

Вступ. Цінність червоних столових вин обумовлена наявністю цілого ряду біологічно активних речовин, у тому числі поліфенолів винограду. Вони мають антиоксидантну, антимуtagenну, антибактеріальну, Р-вітамінну активність [1].

Кількісний вміст і якісний склад фенольного комплексу вина залежить від сорту винограду, зони його культивування, кліматичних умов року, ступеня трансформації компонентів в технологічному процесі [2]. Для підвищення ефективності екстрагування фенольних компонентів ягоди у сусло під час переробки винограду застосовують різні технологічні прийоми, спрямовані на збільшення ступеня вилучення фенольних сполук (ФС), які зосереджені переважно у шкірці та інших твердих структурних елементах грона [3].

Використання збідненої м'язги цінних сортів винограду після відділення суслу-самопливу, з метою поліпшення якості вин, застосовується в багатьох виноробних країнах [4, 5].

Мета дослідження. Мета роботи полягає в підборі схем переробки винограду для збільшення вмісту ФС в сортових і купажних червоних столових винах з сортів винограду Сіра, Санджовезе, Пті Вердо, які є перспективними для культивування та технічного використання для України. Схеми переробки передбачають використання збідненої м'язги, отриманої після отримання суслу в схемі переробки винограду по-білому способу.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження були виноград сортів Сіра, Санджовезе, Пті Вердо та червоні столові сухі виноматеріали, які вироблені з них за трьома технологічними схемами та трьома підсхемами в сезони виноробства 2015-2016 рр.

Схеми включали в себе переробку винограду з використанням різних технологічних прийомів (схеми 1-3) (рис. 1). Підсхема А передбачала додавання до основної маси м'язги збідненої м'язги (50 % від основної маси м'язги), яка залишається після переробки винограду по-білому способу під час виробництва рожевих вин (схема 0).

М'язгу сульфитували із розрахунку масової концентрації діоксиду сірки 75 мг/дм³. Бродіння проводили на расі активних сухих дріжджів ЄС 1118 (Lallemant, Франція) з використанням комплексного живлення 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 визначали технологічні запаси ФС та барвних речовин і ступінь переходу їх у сусло [6], кондиції та рН [7], в отриманих виноматеріалах – фізико-хімічні показники за загальноприйнятими методиками [7], фенольний комплекс хроматографічним методом [8].

