

УДК 663.253.3

doi:10.20998/2413-4295.2016.25.24

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СПОСОБУ ПЕРЕРОБКИ ВИНОГРАДУ НА ФЕНОЛЬНИЙ КОМПЛЕКС СТОЛОВИХ ВИН

О. В. ЦИГАНКОВА*, М. В. БІЛЬКО

Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства, Національний університет харчових технологій, м. Київ, УКРАЇНА
*email: cygankova@ukr.net

АНОТАЦІЯ Представлені результати досліджень фенольного комплексу рожевих і червоних виноматеріалів із винограду сортів Санджовезе, Сіра, Пті Вердо. Встановлено, що спосіб переробки винограду істотно впливає на якісний і кількісний склад фенольного комплексу. Висока масова концентрація біофлавоноїдів була в схемах переробки винограду, що передбачали підброджування і бродіння м'язги. Проведено порівняльний аналіз органолептичних, фізико-хімічних і оптичних показників якості виноматеріалів. Перспективні для України сорти винограду Санджовезе, Сіра, Пті Вердо мають хороший потенціал для отримання вин з високою біологічною цінністю.

Ключові слова: способи переробки винограду, виноматеріали, технологічний запас фенольних речовин, флавоноїди, антоціани, катехіни.

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF GRAPES PROCESSING METHOD ON THE PHENOLIC COMPLEX OF TABLE WINES

O. V. TSYGANKOVA*, M. V. BIL'KO

Department of Biotechnology of fermentation products and winemaking, National University of Food Technologies, Kyiv, UKRAINE

ABSTRACT The aim of the work is to find the effect of grapes processing method on the phenolic complex of the wine stock. The test material was pink and red dry table wine stock, prepared according to various schemes of grape varieties Petit Verdot, Sangiovese, Syrah, Cabernet Sauvignon (check). The determination of phenolic compounds was performed according to the method with the chromatograph Agilent Technologies, Model 1100. The results of the chromatographic analysis made it possible to determine a significant difference between qualitative composition and quantitative content of anthocyanins, other bioflavonols and non-condensed tannins in wine stock produced from grapes of different varieties. The highest content of phenolic compounds was in wine stocks from the grapes Petit Verdot, the smallest was in Syrah. Wine stocks from Cabernet Sauvignon were characterized by the high level of anthocyanins, although the high content of these compounds was observed in Petit Verdot also. Anthocyanins in all grape varieties were introduced mainly by malvidin-3-O-glycosides and their derivatives. It has been found that the method of processing grapes affects the mixing ratio of the phenolic complex.

The content of these compounds was observed in Petit Verdot also. The highest content of anthocyanins was in wine stocks of Syrah and Petit Verdot varieties produced by the way of pulp hypo-fermentation, while in the wine stocks of Cabernet Sauvignon and Sangiovese – of pulp fermentation, that indicates the differences of grape varieties to dyes donation. Cryomaceration provides an opportunity to increase the content of such valuable bioflavonols as catechin and epicatechin in almost every unblended wine stock. Wine processing using the "white" method makes it possible to obtain rose wines that contain mainly kaftaric acid and epicatechin. Anthocyanin complex is represented mainly by malvidin-3-O-glycosides. The method of infusion on the seeds and skins compared to processing using the "white" method increases the content of epicatechins on an average twice, the anthocyanin content – from 3 to 5 times depending on the variety. The proposed technological wine production schemes make it possible to get the wine stocks that are not inferior to the check sample on the content of flavonols.

Key words: grapes processing method, wine stocks, technological stock of phenolic substances, flavonols, anthocyanins, catechins.

Вступ

Сучасні тенденції здорового харчування сприяють розвитку технологій продуктів, що мають біологічну цінність для здоров'я людини. До таких продуктів відносяться й натуральні столові вина, про корисність яких було відмічено у багаточисленних дослідженнях українських і закордонних вчених (Г. Г. Валушко, А. Я. Ялонський, В. А. Макросов, Н. М. Агеєва, С. Flanzu, G. Masson, J. Ryan) [1–5].

Найбільшу цінність мають червоні столові вина, які характеризуються антиоксидантними, антивірусними, бактерицидними властивостями та мають Р-вітамінну активність, зміцнюючи стінки судин, завдяки значному вмісту біофлавоноїдів. Разом

з цим вчені відмічали, в основному, виноград сорту Каберне-Совіньон як такий, в якому найбільше виражені вказані властивості [6–11].

Дослідження останніх років (В. А. Воликин, З. В. Котоловец) [12–13], визначили європейські червоні сорти винограду Сіра, Санджовезе, Пті Вердо як перспективні для культивування і виробництва столових вин в Україні.

Виходячи з вищесказаного, дослідження в аспекті біологічної цінності столових вин з винограду сортів Сіра, Санджовезе, Пті Вердо культивованих в Україні представляють певну цікавість й є предметом досліджень даної роботи.

Мета роботи

Мета роботи полягає у встановленні впливу способів переробки винограду на органолептичні, фізико-хімічні показники якості отриманих виноматеріалів та їх біологічну цінність на основі вивчення фенольного комплексу.

