

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ АГРАРНЫХ НАУК УКРАИНЫ**

**Национальный научный центр**

**«Институт виноградарства и виноделия им. В. Е. Таирова»**

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В РАЗВИТИИ СТОЛОВОГО ВИНОГРАДАРСТВА**

Материалы Международной научно-практической конференции  
молодых ученых и специалистов

30 августа 2011 г.

Одесса  
2011

УДК 634.836.14:351.823.1

ББК 42.36

И 66

Инновационные технологии в развитии столового виноградарства: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов 30 августа 2011 г. – Одесса: ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова», 2011. - 121 с.

В сборник включены материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, в которой приняли участие представители Украины, России, Молдовы.

Издание предназначено для специалистов виноградарско-винодельческой отрасли.

Печатается по постановлению Ученого совета ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова» (протокол №10 от 23.08.2011 г.).

*Редакционно-издательский совет:*

*Власов В.В.*, д.с.-х.н., директор «ИВиВ им. В.Е. Таирова» - председатель совета  
*Мулюкина Н.А.*, д.с.-х.н., зам. директора по научной работе ННЦ «ИВиВ им. В.Е. Таирова» - зам. председателя совета; *Тывровская О.З.*, редактор – отв. секретарь; *Джабурия Л.В.*, к.т.н. ученый секретарь; *Ляшенко Г.В.*, д.г.н., зав. лаб. агроклиматологии; *Зеленянская Н.Н.*, к.с.х.н., зав. отделом питомниководства и размножения; *Конуп Л.А.*, к.б.н., зав. лаб. вирусологии и микробиологии; *Кобец В.Б.*, к.э.н., зав. отделом научных исследований по вопросам интеллект. собственности и маркетинга инноваций; *Савин М.А.*, к.т.н., зав. отделом механизации; *Слюсаренко А.Н.*, д.б.н., директор Ботанического сада ОНУ им. И.И. Мечникова; *Ковалева И.А.*, к.с.-х.н., зав. отделом селекции, генетики и ампелографии; *Хреновская Э.И.*, д.с.х.н., зав. кафедрой садоводства и виноградарства ОГАУ; *Шерер В.А.* д.с.-х.н., гл.н.с. отдела питомниководства и размножения.

УДК 634.83:001.83:581.14

Інноваційні технології в розвитку столового виноградарства: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та спеціалістів, 30 серпня 2011 р. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2011. - 120 с.

До збірнику включені матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених та спеціалістів, у якій взяли участь представники України, Росії, Молдови.

Видання призначено для фахівців виноградарсько-виноробної галузі.

© Национальный научный центр  
«Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таиров»  
Национальной академии аграрных наук Украины  
(ННЦ „ИВиВ им. В.Е. Таирова” НААНУ), 20

- Мулюкіна Н. А., Лосєва Д. Ю.** Мармуровість винограду в системі санітарного контролю садивного матеріалу селекційних категорій.....
- Подуст Н. В.** Усовершенствование технологии выращивания саженцев столовых сортов винограда.....
- Серпуховитина К.А., Ларькина М. Д., Панкин М. И., Ильяшенко О. М .**  
Совершенствование промышленного сортимента столового винограда Краснодарского края сортами селекции Анапской зональной опытной станции виноградарства и виноделия других научно-исследовательских институтов.....
- Цуцук В. А., Харуца А.** Влияние использования диоксида серы на процесс хранения столового винограда.....
- Чебан В. В.** Прийоми скорочення витрат на створення та догляд за виноградниками.....
- Чистякова В. Л., Конуп А. І., Щербина А. В., Конуп Л. О.** Виявлення вірусних, бактеріальних і фітоплазмових хвороб на столових сортах винограду.....
- Шматковська К. А.** Видовий склад комплексу збудників хвороб багаторічної деревини винограду в умовах Півдня України.....
- Штирбу А. В.** Влияние подвоев на продуктивность столовых сортов винограда при вступлении их в плодоношение.....

Модонкаева А. Э.,  
Аппазова Н. Н.,  
Сластья Е. А.