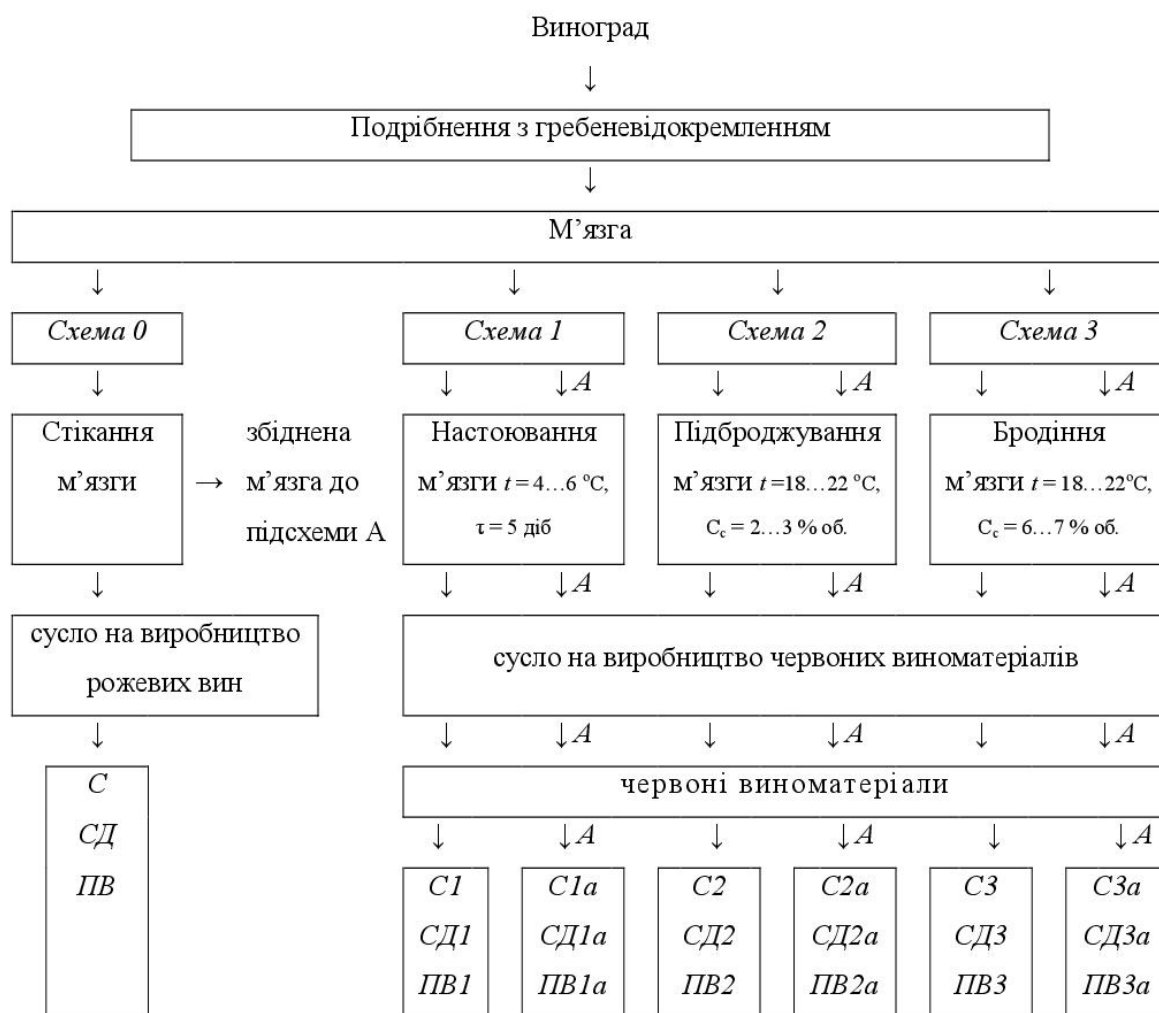


Рис. 1. Схеми переробки винограду

Примітка: С – Сіра, СД – Санджовезе, ПВ – Пті Вердо

Із сортових червоних виноматеріалів були виготовлені два купажних виноматеріали у співвідношеннях: купаж I (1:1:1): 1КС1а (С1а+СД1а+ПВ1а); 1КС2а (С2а+СД2а+ПВ2а); 1КС3а (С3а+СД3а+ПВ3а); купаж II (1:1:2): 2КС1а (С1а+СД1а+ПВ1а); 2КС2а (С2а+СД2а+ПВ2а); 2КС3а (С3а+СД3а+ПВ3а).

Органолептичні показники сортових і купажних виноматеріалів визначали за 100-бальною системою [9].

Результати дослідження. Аналіз значень технологічного запасу ФС (табл. 1) дозволив встановити, що зі збільшенням вмісту цукрів у винограді підвищується й ТЗ ФС і барвних речовин, причому у винограді сорту Пті Вердо значення ТЗ сильно залежать від ступеня визрівання винограду. Так, вміст антоціанів збільшується у 1,6 рази, а ФС – більше ніж у 3 рази на відміну від винограду сортів Сіра і Санджовезе, де було зафіксовано збільшення показників на 8 %, 2% і 45 %, 25 % відповідно.

Таблиця 1. Фізико-хімічні показники винограду

Показники	Сорти винограду						ДСТУ 2366
	сезон 2015 рік			сезон 2016 рік			
	С	СД	ПВ	С	СД	ПВ	
Масова концентрація, г/дм ³ :							
- цукрів	175,0	188,0	193,0	219,0	230,0	220,0	≥170,0
- титрованих кислот	7,83	8,20	9,98	7,52	7,05	9,60	7,0-10,0
pH	3,10	3,20	3,05	3,00	3,10	3,15	3,0-3,3
Технологічний запас, мг/дм ³ :							
- фенольних сполук	1850	1840	1030	1890	2300	3440	не
- антоціанів	252	198	248	273	287	406	нормується

Примітка: С – Сіра, СД – Санджовезе, ПВ – Пті Вердо

Слід відмітити, що сорти винограду різняться за показниками ТЗ ФС і барвних речовин. Найбільшим ТЗ ФС характеризується виноград Пті Вердо, а Санджовезе та Сіра у сезоні 2015 р. мали майже однакові значення ТЗ, 2016 р. – у винограді Санджовезе вміст ФС був трохи більший за значення показників ТЗ у Сіра (рис. 2).