Викладення основного матеріалу

Матеріалами дослідження були рожеві і червоні столові сухі виноматеріали, вироблені з винограду сортів Сіра, Санджовезе, Пті Вердо, Каберне-Совіньйон (контроль). Виноматеріали виробляли за п'ятьма технологічними схемами: «по-білому» способом; настоюванням м'язги при температурі не більше 6 °С протягом 5 діб (кріомацерація) і 18–20 годин при температурі 20 °С; підброджування до об'ємної частки спирту 2–3 %; бродінням на м'яззі до 50 % залишкових цукрів.

Бродіння проводили на расі активних сухих дріжджів ЄС 1118 (Lallemand, Франція) з використанням підкормки для дріжджів Вітамол Комбі (Erbsloeh Geisenheim, Німеччина).

Після освітлення і зняття з дріжджів, в виноматеріалах підтримували масову концентрацію вільного діоксиду сірки на рівні 25–30 мг /дм³.

У винограді досліджували технологічні запаси фенольних та барвних речовин і ступінь переходу їх у сусло за методикою РД 0033483.042 [14], у суслі – фізико-хімічні показники, оптичні характеристики [15].

У зразках виноматеріалів визначили органолептичні і фізико-хімічні показники якості, оптичні характеристики згідно з прийнятими в виноробстві методиками [15]. Визначення якісного складу фенольних сполук та їхніх масових концентрацій проводили за методикою на хроматографі фірми Agilent Technologies, модель 1100. Органолептичну оцінку проводили за 8-бальною шкалою [16].

Обговорення результатів

Першим етапом дослідження було встановлення кондицій сортів винограду при культивуванні в умовах України на відповідність вимогам чинних нормативних документів (ДСТУ2366) при виробництві столових вин. Результати фізико-хімічних показників винограду приведені в табл. 1.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники винограду

Показники	Сорти винограду				ДСТУ 2366
	С	СД	ПВ	КС	
Масова концентрація, г/дм ³ :					
- цукрів	185,0	188,0	215,0	191,0	≥170
- титрованих кислот	7,83	7,24	8,76	8,65	7-10
pH	3,10	3,20	3,05	3,25	3,0-3,3

Примітка: С – Сіра, СД – Санджовезе, ПВ – Пті Вердо, КС – Каберне-Совіньйон

Результати аналізів свідчать про те, що ці сорти в умовах України визрівають і мають кондиції, що дозволяють їх переробляти на столові вина.

Аналіз запасу фенольних речовин у винограді сортів, що досліджували, дозволив встановити, що вони різняться за цими показниками.

Найбільшим технологічним запасом (ТЗ) фенольних сполук характеризуються Санджовезе та Сіра, а Пті Вердо найменшим. ТЗ антоціанів зменшується у ряді Каберне-Совіньйон → Сіра → Пті Вердо → Санджовезе (рис. 1).

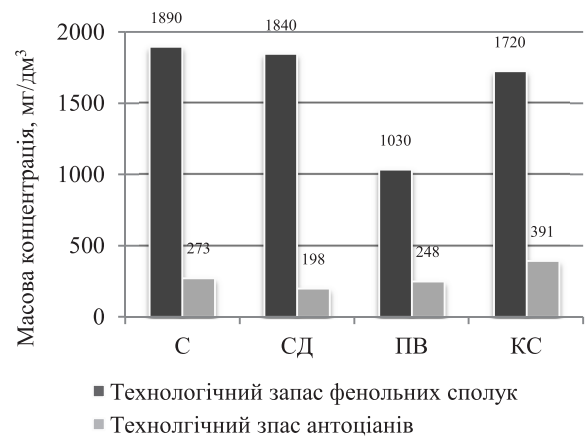


Рис. 1 – Технологічний запас фенольних сполук та антоціанів у винограді сортів: С – Сіра; СД – Санджовезе; ПВ – Пті Вердо; КС – Каберне-Совіньйон

Однак, сорти винограду мають різну ступінь віддачі цих речовин у сусло при їх переробці (рис. 2).

Найбільшою здатністю до переходу фенольних сполук (ФС) характеризується виноград сорту Пті Вердо.

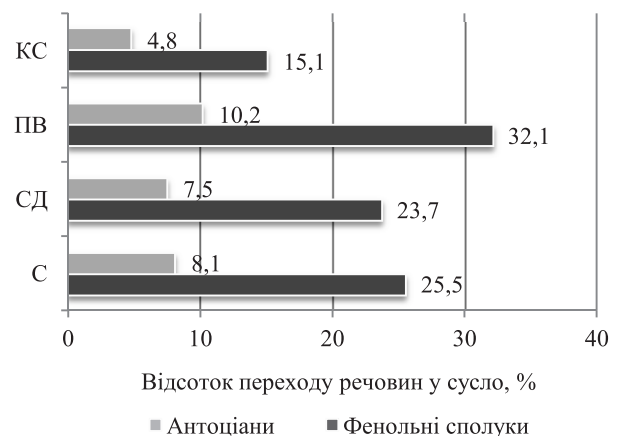


Рис. 2 – Перехід фенольних сполук та антоціанів у сусло: С – Сіра; СД – Санджовезе; ПВ – Пті Вердо; КС – Каберне-Совіньйон

Значення показнику інтенсивності кольору сусла (I) коливались в межах 0,075-0,160 залежно від сорту, а відтінку кольору (Т) – 0,360-1,133 (рис. 3, 4).