Национальный институт винограда и вина «Магарач»,

Григоренко Е. В.

Таврическая государственная агротехническая академия,  
Украина

### КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ БИОГЕНЕЗА ВИНОГРАДНЫХ ЯГОД

*Изучена динамика изменений состава фенольных соединений виноградной ягоды в процессе вегетационного периода методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Идентифицированы производные оксикоричных кислот, гликозиды кверцетина, катехины, процианидины и антоцианы. Установлена динамика изменения массовой концентрации идентифицированных веществ и прослежена локализация определенных групп веществ в различных частях ягоды. Полученные данные позволяют комплексно оценить процессы вегетации виноградной ягоды.*

**Введение.** Столовый виноград – один из ценнейших питательных и диетических продуктов питания. Благодаря своим свойствам виноград применяется как лечебное средство – это направление медицины известно под названием ампелотерапия.

Биологическая ценность винограда характеризуется наличием моносахаров, незаменимых аминокислот, макро- и микроэлементов, а также широкого спектра органических кислот, витаминов групп А, С, В, Р, К, Е, РР, веществ фенольной природы.

Фенольные вещества, равно как и витамины, играют доминирующую роль в обмене веществ виноградной ягоды, в биотехнологических и органолептических качествах винограда. Спектр участия фенольных соединений в жизни растительной клетки охватывает дыхание и фотосинтез, создание опорных элементов клеток и тканей, участие в защитных механизмах [1]. Фенольные соединения растительного происхождения для человека являются биологически активными веществами и важными нутриентами. Многие из них принимают на себя атаку активных форм кислорода (свободные радикалы кислорода, перекисные соединения липидов плазмы крови и т.п.) в организме человека, их образование приводит к окислительному изменению ДНК, протеинов и липидов. Фенольные соединения винограда, в частности производные ресверетрола, участвуют в регуляции клеточного метаболизма, приводящей к улучшению качества и продолжительности жизни известное как явление «французского феномена». Между окислением биополимеров и возникновением заболеваний, а также общими процессами старения существуют определенные связи [2]. В большинстве научных исследований было показано, что флавоноиды и гидроксикоричные кислоты обладают антимутарогенными и антиканцерогенными свойствами. Они оказывают ингибирующее влияние на все стадии развития рака. В исследованиях финских ученых была

установлена четкая зависимость между приемом флавоноидов и снижением риска заболевания раком [3]. Исследования [4-9] посвящены изучению полифенолов содержащихся в виноградной ягоде, в частности, в кожице, мякоти и семени. Достигнут прогресс в методах анализа и идентификации природных фенольных соединений винограда однако сведения о том, как происходят изменения в составе фенольных соединений в процессе созревания ягод ограничены. В связи с этим представляется интересным и важным установление закономерности накопления фенольных веществ в динамике созревания виноградных ягод.

**Материалы и методика исследований.** Исследование динамики изменения в составе фенольных соединений проводили на примере столового винограда сорта Ассоль селекции НИВиВ «Магарач» методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ).

Отбор проб производили во время цветения винограда, на стадии роста ягод и созревания в июне-августе 2010 г. на коллекционном участке № 5 государственного сортового испытания НИВиВ «Магарач» (АР Крым, с. Вилино).