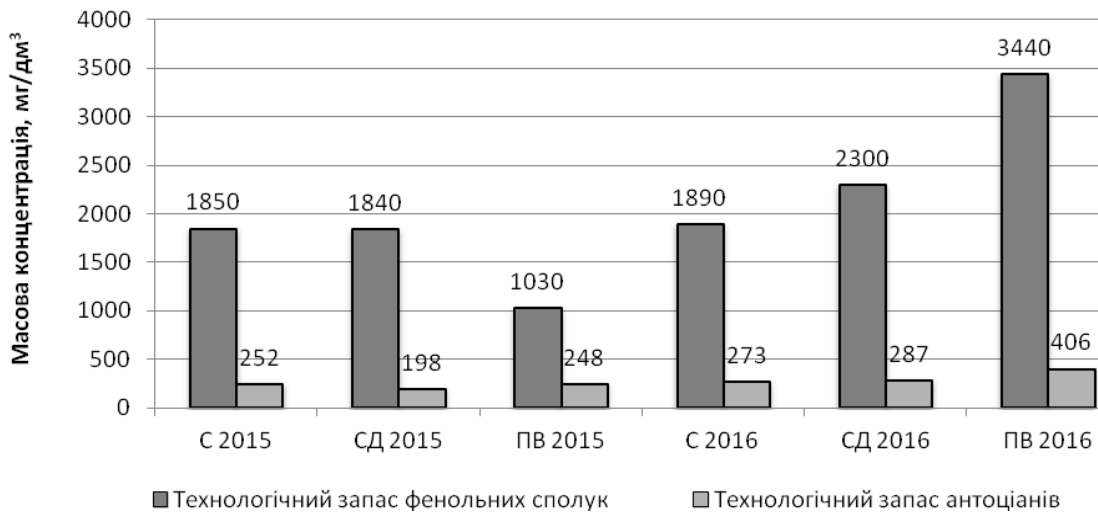


Рис. 2. Технологічний запас фенольних сполук та антоціанів у винограді

Однак, сорти винограду мають різну ступінь віддачі цих речовин у сусло при їх переробці (рис.3).

