походженням винограду сортів селекції ННЦ «ІВіВ імені В.Є. Таїрова» та поліфенольним складом винограду і вина. Наявність у геномі технічних сортів винограду генетичного матеріалу *Vitis amurensis* та *Vitis rupestris* збільшує вміст загальних поліфенолів у суслі. Доведено, що менший прояв симптомів ески відповідає більшій кількості поліфенольних сполук із груп флавонолів, флаванонів, флавонів, антоціанів і більшому сумарному вмісту поліфенолів. Аналіз вмісту окремих сполук підтвердив, що здорові (безсимптомні) кущі мають більший вміст хлорогенової кислоти, водночас хворі кущі переважають здорові рослини за вмістом кверцетину. На підставі оцінки основних груп поліфенольних сполук рослин винограду з різним ступенем ураження ескою та за одночасного аналізу метеорологічних факторів року висунуто припущення щодо потенційного механізму впливу вологості на прояв симптомів ески винограду та наявності зв'язку між фактором вологості і рівнем поліфенольних сполук винограду. **Висновки.** Виявлені залежності можуть стати основою для розроблення методу ранньої діагностики стійкості винограду до грибних хвороб у процесі селекції. Дані щодо вмісту поліфенольних сполук винограду і вина будуть використані для створення бази даних антиоксидантної властивості вин.

Ключові слова: виноград, походження сортів, поліфенольні сполуки, кверцетин, катехіни, рутин, еска винограду.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-09>

Поліфенольні сполуки винограду активно вивчають, оскільки вони виконують різноманітні функції в рослинному організмі і мають біологічну та харчову цінність.

У сільському господарстві ці сполуки відомі своєю дією, спрямованою на підвищення резистентності рослини до хвороб, передусім до тих, які спричиняють фітопатогенні гриби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідниками ряду виноградарських країн було виявлено, що поліфеноли винограду підвищують резистентність до мілдью та оїдіуму. Останніми роками дослідження зосереджено на вивченні ролі поліфенолів у захисті виноградної рослини від хвороб багаторічної деревини винограду, які наразі є однією з найнебезпечніших груп хвороб винограду [1–4].

Численні дослідження показали, що вміст різних груп поліфенолів і стійкість до грибних хвороб пов'язані з генетичним походженням сорту. Більшість цих досліджень підтверджує, що наявність у геномі сорту генетичного матеріалу таких видів *Vitis*, як *Vitis vinifera* та *Vitis amurensis* позитивно впливає на вміст поліфенолів і на стійкість до грибних хвороб винограду [1].

Ряд досліджень поліфенолів винограду спрямовані також на виявлення впливу факторів навколишнього середовища на їх рівні у виноградної рослини [5].

Отже, до факторів, які впливають на рівні поліфенолів виноградної рослини, насамперед належать генетичні, патологічні та абіотичні чинники.

Збільшення рівнів поліфенольних сполук у виноградної рослині може бути використано в кількох напрямках. Найбільш цікавими з позиції медицини є антиоксидантні властивості поліфенолів, насамперед таких сполук, як ресвератрол, катехіни, кверцетин та ін. Установлено, що вони мають кардіо- та онкопротекторні властивості, протизапальні та імуномодельовальні. Використовують ці речовини і для боротьби з наслідками опромінення тощо [6–8].

Підвищення вмісту поліфенолів у винограді дає можливість обрати нові, кращі джерела для виготовлення харчових продуктів із лікувально-профілактичними властивостями та біологічно активних добавок.

Ученими ННЦ «ІВіВ імені В.Є. Таїрова» разом із фахівцями Інституту стоматології та щелепно-лицевої хірургії НАМН України було виконано ряд досліджень поліфенольного комплексу винограду і показано, що більшість нових сортів, отриманих за селекційними програмами, спрямованими на підвищення стійкості до грибних хвороб винограду, мають збільшені рівні вмісту основних груп поліфенолів [9, 10].

Недостатній рівень дослідженості поліфенольного комплексу винограду сортів нового покоління селекції ННЦ «ІВіВ імені В.Є. Таїрова» не дає можливості в повному обсязі використати цю інформацію для виявлення зв'язків між генотипом (походженням сорту), умістом основних груп поліфенолів і стійкістю винограду до грибних хвороб.