Пробоподготовку проводили по следующей схеме. Соцветия, цельные формирующиеся ягоды на стадии роста ягод, разделенные семена и мякоть с кожицей ягод на стадии созревания гомогенизировали с использованием шаровой мельницы. Гомогенат пробы мацерировали в 40 % растворе метанола, для проб мякоти с кожицей использовали 40 % метанол с добавлением 0,5 % соляной кислоты. Экстракцию вели 12-18 часов, затем центрифугировали и супернатант использовали для анализа методом ВЭЖХ. Хроматографическое разделение фенольных соединений пробы проводили с использованием жидкостного хроматографа фирмы Shimadzu модель Prominence LC20, укомплектованном плунжерным насосом с модулем градиента низкого давления, автоинжектором, термостатом колонок и диодно-матричным спектрофотометрическим детектором. Разделение производили на хроматографической колонке фирмы Macherey Nagel размером 3\*250 мм заполненной обращенно-фазовым сорбентом Nucleosil C18 зернением 3 мкм и пористостью 100 А. Разделение фенольных соединений пробы производили в градиентном режиме. Для этого готовили следующие растворы: Раствор А – водный раствор 0,02 н хлорной кислоты с рН 3,5; Раствор В – смесь ацетонитрила, метанола и воды в соотношении 2:2:1 подкисленная хлорной кислотой до рН 2,5; Раствор С – водный 0,02 н раствор хлорной кислоты с рН 2,0 Программа градиента продолжительностью 100 минут базировалась на возрастании доли раствора в смеси с раствором С, по достижении 100 % раствора В колонка уравнивалась раствором А и выходила на режим готовности к следующему разделению. Результаты хроматографического разделения представлены на рис. 1-4. Детектирование и идентификацию пиков индивидуальных веществ производили с использованием спектрометрических характеристик в видимой и ультрафиолетовой областях. Характеристические длины волн поглощения использовали для детектирования различных групп фенольных соединений: катехины, процианидины и простые фенольные вещества детектировали при 280 нм, оксикоричные кислоты при 310 и 330 нм, производные кверцетина при 360 нм, антоцианы при 525 нм. Спектры веществ использовали для оценки чистоты пика и идентификации соединений. Основные компоненты идентифицировали по внешнему стандарту, калибровку для расчета массовой концентрации производили по

стандартам: катехин 99,5 % (Sigma-Aldrich), эпикатехин 99 % (Fluka), кофейная кислота 98 % (Sigma-Aldrich), кверцетин 99 % (Sigma-Aldrich) и мальвидин-3-О-гликозид 98 % (Fluka). Расчет массовой концентрации производили с учетом коэффициента отклика хромоформной группы к молекулярной массе аналита.

**Результаты и их обсуждение.** В результате исследований установлены следующие аспекты трансформации состава фенольных соединений в процессе развития ягод винограда. В момент цветения прослеживается накопление гликозидов кверцетина, окрашивающих лепестки цветка в желтый цвет, привлекающий насекомых-опылителей (рис. 1.).

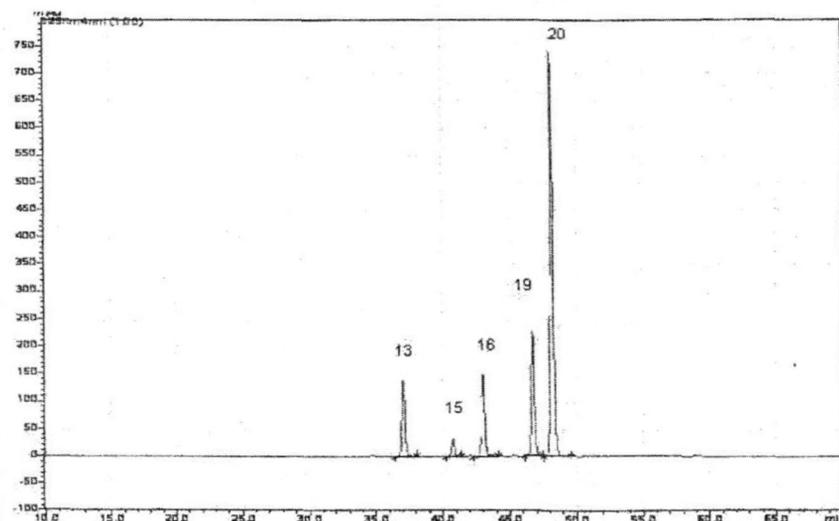


Рис.1. Хроматограмма ( $\lambda=360\text{nm}$ ) производных кверцетина в соцветиях винограда.