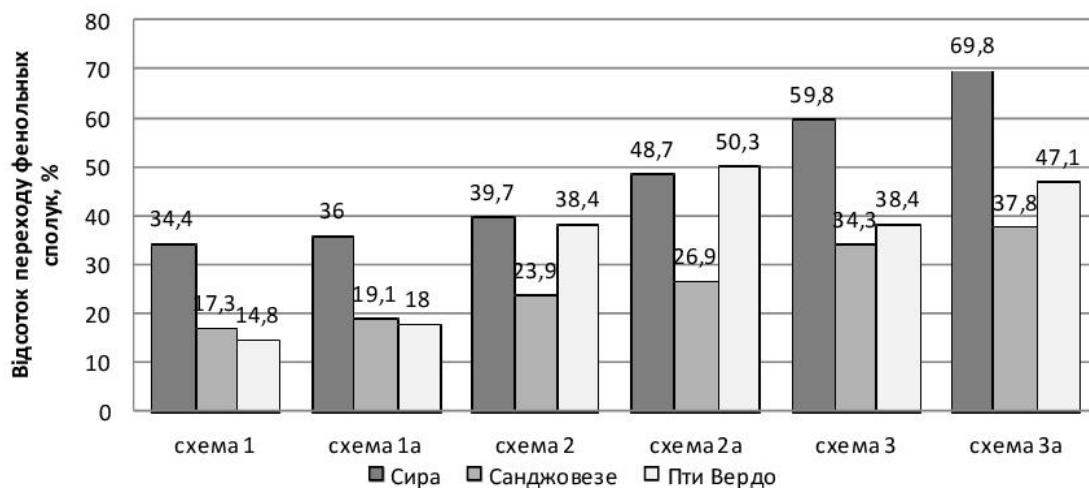


Рис. 3. Відсоток переходу ФС у сусло залежно від схеми переробки винограду

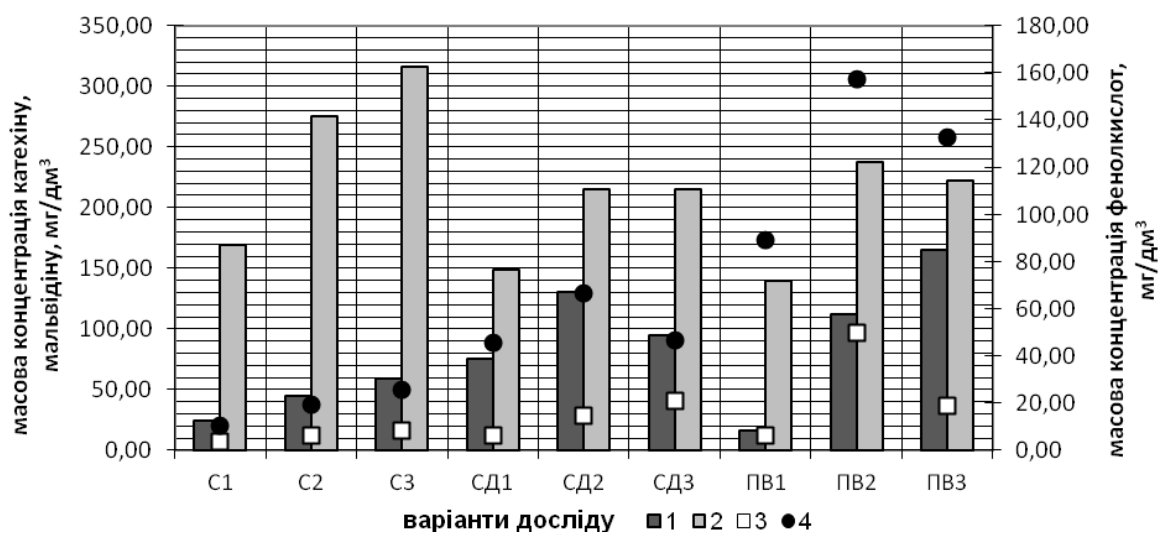
Співставлення результатів досліджень загального вмісту ФС у виноматеріалах дозволив встановити суттєві відмінності у значеннях цього показника залежно від схеми переробки винограду, а результати хроматографічного аналізу фенольного комплексу показали різницю між якісним складом та кількісним вмістом ФС, які мають антиоксидантну активність (рис. 4).

З числа мономерних флавоноїдів у виноматеріалах виявлені (+) – D-катехін і (-) – епікатехін. Мономерні флавоноїди антоціанової групи в усіх виноматеріалах були представлені в основному мальвідін-3-О-глікозидом та

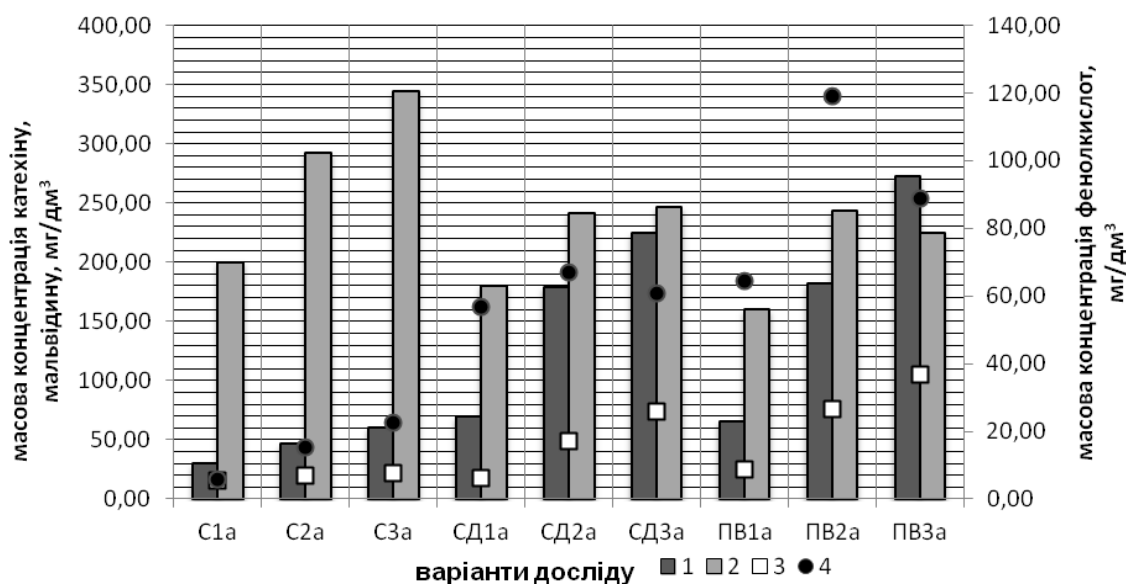
його похідними. Серед нефлавоноїдних поліфенолів винограду в зразках ідентифікували фенолкарбоніві (галова, бузкова) та оксикоричні кислоти (каутарова, кафтарова).