Найбільшим показником інтенсивності забарвлення суслу характеризувався виноград сорту Пті Вердо, що вказує на більш високий вміст фенольних речовин, які при переробці переходять у суло. У сорті Каберне-Совіньон, незважаючи на найбільший запас антоціанів, найменший показник інтенсивності забарвлення.

Високий показник відтінку забарвлення був відмічений у винограді сорту Пті Вердо, що вказує на схильність його до окислення. Цю властивість необхідно враховувати при його переробці.

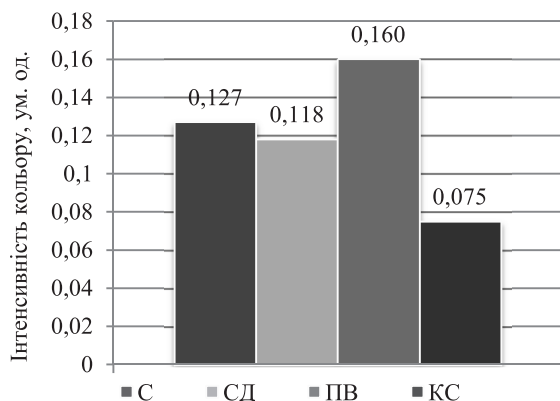


Рис. 3 – Інтенсивність забарвлення (I) сула: С – Сіра; СД – Санджовезе; ПВ – Пті Вердо; КС – Каберне-Совіньон

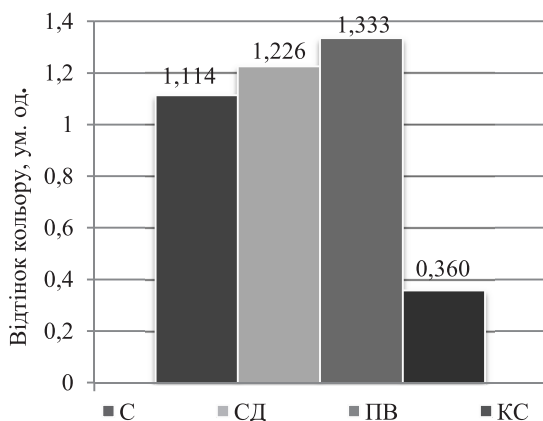


Рис. 4 – Відтінок забарвлення (T) сула: С – Сіра; СД – Санджовезе; ПВ – Пті Вердо; КС – Каберне-Совіньон

Наступним етапом роботи було дослідження впливу різних технологічних прийомів переробки винограду на формування органолептичних, фізико-хімічних показників якості виноматеріалів і їхній фенольний комплекс.

Органолептичний аналіз отриманих зразків виноматеріалів дозволив встановити, що вони розрізнялися кольором, мали цікаву ароматику з відтінками барбарису, чорної смородини, льодяників, грейпфруту, з гармонічним танінним смаком.

Результати органолептичної оцінки представлені в табл. 2.

Виноматеріали, отримані з сортів винограду Сіра, Санджовезе, Пті Вердо і Каберне-Совіньон мали фізико-хімічні показники, відповідні вимогам, що висуваються до столових сухих вин по ДСТУ 4805.