Оцінка складу та вмісту поліфенолів дасть можливість:

- розробити метод раннього скринінгу генотипів, резистентних до грибних фітопатогенів у селекції технічних, столових і підщепних сортів винограду за допомогою біохімічних маркерів;

- виявити найкращі джерела, багаті на поліфенольні сполуки, з метою отримання харчової продукції лікувально-профілактичної спрямованості (виноград і вино для проведення ампело- та енотерапії) та виробництва БАДів на основі винограду;

- застосувати отриману інформацію для створення бази даних антиоксидантного потенціалу виноградних вин вітчизняного виробництва.

Мета досліджень — вивчити поліфенольний склад сортів винограду нової селекції в аспекті визначення залежності між їх умістом, генетичним походженням і стійкістю до грибних хвороб багаторічної деревини винограду.

Розрахункова частка генотипів видів *Vitis* і вміст загальних поліфенолів у суслі технічних сортів селекції ННЦ «ІВіВ імені В.Є. Таїрова»

Сорт	Частка генотипу			Загальні поліфеноли в суслі, мг/дм ³
	<i>Vitis vinifera</i>	<i>Vitis rupestris</i>	<i>Vitis amurensis</i>	
Ароматний	76	7	—	376
Мускат Одеський	76	7	12,5	681
Загрей	75	13	12	601
Іскорка	88,3	5,1	3,2	549
Рубін Таїровський	63	32	—	590
Одеський чорний	100	—	—	1650

Примітка. Для сортів Ароматний, Рубін Таїровський, Одеський чорний показано також різницю між умістом у листі рутину, кверцетину, катехіну, ресвератролу, кофейної та хлорогенової кислот.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалом для дослідження були сорти селекції ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» технічного, столового та підщепного напрямів використання. Застосовано такі методи: хроматографічний — для визначення вмісту окремих груп поліфенольних сполук винограду, польовий — визначення рівнів ураження ескою листового апарату винограду; кореляційний аналіз проводили за допомогою пакета статистичного аналізу Microsoft Office.

Результати досліджень. Вплив генотипу на вміст поліфенольних сполук винограду. Для вивчення впливу генотипу на вміст поліфенольних сполук винограду сортів нової селекції ННЦ «ІВіВ імені В.Є. Таїрова» було оцінено частку генотипу видів *Vitis* у генотипах зазначених сортів (таблиця).

Хоча такий підхід є дещо умовним, оскільки формально важливою є не розрахункова частка генотипу, а структурні гени, дія яких відповідає за синтез і метаболізм поліфенольних сполук, деякі закономірності простежуються навіть за спрощеного варіанта. Сорти Мускат одеський та Загрей із сумарною часткою генотипів *Vitis rupestris* та *Vitis amurensis* 20% та більше, характеризуються й найбільшими рівнями вмісту поліфенолів у суслі (див. таблицю). Дещо меншим є цей показник у сортів Ароматний і Рубін Таїровський, хоча в останнього частка генотипу інших видів перевищує 30%, проте таку частку має лише вид *Vitis rupestris*. На підставі цього можна зробити припущення щодо впливу саме генотипу *Vitis amurensis* на вміст поліфенолів винограду.

Потребує подальшого пояснення високий рівень поліфенольних сполук у сорту Одеський чорний, який належить до *Vitis vinifera*. Проте одним із батьків сорту Одеський чорний є сорт Каберне Совіньйон, який містить аномально високу кількість поліфенольних сполук, але є чутливим до збудників грибних хвороб. Це питання наразі обговорюють зарубіжні дослідники поліфенольного комплексу винограду, проте відповідь на нього можлива лише за умов детальної характеристики основних груп поліфенолів та аналізу їх метаболічних шляхів.

Аналіз зв'язку між поліфенольним комплексом винограду та стійкістю до грибних хвороб багаторічної деревини винограду (на прикладі ески). Для вивчення зв'язку між стійкістю винограду до грибних хвороб і вмістом основних груп поліфенолів нами було проведено аналіз поліфенольного складу рослин винограду з 3-х груп розвитку симптомів хвороби багаторічної деревини винограду ески — здорових безсимптомних рослин, рослин із ураженням 50% крони та рослин з ураженням 100% крони (рис. 1).