Найбільша кількість ФС міститься у виноматеріалах всіх досліджуваних сортів в схемах 2 і 3 з використанням збідненої м'язги.

Максимальна концентрація мальвідину та його похідних спостерігається у виноматеріалі із Сіра – 292,0 мг/дм³ та 343,7 мг/дм³ у схемах 2 і 3 відповідно, мінімальна – у виноматеріалі із Пті Вердо – 140,0 мг/дм³ (схема 1).



а)



б)

Рис. 4 Масова концентрація фенольних сполук у виноматеріалах без використання збідненої м'язги (а), з використанням збідненої м'язги (б)

Примітка: 1 – сума катехину, кверцетину та їхніх похідних, 2 – сума моноглікозиду мальвідину та його похідних, 3 – фенолкарбонові кислоти (галлова+бузкова), 4 – оксікоричні кислоти (кафтарова, каутарова)

Найбільший вміст катехину, кверцетину та їхніх похідних був у виноматеріалах із Санджовезе — 130,9 мг/дм³ (схема 2) і Пті Вердо — 165,0 мг/дм³ (схема 3), найменший – у виноматеріалі із Пті Вердо — 18,5 (схема 1). Галлова і бузкова кислоти переважали у виноматеріалі із Пті Вердо — 5,2,1 мг/дм³ (схема 2), а виноматеріал із Сіра характеризувався найменшим їхнім вмістом — 7,0 мг/дм³ (схема 1). Максимальна концентрація кафтарової і каутарової кислот у виноматеріалі сорту Пті Вердо — 158,2 мг/дм³ (схема 2), мінімальна – 40,3 мг/дм³ у виноматеріалі сорту Сіра (схема 1).

Органолептичний аналіз отриманих зразків виноматеріалів дозволив встановити, що вони розрізнялися кольором, мали цікаву ароматику та гармонійний танінний смак. Виноматеріали Сіра мали насичений червоний колір з рубіновим та гранатовим відтінками; аромат стиглих ягід чорної смородини, агрусу, чорниці, з тонами свіжого мигдалю, легкий аромат шкіри, сиру; смак чистий, гармонійний, повний, ягідний. Виноматеріали Санджовезе мали рубіново-гранатовий колір; аромат фруктів, прянощів, вершків, шкіри, сиру, пасльону; смак чистий, гармонійний, повний, з приємною танінністю. Виноматеріали Пті Вердо мали рубіновий колір; аромат з саф'яновими та карамельними тонами; смак ягідно-карамельний, танінний і гармонійний.

Оцінювання виноматеріалів проводили за 100-бальною шкалою [9-10].

Дегустаційний бал виноматеріалів був вище у зразках виготовлених з додаванням збідненої м'язги, та зростав від першої до третьої схеми. Середні показники органолептичної оцінки зразків виноматеріалів, виготовлених з додаванням збідненої м'язги представлені у табл. 2.

Таблиця 2. Показники органолептичної оцінки виноматеріалів

Елементи якості		Виноматеріали сортів								
		С 1а	С 2а	С 3а	СД 1а	СД 2а	СД 3а	ПВ 1а	ПВ 2а	ПВ 3а
Зовнішній вигляд	прозорість	4,0	4,0	4,2	3,9	4,0	4,0	3,9	4,0	4,0
	колір	4,5	4,3	4,4	4,5	4,4	4,4	4,3	4,2	4,1
	інтенсивність	4,0	4,5	5,0	4,0	4,3	5,0	4,0	4,2	4,4
Аромат	чистота	5,0	4,9	4,9	5,2	5,0	5,1	4,8	4,9	4,9
	інтенсивність	5,7	5,8	5,9	5,7	5,9	5,9	5,8	5,9	6,0
	вишуканість	6,5	6,3	6,2	6,5	6,3	6,4	6,0	6,0	5,8
	гармонійність	5,8	6,0	6,2	5,8	6,0	6,1	5,7	5,9	6,0
Смак	чистота	5,0	5,0	5,1	4,8	5,0	4,9	4,0	4,0	4,3
	інтенсивність	6,0	6,3	6,5	6,0	6,3	6,5	6,1	6,5	6,8
	екстрактивність	6,1	6,5	7,0	6,2	6,8	6,8	6,5	6,9	7,2
	гармонійність	6,8	7,2	7,4	6,7	7,0	6,9	6,5	6,9	6,9
	тіло	6,0	6,3	6,7	6,0	6,5	6,8	6,2	6,9	7,0
	післясмак	4,8	4,9	5,0	4,8	5,0	5,1	4,1	4,2	4,4
Загальне враження		6,0	6,5	7,0	6,0	6,8	6,9	6,0	6,3	6,5
Загальний бал		76,2	78,5	81,5	76,1	79,3	80,8	73,9	76,8	78,3