Результати досліджень приведені у табл. 3

Таблиця 2 – Органолептичні показники якості виноматеріалів

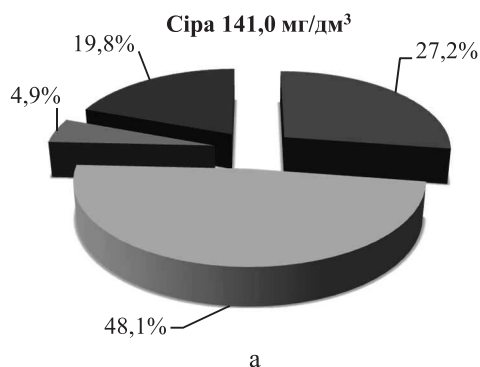
Сорт	Схема	Органолептична оцінка	Середній бал
1	2	3	4
Сіра	I	колір ніжно-рожевий з тілесним відтінком, персиковий; аромат свіжий, тонкий, чистий, трав'янистий; смак гармонійний, легка гірчинка у післясмакові	7,75
	II	колір рожево-червоний; аромат тонкий, легкі тони червоної смородини; смак округлий	7,80
	III	колір насичений червоно-рубіновий; аромат свіжий, гармонійний з тонами червоної смородини; смак простий	7,60
	IV	колір насичений рубіновий; аромат свіжий, гармонійний з тонами червоної смородини; смак вершково-фруктовий	7,70
	V	колір насичений рубіновий; аромат сорту слабкий; смак танінний, злагоджений, з тонами чорної смородини	7,65
Санджовезе	I	колір світло-рожевий, пелюстків троянд; аромат грейпфрутовий, сицилійський апельсин; смак деревинний, з цитрусовою ноткою	7,90
	II	колір яскраво-малиновий; аромат квітково-плодовий; смак вершковий, льодяниковий	7,75
	III	колір червоний; аромат чистий, ягідно-фруктовий; смак м'який, гармонійний	7,85
	IV	колір рубіновий, насичений; аромат з тонами гранату, вишні; смак простий, танінний	7,60
	V	колір гранатово-рубіновий; аромат вишні, шовковиці, вершковий; смак з карамельними тонами, насичений,	7,85
Пті Вердо	I	колір сьомги, ніжно рожевий, пелюстків троянд; аромат з квітковими та ягідними тонами; смак ягідний, легкий барбарис	7,80
	II	колір рожево-червоний; аромат свіжий з саф'яною ноткою; смак округлий, пасльоновий	7,72
	III	колір світлого рубіну; аромат ягідний з карамельними тонами; смак ягідно-карамельний з легкою терпкістю	7,77
	IV	колір гранатового соку; аромат з саф'яновими та карамельними тонами; смак танінний, гармонійний	7,82
	V	колір рубіновий; аромат злагоджений, саф'яновий; смак пасльоновий, танінний; мас показники до витримки	7,85

Продолжение табл. 2

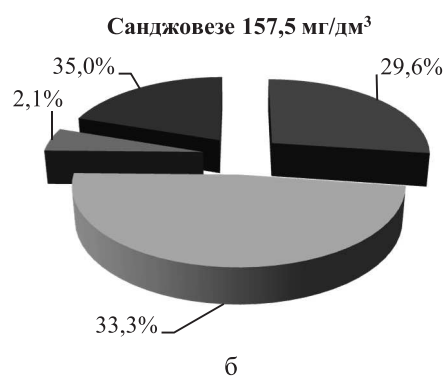
1	2	3	4
Каберне-Совіньон	I	колір малиновий; аромат льодяниковий, барбарисовий; смак чистий, гармонійний	
	II	колір світло-червоний; аромат свіжий з тонами сухофруктів; смак пасльоновий, вершковий, насичений	7,80
	III	колір червоний; аромат свіжий; смак пасльоновий з приглушеною танінністю, гармонійний	7,75
	IV	колір червоний; аромат свіжий з тонами сухофруктів; смак пасльоновий з саф'яновими тонами, з кислотою	7,65
	V	колір гранатовий; аромат чорносливу з саф'яновим тоном; смак танінний, післясмак насіння соняшника	7,85

та його похідними, які складали 15,8 – 48,1 % залежно від сорту.

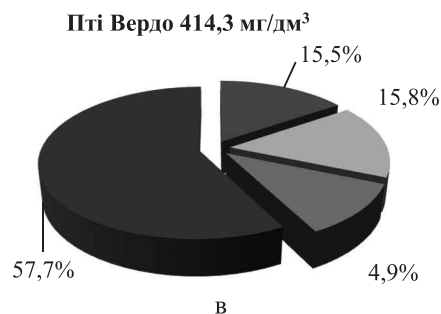
Співвідношення груп фенольних речовин у виноматеріалах представлені на рис. 5.



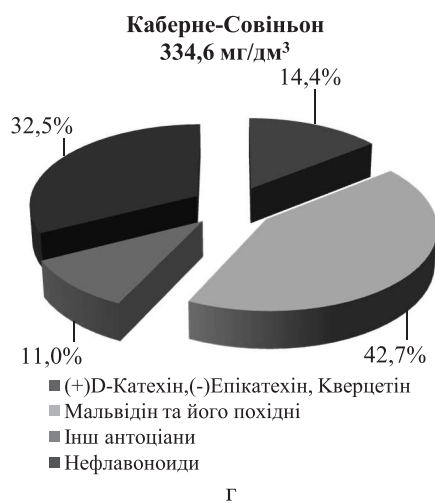
а



б



в



г

Рис. 5 – Співвідношення груп фенольних речовин у виноматеріалах (середнє значення)

Таблиця 3 – Фізико-хімічні показники якості виноматеріалів

Показники якості	Виноматеріали столові сухі рожеві та червоні				Вимоги ДСТУ 4805
	Сіра	Санджовезе	Пті Вердо	Каберне-Совіньон	
Об'ємна частка етилового спирту, %	10,8-11,0	11,2-11,3	12,5-13,0	12,9-13,0	9,5-14,0
Масова концентрація цукрів, г/дм³	2,9-3,0	2,6-2,8	2,0-2,2	2,9-3,0	≤ 3,0
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм³	7,2-7,4	6,8-6,9	7,6-7,7	7,5-7,6	5,0-8,0
Масова концентрація приведенного екстракту, мг/дм³	15,0-18,15	15,1-18,9	15,7-19,1	15,6-18,7	≥ 15,0
Масова концентрація летких кислот, мг/дм³	0,36	0,30	0,36	0,42	≤ 0,8
Масова концентрація сірчистої кислоти, мг/дм³ (загальної/вільної),	157/18	180/15	163/20	188/14	≤ 200/20