Група 2 (50% ураження) переважає за вмістом флавонолів, флаванонів, флавонів, антоціанів і за сумарним умістом поліфенолів 5-ти груп із 8-ми досліджених (не показано) порівняно з рослинами групи 3 (100% ураження пагонів та листя ескою) можливо, через те, що цей рівень ураження спричиняє перебіг найактивніших метаболічних процесів протистояння інфекції (рис. 1). Отже, менший прояв симптомів відповідає більшій кількості поліфенольних сполук із

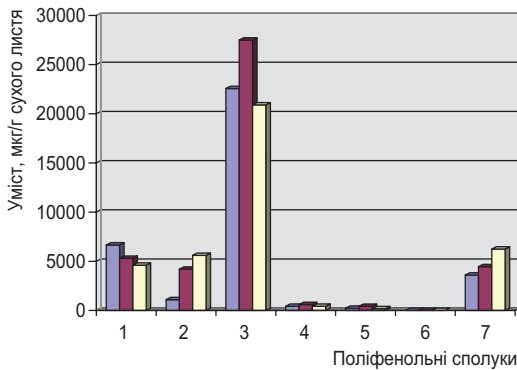


Рис. 1. Вплив різного ступеня ураження ескою на вміст груп поліфенольних сполук (мкг/г сухого листа): 1 — фенольні кислоти, 2 — катехіни, 3 — флавоноли, 4 — флаванони, 5 — флаволи, 6 — антоціани, 7 — неідентифіковані; ■ — здоровий куш; ■ — 50% ураження пагонів; ■ — 100% ураження пагонів

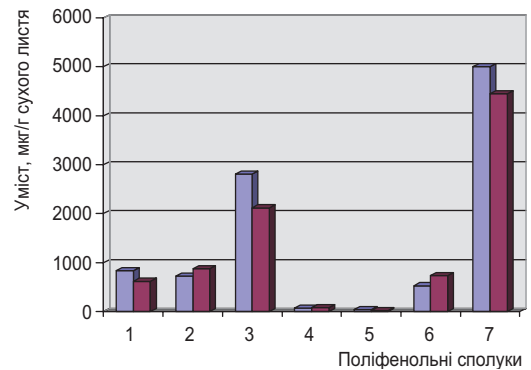


Рис. 3. Порівняльний аналіз умісту груп поліфенольних сполук у візуально здорових і некротизованих ділянках тканин (мкг/г сухого листа): 1 — фенольні кислоти, 2 — катехіни, 3 — флавоноли, 4 — флаванони, 5 — флаволи, 6 — неідентифіковані, 7 — сума поліфенолів; ■ — здорові ділянки; ■ — уражені ділянки

груп флавонолів, флаванонів, флавонолів, антоціанів та за сумарним умістом поліфенолів.

У зазначених вище 3-х групах рослин із різним рівнем прояву симптомів було також виявлено окремі поліфенольні сполуки (рис. 2).

З рис. 2 видно, що здорові куші мають більший уміст хлорогенової кислоти, ніж 2 інші дослідні групи рослин. Хворі куші із 100% ураженням переважають 2 інші групи за вмістом кверцетину та нарингенину, лютеоліну і речовини А. Група 2 (50%

ураження) переважає за вмістом катехіну, глюкуроніду кверцетину та рутину.

У дослідних групах рослин, що різнилися за проявом симптомів, було також досліджено різницю в умісті груп та окремих поліфенольних сполук між здоровими та некротизованими тканинами (рис. 3, 4).

Аналіз умісту груп поліфенолів у ділянках здорової тканини і в уражених ділянках листа показує, що в здорових тканинах більша концентрація фенольних кислот, флавонолів, флавонолів і сумарного вмісту