Производные кверцетина присутствуют в составе ягод на всех стадиях созревания, что, вероятно, обусловлено их участием в процессах дыхательного цикла клеток. Производные оксикоричных кислот (рис. 2) также как и производные кверцетина присутствуют в тканях на всех фазах вегетации, их локализация в мякоти и коже ягод

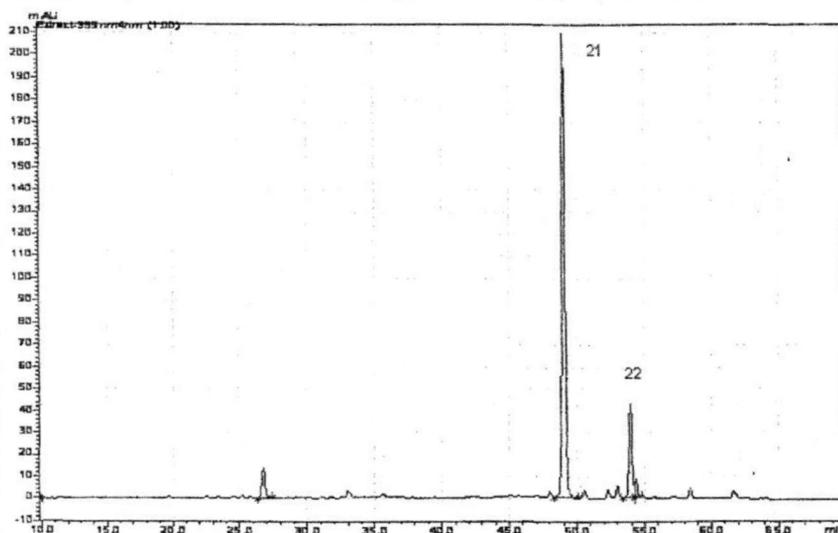


Рис. 2.Хроматограмма ( $\lambda=330\text{ nm}$ ) производных оксикоричных кислот в завязи винограда на третьей стадии вегетации.

свидетельствует об их участии в биосинтезе флавоноидов. К моменту созревания оксикоричные кислоты кожицы участвуют в копигметации, образуя кластерные

Кожица зрелой ягоды содержит преимущественно мальвидин-3-О-гликозид, который обеспечивает ее яркую окраску, однако, очевидно в образовании окраски принимают участие и неокрашенные фенольные соединения, участвующие в процессе копигментации. Производные кверцетина и оксикоричных кислот стабилизируют кластеры из собранных стопкой плоских ядер антоцианов, тем самым стабилизируют их цветовые характеристики и образуют элементы хромoplastов клеток кожицы.

#### **Выводы.**

Полученные данные позволяют проанализировать процессы трансформации фенольных соединений винограда сорта Ассоль в процессе вегетации и созревания ягод. Результаты исследования подтверждают существующие модели биогенеза фенольных соединений и позволяют полнее оценить качество винограда и его потребительские характеристики на завершающих этапах созревания ягод.

#### **Литература**

1. Маркосов В. А., Агеева Н. М. Биохимия, технология и медико-биологические особенности красных вин. – Краснодар, 2008. – 224 с.
2. Bohm H., Boeing H., Hempel J., Raab B., Kroke A. L. Flavanole, Flavone und Anthocyane als natuerliche Antioxidanten der Nahrung und ihre mugliche Rolle bei der Pravention chronischer Erkrankungen // Z. Ernahrungswiss, 1998. – N. 37. - S. 147-163.
3. Meyer A., Heinonen M., Frankel E. N. Antioxidant interaction of catechin, cyaniding, caffeic acid, quercetin, and ellagic on human LDL oxidation.// Fruit processing, 1998. -No. 61. -P. 71-75.
4. Andrew G. H. Lea, Peter Bridle. HPLC Separation and Characterization of Flavonols in the Skins of Vitis vinifera var. Cinsault //Am. J. Enol. Vitic. – 1986. - Vol. 37. - No. 4.
5. J. Rigaud, J. Perez-Illzarbe, J. M. Ricardo da silva and V. Cheynier Micro method for the identification of proanthocyanidin using thiolysis monitored by high-performance liquid chromatography // Journal of chromatography, 540 (1991). – P. 401-405
6. Tibor Fuleki, Jorge M. Ricardo da Silva Catechin and Procyanidin Composition of Seeds from Grape Cultivars Grown in Ontario // J.Agric. Food Chem. – 1997. – No. 45. – P. 1156-1160.
7. Mark N.Krawsnow, Terence M. Murphy Polyphenol Glucosylating in Cell Suspensions of Grape (Vitis vinifera) // J.Agric. Food Chem. – 2004. – No. 52. – P. 3467-3472.
8. Andrew G. H. Lea, Peter Bridle, Colin F. Timberlake, and Vernon L. Singleton. The procianidins of white grapes and wines // Am. J. Enol. Vitic. – 1979. - Vol. 30. – No. 4.
9. Larry W. Wulf and Charles W. Nagel High-pressure liquid chromatographic separation of anthocyanins of vitis viniferra // Am. J. Enol. Vitic. – 1978.- Vol. 29. - No. 1.