Результати хроматографічного аналізу дозволили встановити суттєву різницю між якісним складом та кількісним вмістом антоціанів, інших біофлавоноїдів та неконденсованих танінів у виноматеріалах, виготовлених з винограду різних сортів. Найбільшим вмістом фенольних сполук відрізнялись виноматеріали Пті Вердо, найменшим – Сіра. Високим рівнем антоціанів характеризувались виноматеріали з Каберне-Совіньон, хоча високий вміст цих сполук було відмічено й у виноматеріалах із винограду сорту Пті Вердо. Антоціани у всіх виноматеріалах були представлені в основному мальвідін-3-О-глюкозидом

Встановлено, що спосіб переробки винограду впливає на розподіл компонентів фенольного комплексу. Найбільший вміст антоціанів був в виноматеріалах із Сіра і Пті Вердо, вироблених шляхом підброджування м'язги, а у Каберне-Совіньон і Санджовезе – бродінням м'язги, що вказує на відмінності сортів винограду щодо віддачі барвних речовин у виноматеріал.

Прийом підброджування і бродінням м'язги, дозволяє збільшити вміст таких цінних біофлавоноїдів як катехін та епікатехін майже у всіх сортових виноматеріалах. У виноматеріалах із винограду сорту Сіра було відмічено найвищий вміст антоціанів, порівнюючи з іншими сортовими виноматеріалами, виготовленими за технологією криомацерації. Переробка «по білому» способу дає можливість отримати рожеві вина, які містять в основному епікатехін та кафтарову кислоту, а антоціановий комплекс представлений в основному мальвідін-3-О-глюкозидом. Настоювання м'язги сприяє збільшенню вмісту епікатехіну в середньому в 2 рази, а антоціанів в 3-5 разів залежно від сорту.

Масова концентрація кварцетину, катехіну та його похідних у виноматеріалах представлена на рис. 6.

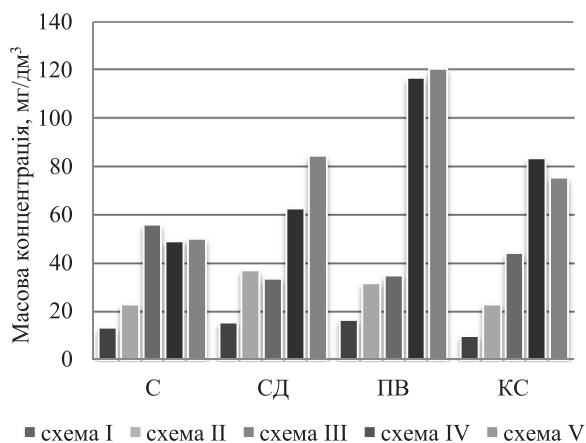


Рис. 6 – Масова концентрація кварцетину, катехіну та його похідних у виноматеріалах: С – Сіра; СД – Санджовезе; ПВ – Пті Вердо; КС – Каберне-Совіньон

Масова концентрація мальвідину та його похідних у виноматеріалах представлена на рис. 7.

З мономерних нефлавоноїдних фенольних сполук у виноматеріалах ідентифіковані фенолкарбонові кислоти – галова, бузкова, ефіри оксикоричних кислот – кафтарова і каутарова. Масова концентрація цих кислот представлена на рис. 8.

Найбільша кількість фенольних речовин нефлавоноїдного походження була відмічена у виноматеріалах сорту Пті Вердо. Їх вміст знижувався у ряді Каберне-Совіньон → Санджовезе → Сіра.

Залежність вмісту мономерних форм фенольних речовин від способу переробки представлено на рис. 9.

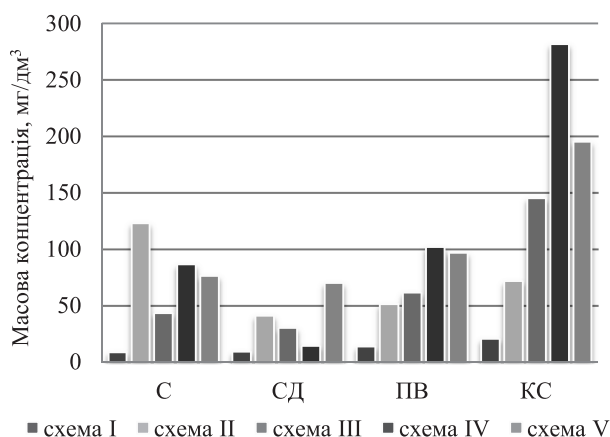


Рис. 7 – Масова концентрація мальвідину та його похідних у виноматеріалах: С – Сіра; СД – Санджовезе; ПВ – Пті Вердо; КС – Каберне-Совіньон