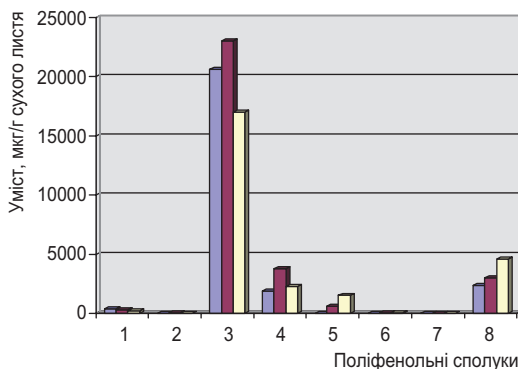


Рис. 2. Вплив різного ступеня ураження ескою на вміст поліфенольних сполук (мкг/г сухого листа): 1 — хлорогенова кислота, 2 — катехін, 3 — глюкуронід кверцетину, 4 — рутин, 5 — кверцетин, 6 — нарингенин, 7 — лютеолін, 8 — речовина А; ■ — здоровий куш; ■ — 50% ураження пагонів; ■ — 100% ураження пагонів

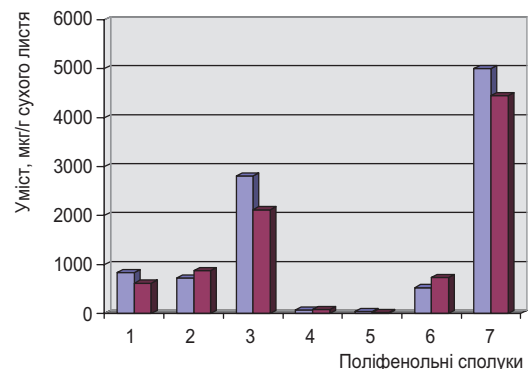


Рис. 4. Вплив різного ступеня ураження ескою на вміст поліфенольних сполук (мкг/г сухого листа): 1 — хлорогенова кислота; 2 — катехін; 3 — глюкуронід кверцетину; 4 — рутин; 5 — кверцетин; 6 — нарингенин; 7 — лютеолін; 8 — речовина А; ■ — здорові ділянки; ■ — уражені ділянки

поліфенолів. Водночас в уражених ділянках міститься більше катехінів, флавононів і неідентифікованих поліфенолів.

Аналіз умісту окремих поліфенолів у ділянках здорової тканини та в уражених ділянках листя свідчить про те, що в здорових тканинах більша концентрація хлорогенової кислоти, катехіну, глюкуроніду кверцетину та рутину. Водночас у тканинах уражених ділянок більша концентрація кверцетину, нарінгеніну, лютеоліну та речовини А.

Прояв симптомів ески, вміст поліфенолів і потенційний вплив метеорологічних факторів. Нами не проводилося цілеспрямованого дослідження впливу метеорологічних факторів на вміст поліфенолів винограду, але вивчення впливу температури та вологості на прояв симптомів ески супроводжувалося аналізом поліфенольного комплексу винограду. Тому можна зробити деякі попередні висновки.

У цьому дослідженні було виявлено, що метеоумови року істотно впливають на рівні ураження винограду хворобою багаторічної деревини — ескою. Найвищу залежність виявлено між збільшенням кількості опадів у жовтні — листопаді і проявом хвороби в наступний сезон вегетації. Збільшення опадів восени спричиняє зниження прояву ески в наступний сезон вегетації в різному ступені на підщепному сорті Добриня і технічному Каберне Совінйон ($r = -0,79$ та $r = -0,45$ відповідно).

За одночасного виявлення змін умісту різних груп поліфенолів винограду (див. вище) можна припустити, що в основі зазначеної закономірності лежить вплив 2-х факторів — з одного боку, більша кількість опадів зменшує концентрацію токсичних речовин, з другого боку — створює кращі умови для перебігу біохімічних процесів у клітинах, зокрема для метаболізму поліфенолів. При цьому ряд метаболічних процесів, особливо тих, що стосуються поліфенольних сполук, пов'язані з резистентністю рослини до грибних патогенів і проявом симптомів інфекції.

На підставі оцінки основних груп поліфенольних сполук рослин винограду з різним ступенем ураження ескою висунуто припущення щодо одного з потенційних механізмів впливу фактора вологості на прояв симптомів ески винограду.

Вважаємо, що поліпшення метаболічних процесів за рахунок додаткової вологи на фоні зменшення концентрації токсинів сприяє збільшенню синтезу поліфенольних сполук, тобто кращій протидії хворобі.