хромопласты с антоцианами, однако основная масса производных оксикоричных кислот локализована в мякоти ягод и их массовая доля в процессе созревания снижается. Биосинтез процианидинов находится в тесной связи с выработкой красящих веществ ягоды – антоцианов, поэтому их массовая концентрация возрастает в процессе созревания ягод (табл.). Накопление процианидинов происходит в склеродерме семени, в процессе созревания семян степень полимеризованности процианидинов возрастает – это обуславливает лигнификацию оболочки семени. Вероятно, этот процесс является адаптационным приспособлением винограда с функцией защиты семени от поедания (благодаря горько-терпкому вкусу) и поражения грибами (благодаря фунгистатическому влиянию полифенолов). Катехин и эпикатехин, а также димерные процианидины

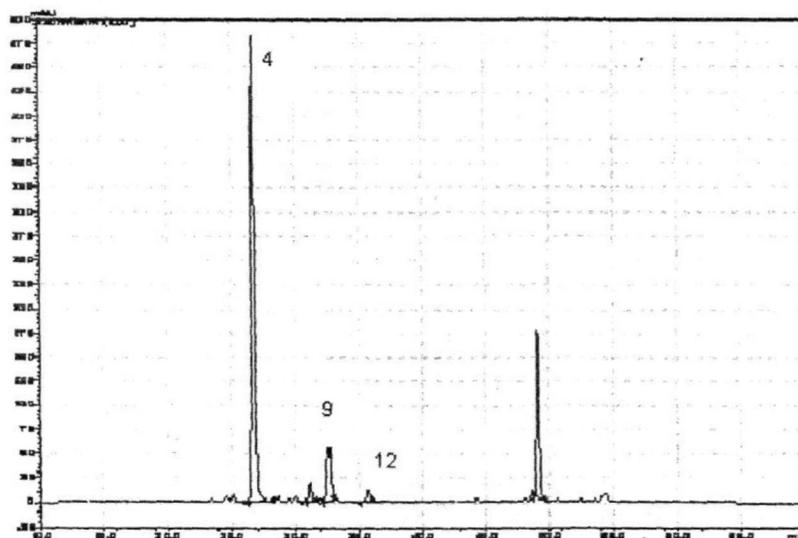


Рис. 3.  
Хроматограмма  
( $\lambda=525$  нм)  
антоцианового  
комплекса кожицы  
зрелых ягод  
винограда.