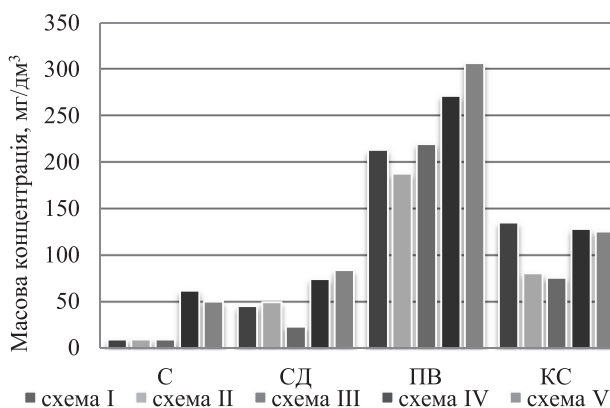


Рис. 8 – Масова концентрація кислот у виноматеріалах: С – Сіра; СД – Санджовезе; ПВ – Пті Вердо; КС – Каберне-Совіньон

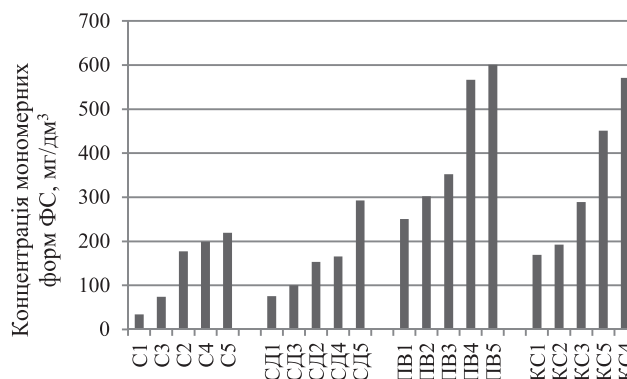


Рис. 9 – Вміст мономерних форм фенольних сполук в залежності від способу переробки у виноматеріалах: С – Сіра; СД – Санджовезе; ПВ – Пті Вердо; КС – Каберне-Совіньон

Висновки

Сорти винограду Сіра, Санджовезе, Пті Вердо визрівають в умовах України і мають кондиції, що дозволяють їх переробляти на столові вина, а виноматеріали з них, виготовлені за різними технологічними схемами, мають фізико-хімічні показники, відповідні вимогам, що висуваються до столових сухих вин.

Технологічний запас фенольних сполук (мг/дм³), в т.ч. антоціанів, вказує на потенціал перспективних сортів винограду для отримання вин з високою біологічною цінністю.

Спосіб переробки винограду суттєво впливає на вміст біофлавоноїдів у виноматеріалах. Для забезпечення високого вмісту речовин фенольного комплексу рекомендовано переробляти виноград сортів Сіра, Санджовезе і Пті Вердо бродінням м'язги, на відміну від Каберне-Совіньйон, де високі значення фенольних сполук забезпечуються підброджуванням м'язги.

Список літератури

- 1 **Валуїко, Г. Г.** Вино и здоровье / **Г. Г. Валуїко** // Симферополь: Ди Ай Пи. – 2007. – 170 с.
- 2 **Ялонекский, А. Я.** Виноградное вино как функциональный продукт питания лечебно-профилактического назначения / **А. Я. Ялонекский** // *Виноградарство и виноделие*. – 2010. – № 4 – С. 36-37.
- 3 **Агеева, Н. М.** Антимикробное и противовирусное действие красных вин. / **Н. М. Агеева, В. А. Маркосов, Р. В. Гублиня** // *Виноделие и виноградарство*. – 2008. – № 5. – С. 21-22.
- 4 **Flanzy, C.** Le vin Rosé / **C. Flanzy, G. Masson, F. Millo** // *Éditions Féret*. – 2009. – 334 p.
- 5 **Ryan, J.** Anthocyanin composition of Cabernet Sauvignon and Tempranillo grapes at different stages of ripening / **J. Ryan, E. Revilla** // *Agric. Food Chem.* – 2003. – №51 (11). – С. 3372-3378. – doi: 10.1021/jf020849u.
- 6 **Puértolas, E.** Evolution of polyphenolic compounds in red wine from Cabernet Sauvignon grapes processed by pulsed electric fields during aging in bottle / **E. Puértolas, G. Saldaña, S. Condón, I. Álvarez, J. Raso** // *Food Chemistry*. – 2010. – № 119. – С.1063-1070. – doi: 10.1016/j.foodchem.2009.08.018.
- 7 **Gutiérrez, I. H.** Phenolic composition and magnitude of copigmentation in young and shortly aged red wines made from the cultivars, Cabernet Sauvignon, Cencibel and Syrah / **I. Hermosin Gutiérrez, E. Sanchez-Palomo Lorenzo, A. Vicario Espinosa** // *Food Chemistry*. – 2005. – № 92. – С. 269-283. – doi: 10.1016/j.foodchem.2004.07.023.
- 8 **Vinci, G.** Influence of environmental and technological parameters on phenolic composition in red wine / **G. Vinci, Sara Letizia Maria Eramo, I. Nicoletti, D. Restuccia** // *J. commodity sci. technol. quality*. – 2008. – № 47 (I-IV). – С. 245-266.
- 9 **Вольнкин, В. А.** Биологическая ценность продукции из урожая новых сортов винограда сложной генетической структуры / **В. А. Вольнкин, С. В. Левченко, Ю. А. Огай, Л. А. Соловьева** // *Одеса: Виноградарство і виноробство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник*. – 2008. – № 45(2). – С. 18-23.
- 10 **Авидзба, А. М.** Биологическая активность продуктов переработки сортов винограда новой селекции / **А. М. Авидзба, Ю. А. Огай, В. А. Вольнкин, С. В.**