Аналіз факторів, які впливають на підвищення рівня поліфенольних сполук винограду. Поліфенольні сполуки — природний компонент, який виявляється у більшості родин рослин, включаючи родину *Vitaceae*, де вони синтезуються кількома видами, у тому числі *V. vinifera* L. Переважна більшість поліфенольних сполук винограду, зокрема стильбени, є низькомолекулярними фенольними сполуками з антигрибною активністю. Оскільки за біотичного стресу стильбени діють як фітоалексини, ряд патогенів винограду зумовлюють синтез стильбенів, зокрема сіра гниль (*Botrytis cinerea*), мілдью (*Plasmopara viticola*), а саме синтез транс-ресвератролу та вініферінів у ягодах і листі. При цьому стійкі генотипи можуть швидко синтезувати велику кількість фітоалексинів, водночас як сприйнятливі синтезують їх повільно і в невеликих концентраціях. Отже, взаємозв'язані фактори «генотип — вплив патогену» діють на вміст поліфенольних сполук винограду. Третя група факторів, яка істотно впливає на вміст поліфенолів у винограді, це абіотичні фактори, зокрема вологість, температура та УФ-опромінення.

Увага до досліджень зазначених факторів була прикута ще із 70–80-х років минулого століття. Найбільшу кількість досліджень було присвячено вивченню впливу грибних хвороб і походженню сортів винограду, менше досліджено вплив абіотичних факторів.

Стан досліджуваності зазначених факторів визначається перспективністю практичного впровадження отриманих результатів. Саме генотип і реакція на хвороби є цікавим інструментом для виконання селекційних програм та створення нового покоління стійких сортів винограду. Проте дослідженню впливу абіотичних факторів надається більше уваги в останнє десятиріччя в зв'язку із глобальними змінами клімату, і це може стати одним із трендів адаптації сільського господарства до нових умов.

Дані, отримані нами щодо впливу генетичних, біотичних та абіотичних факторів, проаналізовано і відображено на схемі (рис. 5).



Рис. 5. Шляхи підвищення вмісту поліфенолів у винограді та потенційні напрями їх використання

Схема презентує не лише основні чинники, що позитивно впливають на вміст поліфенольних сполук винограду, а й напрями, в яких можна використовувати це явище.

Перші 2 з них стосуються підвищення біологічної цінності продуктів харчування та виготовлення БАДів. Слід зауважити, що зарубіжні вчені випробовують не лише природні шляхи збільшення вмісту

поліфенолів, а й штучне їх додавання (скажімо, додавання додаткової кількості ресвератролу до сухих червоних вин) [11].

Другий напрям стосується переважно генетико-селекційних досліджень і використання поліфенольних сполук як маркерів резистентності або ознаки інтересу, що корелює зі стійкістю сорту до грибних патогенів.

Висновки

На прикладі сортів винограду селекції ННЦ «ІВіВ імені В.Є. Таїрова» показано, що наявність у геномі технічних сортів винограду генетичного матеріалу *Vitis amurensis* та *Vitis rupestris* збільшує вміст загальних поліфенолів у суслі. Показано, що різний ступінь ураження ескою корелює з рівнями груп поліфенолів винограду, зокрема менший прояв симптомів відповідає більшій кількості поліфенольних сполук із груп флавонолів, флаванонів, флавонів, антоціанів та більшому сумарному вмісту поліфенолів. Аналіз окремих сполук підтвердив, що здорові (безсимптомні) кущі мають більший вміст хлорогенової кислоти, водночас хворі кущі (із 100%-м ураженням листового апарату ескою) переважають здорові рослини за вмістом

кверцетину, нарингеніну, лютеоліну і речовини А. На підставі оцінки основних груп поліфенольних сполук рослин винограду з різним ступенем ураження ескою та за одночасного аналізу метеорологічних факторів року висунуто припущення щодо потенційного механізму впливу фактора вологості на прояв симптомів ески винограду та наявності зв'язку між фактором вологості і рівнем поліфенольних сполук винограду.

Виявлені залежності можуть стати основою для розроблення методу ранньої діагностики стійкості винограду до грибних хвороб у процесі селекції. Дані щодо вмісту поліфенольних сполук винограду і вина будуть використані для створення бази даних антиоксидантної властивості вин.