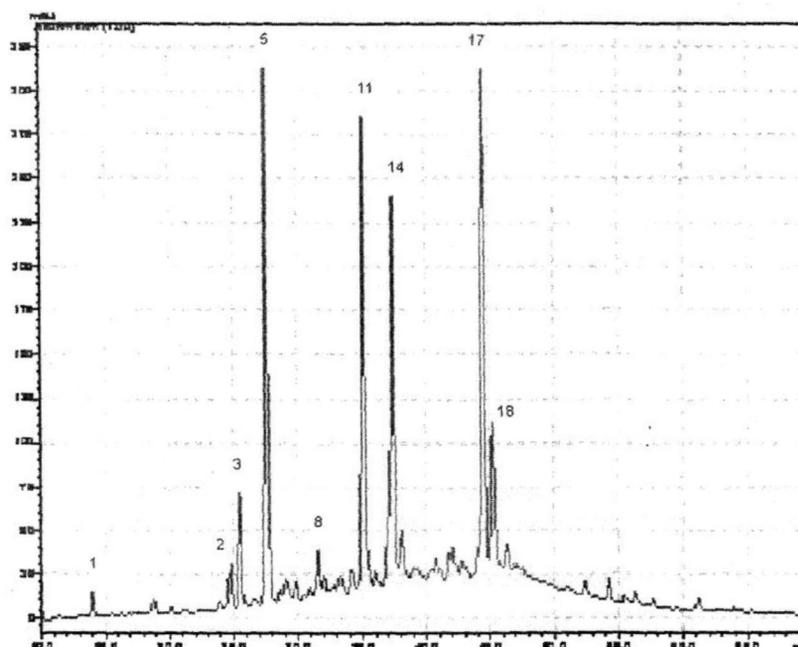


Рис. 4.  
Хроматограмма  
( $\lambda=280$  нм) катехинов  
процианидинов в  
семенах винограда на  
стадии созревания.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	<b>Банова И. В., Волынкин В. А.</b> Селекция высокопродуктивных столовых сортов винограда.....	5
Ы	<b>Бейбулатов М. Р., Буйвал Р. А., Михайлов С. В.</b> Испытание препаратов с росторегулирующими свойствами на плодоносящих виноградниках столовых сортов юга Украины.....	10
В	<b>Бузовська М. Б., Буласва Ю. Ю.</b> Ампелоекологічна оцінка території ЗАТ «Сонячне» Тарутинського району Одеської області.....	16
ИИ	<b>Бурдейна О. М.</b> Прогресування розвитку білої гнилі на виноградниках Півдня України.....	21
Ы	<b>Герус Л. В.</b> Спадковість та мінливість ознак у потомстві F <sub>1</sub> підщепних сортів винограду.....	24
ИИ	<b>Доля В. П.</b> Можливість скорочення пестицидного навантаження в захисті винограду від хвороб при використанні сучасних обприскувачів.....	29
ИИ	<b>Зеленянська Н. М., Ковбасюк О. І.</b> Оцінка впливу посухи на ріст винограду в умовах культури тканин <i>in vitro</i> .....	33
га:	<b>Кисиль М. Ф., Дадю В. К., Кисиль С.М.</b> Влияние условий произрастания на качество ягод столового винограда.....	38
» -	<b>Константинова М. С.</b> Нові пестициди в системі захисту винограду від хвороб та шкідників.....	42
ИИ	<b>Кузьменко Є. І.</b> Реакція виноградної рослини на забруднення ґрунту важкими металами.....	48
ам	<b>Кузьмук С. Л.</b> Перспективні сорти столового винограду для умов Північного Причорномор'я.....	53
эм	<b>Кухарский М. С., Чебану В. А., Олару Ф. А., Кондур М. Д., Куку В.</b> Особенности агробиологии и базовых элементов агротехники группы новых столовых сортов винограда молдавской селекции.....	57
(М.	<b>Кучер Г. М., Артюх М. М.</b> Ефективність застосування фізіологічно-активних речовин в технології розмноження винограду.....	62
ИИ:	<b>Мельник Е. Б.</b> Вплив агрометеорологічних умов на вміст цукру в ягодах винограду.....	69
д.,	<b>Мидарь А. И.</b> Пириметанил – новое активное действующее вещество в подавлении серой гнили винограда.....	74
юї	<b>Модонкаева А. Э., Панюжева Е. А.</b> Влияние различных норм внекорневой подкормки и пестицидной загрузки на продуктивность и качество столового винограда.....	78
га:	<b>Модонкаева А. Э., Аппазова Н. Н., Слатья Е. А., Григоренко Е. В.</b> Качественный и количественный состав фенольных соединений в процессе биогенеза виноградных ягод.....	81
цїї		
гр		
а»		
ы		
ИИ		