- Левченко, Л. М. Соловьева, Л. И. Катрич, А. Л. Загайко, М. Ф. Агафонов** // *Виноделие и виноградарство*. – 2007. – № 6. – С. 26-28.
- 11 **Положишникова, М. А.** Определение биологической ценности и идентификация красных виноградных вин по содержанию флаванолов и фенол-карбоновых кислот / **М. А. Положишникова, О. Н. Перельгин** // *Виноделие и виноградарство*. – 2005. – № 6. – С. 22-24.
- 12 **Вольнкин, В. А.** Сорта винограда западноевропейской эколого – географической группы как достойное пополнение промышленного сортимента / **В. А. Вольнкин, З. В. Котоловец, А. А. Полулях** // *Матер. дистанц. науч.-практ. конф. – 20 июня 2012 г.* – Новочеркасск: ФГБНИИ ВНИИВВ им. Я.И. Потапенко, 2012. – С. 29-32 с.
- 13 **Котоловец, З. В.** Сира – перспективный для Украины технический сорт винограда / **З. В. Котоловец** // Режим доступа: <http://bo0k.net/index.php?bid=10489&chapter=1&p=achapter>.
- 14 РД 0033483.042-2005. Методика оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям. – Ялта, ИВиВ "Магарач". – 2005. – 22 с.
- 15 **Гержилова, В. Г.** Методы технохимического контроля в виноделии / **В. Г. Гержилова** // *Симферополь: Таврида*. – 2009. – 304 с.
- 16 **Валуїко, Г. Г.** Теория и практика дегустации вин / **Г. Г. Валуїко, Е. П. Шольц-Куликов** // *Симферополь: Таврида*. – 2012. – 253 с.

Bibliography (transliterated)

- 1 **Valujko, G. G.** Vино i zdorov'e [Wine and Health]. Simferopol': Di Aj Pi, 2007. 170 p.
- 2 **Jaloneckij, A. Ja.** Vinogradnoe vino kak funkcional'nyj produkt pitanija lechebno-profilaktičeskogo naznachenija [Grape wine as a functional therapeutic food product] *Vinogradarstvo i vinodelie*. 2010, **4**, 36-37.
- 3 **Ageeva, N. M., Markosov V. A., Gublija R. V.** Antimikrobnoe i antivirusnoe dejstvie krasnyh vin. [The antimicrobial and antiviral action of red wines] *Vinodelie i vinogradarstvo*. 2008, **5**, 21-22.
- 4 **Flanzy, C., Masson, G., Millo, F.** Le vin Rosé. *Éditions Féret*. 2009, 334 p.
- 5 **Ryan, J., Revilla, E.** Anthocyanin composition of Cabernet Sauvignon and Tempranillo grapes at different stages of ripening. *Agric. Food Chem.* 2003, **51** (11), 3372-3378, doi: 10.1021/jf020849u.
- 6 **Puértolas, E., Saldaña, G., Condón, S., Álvarez, I., Raso, J.** Evolution of polyphenolic compounds in red wine from Cabernet Sauvignon grapes processed by pulsed electric fields during aging in bottle. *Food Chemistry*. 2010, **119**, 1063-1070, doi: 10.1016/j.foodchem.2009.08.018.
- 7 **Gutiérrez, I. H., Lorenzo, E. S., Espinosa, A. V.** Phenolic composition and magnitude of copigmentation in young and shortly aged red wines made from the cultivars, Cabernet Sauvignon, Cencibel and Syrah / *Food Chemistry*. 2005, **92**, 269-283, doi: 10.1016/j.foodchem.2004.07.023.
- 8 **Vinci, G., Eramo, Sara Letizia Maria Nicoletti, I., Restuccia, D.** Influence of environmental and technological parameters on phenolic composition in red wine. *J. commodity sci. technol. quality*. 2008, **47** (I-IV), 245-266.
- 9 **Volynkin, V. A. Levchenko, S. V. Ogaj, Ju. A., Solov'eva L. A.** Biologičeskaja cennost' produkcii iz urozhaja novyh sortov vinograda slozhnoj genetičeskoj struktury [The biological value of the product from the harvest of the new grapes varieties of a complex genetic structure]. *Odesa: V*