Зразки сорту Пті Вердо, у порівнянні з Сіра та Санджовезе мали трохи відчутнішу кислотність і надмірну повноту смаку, що пояснюється особливостями сорту, який характеризується нерівномірним визріванням грона і невеликим розміром ягід. Однак сорт Пті Вердо має найбільший запас катехинів, Сіра – антоціанів, Санджовезе — фенолкарбонових кислот (галова, бузкова) та оксикоричних кислот (каутарова, кафтарова).

Для збалансування складу фенольних сполук і підвищення біологічної цінності виноматеріалів із перспективних сортів винограду та для поліпшення органолептичних показників були складені купажі виноматеріалів: 1КС1а, 1КС2а, 1КС3а, 2КС1а, 2КС2а, 2КС3а.

Максимальна кількість мономерних флавоноїдів: катехину, кверцетину та їхніх похідних — 206,8 мг/дм³; моноглікозиду мальвідину та його похідних — 271,4 мг/дм³ міститься в купажних виноматеріалах, виготовлених за схемами 2КС3а і 1КС3а відповідно (рис. 5).

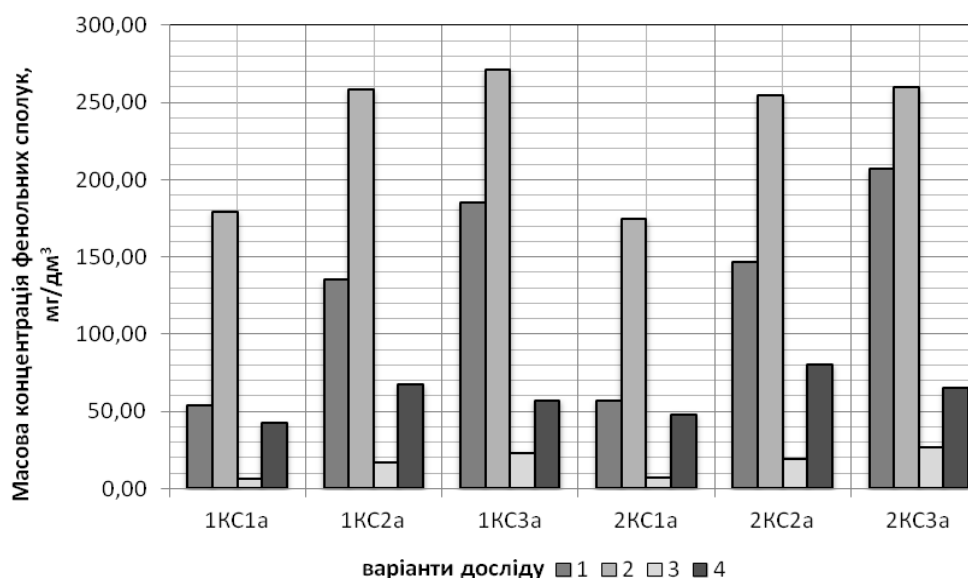


Рис. 5. Масова концентрація ФС у купажних виноматеріалах

Примітка: 1 — сума катехіну, кверцетину та їхніх похідних, 2 — сума моноглікозиду мальвідину та його похідних, 3 — фенолкарбонові кислоти (галова+бузкова), 4 — оксікоричні кислоти (кафгарова, каутарова)

Показники органолептичної оцінки та їх бали представлені у табл. 3.