Власов В.В.¹, Левицкий А.П.², Мулюкина Н.А.³, Грицук А.И.⁴, Ходаков И.В.⁵, Ковалева И.А.⁶, Герецкий Р.В.⁷

^{1, 3, 6} ННЦ «Институт виноградарства и виноделия имени В.Е. Таирова», ул. 40-летия Победы, 27,

пгт Таирова, 65496, г. Одесса, Украина, ^{2, 5} Институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии НАМН Украины, ул. Ришельевская, 11, 65000, г. Одесса, Украина, ⁴ Гомельский медицинский университет, ул. Ланге, 5, 246000, г. Гомель,

Республіка Беларусь, ⁷Одеський державний аграрний університет, ул. Канатная, 99, 65012, г. Одеса, Україна; e-mail: ¹vvv_tair@ukr.net, ²flavan@mail.ru, ³tairmna2005@ukr.net, ⁴gritsuk@inbox.ru, ⁶ikovalova@ukr.net, ⁷geretskiy@gmail.com

Взаимовлияние биотических, абиотических факторов и полифенольного состава сортов винограда

Цель. Исследовать полифенольный состав сортов винограда новой селекции в разрезе определения зависимости между содержанием полифенолов, генетическим происхождением и устойчивостью к грибным болезням многолетней древесины винограда. **Методы.** Хроматографический — для определения содержания отдельных групп полифенольных соединений винограда, полевой — для определения уровней поражения эска листового аппарата винограда; математической статистики — для исследования связи между степенью пораженности эска винограда и содержанием полифенольных соединений. **Результаты.** Показано наличие зависимости между генетическим происхождением винограда сортов селекции ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова» и полифенольным составом винограда и вина. Присутствие в геноме технических сортов винограда генетического материала *Vitis amurensis* и *Vitis rupestris* увеличивает содержание общих полифенолов в сусле. Доказано, что более слабое проявление симптомов эски соответствует большему количеству полифенольных соединений из групп флавонолов, флаванолов, флавонов, антоцианов и большему суммарному содержанию полифенолов. Анализ содержания отдельных соединений показал, что здоровые (бессимптомные) кусты характеризуются большим содержанием хлорогеновой кислоты, в то время как больные кусты превосходят здоровые растения по содержанию кверцетина. На основании оценки основных групп полифенольных соединений растений винограда с разной степенью поражения эска и при одновременном анализе метеорологических факторов года выдвинуто предположение относительно потенциального механизма влияния влажности на проявление симптомов эски винограда и наличия связи между фактором влажности и уровнем полифенольных соединений винограда. **Выводы.** Обнаруженные зависимости могут стать основой для разработки метода ранней диагностики устойчивости винограда к грибным болезням в процессе селекции. Данные по содержанию полифенольных соединений винограда и вина будут использованы для создания базы данных антиоксидантного свойства вин.

Ключевые слова: виноград, происхождение сортов, полифенольные соединения, кверцетин, катехины, рутин, эска винограда.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-09>

Vlasov V.¹, Levytskyi A.², Muljukina N.³, Grytsuk A.⁴, Khodakov I.⁵, Kovaljova I.⁶, Geretskiy R.⁷

^{1, 3, 6}NSC «V.E. Tairov Institute of viticulture and winemaking» of NAAS, 40-richchia Peremohy Str., 27, Taitovo, 65496, Odessa, Ukraine, ^{2, 5}Institute of stomatology and maxillofacial surgery of NAMS of Ukraine, Rishelyevska Str., 11, 65000, Odessa, Ukraine, ⁴Gomel medical university, Lange Str., 5, 246000, Gomel, Belarus, ⁷Odessa state agrarian university, Kanatna Str., 99, 65012, Odessa, Ukraine; e-mail: ¹vvv_tair@ukr.net, ²flavan@mail.ru, ³tairmna2005@ukr.net, ⁴gritsuk@inbox.ru, ⁶ikovalova@ukr.net, ⁷geretskiy@gmail.com

Interaction of biotic and abiotic factors and polyphenolic content of grades of grape