- 10 *inogradarstvo i vinorobstvo. Mizhvidomchij tematicnij naukovij zbirnik*, 2008, **45** (2), 18-23.
- 11 **Avidzba, A. M., Ogaj, Ju. A., Volynkin, V. A., Levchenko S. V., Solov'eva, L. M., Katrich, L. I., Zagajko, A. L., Agafonov, M. F.** Biologicheskaja aktivnost' produktov pererabotki sortov vinograda novoj selekcii [The biological activity of the products of processing of grapes of new selection]. *Vinodelie i vinogradarstvo*, 2007, **6**, 26-28.
- 12 **Polozhishnikova, M. A., Pereygin, O. N.** Opredelenie biologicheskoy cennosti i identifikacija krasnyh vinogradnyh vin po sodержaniju flavanolov i fenil-karbonovyh kislot [Determination of the biological value and identification of red wines on the content of flavonols, and phenyl-carboxylic acid]. *Vinodelie i vinogradarstvo*, 2005, **6**, 22-24.
- 13 **Volynkin, V. A., Kotolovec', Z. V., Poluljah A. A.** Sorta vinograda zapadnoevropejskoj jekologo – geograficheskoy gruppy kak dostojnoe popolnenie promyshlennogo sortimenta [Grapes varieties of Western European ecological and geographical group as a worthy completion of the industrial assortment]. *Mater. distanc. nauch.-prakt. konf. Novoherkassk: FGBNNII VNIIVV im. Ja.I. Potapenko*, 2012, pp. 29-32.
- 14 **Kotolovec', Z. V.** Sira – perspektivnyj dlja Ukrainy tehnicheskij sort vinograda [Syrah is a perspective for Ukraine technical variety of grapes]. [Web]: <http://bo0k.net/index.php?bid=10489&chapter=1&p=achapter>
- 15 RD 0033483.042-2005. Metodika ocenki sortov vinograda po fiziko-himicheskim i biokhimicheskim pokazateljam [Methods of assessing the grapes on the physico-chemical and biochemical parameters]. Jalta, IViV "Magarach", 2005. 22 p.
- 16 **Gerzhikova, V. G.**, ed. Metody tehnohimicheskogo kontrolja v vinodelii [Methods of technochemical control in winemaking]. *Simferopol', Tavrida*, 2009. 304 p.
- 17 **Valujko G. G., Sholts E. P.** Teorija i praktika degustacii vin [Theory and practice of wine tasting]. *Simferopol', Tavrida*, 2012, 253 p.

Відомості про авторів (About authors)

Цыганкова Елена Вікторівна – аспірант, кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства, Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна; e-mail: cygankova@ukr.net.

Tsygankova Elena Viktorovna – Postgraduate Chair of Biotechnology of fermentation products and winemaking, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine; e-mail: cygankova@ukr.net.

Білько Марина Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент, кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства, Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна; e-mail: aromat@ukr.net.

Bil'ko Marina Vladimirovna – Candidate of Technical Sciences, associate professor, Chair of Biotechnology of fermentation products and winemaking, National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine; e-mail: aromat@ukr.net.

Будь ласка посилайтесь на цю статтю наступним чином:

Цыганкова, О. В. Дослідження впливу способу переробки винограду на фенольний комплекс столових вин / **О. В. Цыганкова, М. В. Білько** // *Вісник НТУ «ХПІ»*, Серія: *Нові рішення в сучасних технологіях*. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2016. – № 25 (1197). – С. 164-170. – doi:10.20998/2413-4295.2016.25.24.

Please cite this article as:

Tsygankova, E. V., Bil'ko, M. V. Investigation of the effect of grapes processing method on the phenolic complex of table wines // *Bulletin of NTU "KhPI". Series: New solutions in modern technologies*. – Kharkiv: NTU "KhPI", 2016, **25** (1197), 174-170, doi:10.20998/2413-4295.2016.25.24.

Пожалуйста ссылайтесь на эту статью следующим образом:

Цыганкова, Е. В. Исследование влияния способа переработки винограда на фенольный комплекс столовых вин / **Е. В. Цыганкова, М. В. Билько** // *Вестник НТУ «ХПИ»*, Серия: *Новые решения в современных технологиях*. – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2016. – № 25 (1197). – С. 164-170. – doi:10.20998/2413-4295.2016.25.24.

АННОТАЦІЯ Представлены результаты исследований фенольного комплекса розовых и красных виноматериалов из винограда сортов Санджовезе, Сира, Пти Вердо, Каберне-Совиньон. Установлено, что способ переработки винограда существенно влияет на качественный и количественный состав фенольного комплекса. Высокая массовая концентрация биофлавоноидов была в схемах переработки винограда, которые предусматривали подбраживание и брожение мезги. Проведен сравнительный анализ органолептических, физико-химических и оптических показателей качества виноматериалов. Перспективные для Украины сорта винограда Санджовезе, Сира, Пти Вердо имеют хороший потенциал для получения вин с высокой биологической ценностью.

Ключевые слова: способы переработки винограда, виноматериалы, технологический запас фенольных веществ, флавоноиды, антоцианы, катехины.

Надійшла (received) 24.06.2016