Таблиця 3. Показники органолептичної оцінки виноматеріалів

Елементи якості		Виноматеріали купажні					
		1КС 1а	1КС 2а	1КС 3а	2КС 1а	2КС 2а	2КС 3а
Зовнішній вигляд	прозорість	4,0	4,2	4,0	4,0	4,0	4,0
	колір	4,5	4,4	4,5	4,4	4,4	4,5
	інтенсивність	4,0	5,0	4,5	5,0	4,3	4,0
Аромат	чистота	5,0	5,1	5,2	5,1	5,0	5,2
	інтенсивність	5,7	5,9	5,8	5,9	5,9	5,7
	вишуканість	6,5	6,2	6,3	6,4	6,3	6,5
	гармонійність	5,8	6,2	6,0	6,1	6,0	5,8
Смак	чистота	5,0	5,1	5,1	4,9	5,0	5,1
	інтенсивність	6,2	6,5	6,5	6,5	6,3	6,4
	екстрактивність	6,3	7,0	6,7	6,8	6,8	6,9
	гармонійність	6,8	7,4	6,9	6,9	7,0	7,2
	тіло	6,2	6,7	6,5	6,8	6,5	6,6
	післясмак	4,8	5,0	5,0	5,1	5,0	5,2
Загальне враження		6,3	7,0	6,8	6,9	6,8	6,9
Загальний бал		77,1	81,7	79,8	80,8	79,3	80,0

Купажні виноматеріали мали більш збалансований гармонійний смак, приємну танінність. Переробку винограду за схемаю 3а найкраще

використовувати для сортових Сіра і Санджовезе. Сорт Пті Вердо більш сбалансований у купажах при використанні схем 2а і 1а.

Висновки. Сорти винограду Сіра, Санджовезе, Пті Вердо мають кондиції, що дозволяють їх переробляти на столові вина. Технологічний запас ФС і антоціанів росте по мірі збільшення вмісту цукрів у винограді. Відсоток переходу (ФС) у сушло залежить від схеми переробки винограду.

Для збільшення кількісного і якісного складу (ФС), а отже і біологічної цінності столових вин, запропонована схема використання збідненої м'язги, отриманої після переробки винограду по-білому способу.

Максимальна кількість ФС у виноматеріалах була в схемах підброджування та бродіння м'язги для усіх досліджуваних сортів.

Для збалансування складу фенольних сполук, а також поліпшення органолептичних показників доцільно використовувати виноматеріали сортів Сіра, Санджовезе, Пті Вердо в купажах.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Авидзба А. М.* Гигиенические и лечебные свойства природных соединений винограда и перспективы их целенаправленного использования при разработке новых биологически ценных продуктов питания / В. А. Загоруйко Ю. А. Огай // Матер. межд. науч. конф. Биологически активные природные соединения винограда: применение в медицине продуктов с высоким содержанием полифенолов винограда. Симферополь. – 2003. – С. 73–85.

2. *Vinci G., Restuccia* Influence of environmental and technological parameters on phenolic composition in red wine / G. Vinci, Sara Letizia Maria Eramo, I. Nicoletti, D. // J. commodity sci. technol. quality 2008, 47 (I-IV).– P. 245–266.

3. *Маркосов В. А.* Теоретическое обоснование и совершенствование технологии красных вин путем регулирования состава фенольных веществ физико-химическими и биохимическими приемами: дис....докт.техн.наук: 05.18.01 «технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых

культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»/ В.А. Маркосов. – Краснодар, 2010. – 355 с.

4. *Щольц-Куликов Е. П.* Виноделие по-новому / Е. П. Щольц-Куликов; под ред. Г. Г. Валуйко — Симферополь: Таврида, 2009. — 320 с.

5. Antioxidant Activity of Phenolic Compounds from Different Grape Wastes/ S. E. Gengaihi, F. M. A. Ella, Emad M H [et al.]. // Food Process Technol. – 2014. Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.4172/2157-7110.1000296>

6. РД 0033483.042-2005. Методика оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям. – Ялта, ИВиВ "Магарач", 2005. – 22 с.

7. *Гержикова В. Г.* Методы технохимического контроля в виноделии / В. Г. Гержикова // Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.

8. *Ульянова Е. В.* Высокоэффективная жидкостная хроматография в исследовании антиоксидантных свойств вин / Е. В. Ульянова, О. Г. Ларионов, А. А. Ревина // Сорбционные и хроматографические процессы/ – 2010. – Т.10. – С. 522–532.

9. Sensory analysis. General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors: ISO 8586-2012. – [Introduced 2012-12-14]. – International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 2012. – 28 p.

Харчова промисловість. - №21. – К.:НУХТ. – 2017. – С. 74-81

Навчально-науковий інститут харчових технологій