The purpose. To study polyphenolic content of grades of grape of new selection in a slit of determination of dependence between polyphenols content, genetic origin and resistance against fungous diseases of paleocrystic wood of grape. **Methods.** Chromatographic — for determination of content of separate groups of polyphenolic joints of grape, field — for determination of levels of damage of leaf apparatus of grape caused by esca; mathematical statistics — for research of connection between extent damage by esca of grape and the content of polyphenolic joints. **Results.** Presence is shown of dependence between genetic origin of grape of grades created in NSC «V.E. Tairov Institute of viticulture and winemaking» and polyphenolic content of grape and wine. Presence at genome of technical grades of grape of genetic material *Vitis amurensis* and *Vitis rupestris* increases the content of common polyphenols in must. It is shown that weaker developing process of esca symptoms matches to a lot of polyphenolic joints from groups of flavonols, flavanones, flavones, anthocyanins and to the greater total content of polyphenols. The analysis of the content of separate joints has shown that healthy (asymptomatic) bushes are characterized by the greater content of chlorogenic acid while sick bushes surpass healthy plants under the content of quercetin. On the basis of assessment of main groups of polyphenolic joints of plants of grape with different extent of esca injury and at the simultaneous analysis of meteorological factors of a year the assumption concerning the potential mechanism of influence of moisture on developing process of esca symptoms in grape and presence of connection between hydric factor and level of polyphenolic joints of grape is put forward. **Conclusions.** The detected dependences can become a basis for development of a method of early diagnostics of resistance of grape to fungous diseases during selection. Data under the content of polyphenolic joints of grape and wine will be used for creation of database antioxidant properties of wines.

Key words: grape, origin of grades, polyphenolic joints, quercetin, catechins, rutin, esca of grape.

<https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-09>

Бібліографія

1. Bavaresco L., Fregoni C., Van Zeller D.M. et al. Physiology and Molecular Biology of Grapevine Stilbenes: an update. In Roubelakis-Angelakis, K., Grapevine Molecular Physiology and Biotechnology. Springer, Dordrecht, 2009. P. 341–364.
2. Amalfitano C., Evidente A., Surico G. et al. Phenols and stilbene polyphenols in the wood of esca-diseased grapevines. *Phytopathol. Mediterr.* 2000. 39. P. 178–183.
3. Calzarano F., D'Agostino V., Del Carlo M. Trans-Resveratrol Extraction from Grapevine: Application to Berries and Leaves from Vines Affected by Esca Proper. *Analytical Letters*, 2008. 41(4). P. 649–661.
4. Del Rio J.A., Gonzalez A., Fuster M.D. et al. Tyloses formation and changes in phenolic compounds of grape roots infected with *Phaeoemoniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium* species. *Phytopathol. Mediterr.* 2004. 43. P. 87–94.
5. Teixeira A., Castellarin S., Eiras-Dias J. et al. Berry phenolics of grapevine under challenging environments. *Molecular Sciences*. 2013. V. 19. Iss. 9. P. 18711–18739.
6. Stuard J.A., Robb E.L. Bioactive Polyphenols from Wine Grapes. Springer, 2013. 83 p.
7. Ramprasath V.R., Jones P.J. Anti-atherogenic effects of resveratrol. *Eur J. Clin Nutr.* 2010. V. 64. P. 660–668.
8. Грицук А.И., Власов В.В., Мулюкина Н.А., Левицкий А.П. Полифенолы винограда в решении проблем пострадиационных осложнений. *Наука, здоровье и питание: материалы Междунар. конгр., Минск, 6–8 июня 2017.* Минск, 2017. С. 64–69.
9. Ходаков И.В., Левицкий А.П., Макаренко О.А. и др. Состав и содержание полифенолов в листьях винограда сортов Ароматный и Одесский черный украинской селекции в летний и осенний периоды вегетации. *Физиология растений и генетика*. 2015. Т. 47, № 3. С. 224–235.
10. Власов В.В., Мулюкина Н.А., Ковалева И.А., Герецкий Р.В. Стильбены винограда как биохимическая основа устойчивости к эске. Симпозионал «Biotehnologii avansate-realizari si perspective» este consacrat problemelor ce vizeaza aplicabilitatea metodelor biotehnologice avansate in identificarea genotipurilor valoroase, crearea a noi soiuri de plante cu caractere agronomice pretioase si metode de protectie a plantelor. Chisinau, 2016. P. 131.
11. Gaudette N.J., Pickering G.J. Sensory and chemical characteristics of trans-resveratrol fortified wine. *Aust. J. Grape Wine Res.* 2011. V. 117. P. 249–257.