

УДК 663.253.34

Білько М.В. кандидат технічних наук, доцент
Тенетка А.І. аспірант
Бабич І.М. кандидат технічних наук, асистент
Скорченко М.В. магістрант
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Билько М.В. кандидат технических наук, доцент
Тенетка А.И. аспирант
Бабич И.М. кандидат технических наук, ассистент
Скорченко М.В. магистрант
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев

Bilko M.V. associate professor, candidate of technical sciences
Tenetka A.I. post-graduate student
Babich I.M. assistant, candidate of technical sciences
Scorchenko M.V. graduate student
National University of Food Technologies, Kyiv

УПРАВЛІННЯ ОКИСНО-ВІДНОВНИМИ ПРОЦЕСАМИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ РОЖЕВИХ СТОЛОВИХ ВІНОМАТЕРІАЛІВ

УПРАВЛЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОСТАНОВИТЕЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ РОЗОВЫХ СТОЛОВЫХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ

CONTROL OF REDOX PROCESSES IN MANUFACTURING PINK TABLE WINEMATERIALS

Анотація

Досліджений вплив вибору сортів винограду, прийомів його переробки та внесення антиоксидантів на формування різних відтінків рожевих столових виноматеріалів. Доведена можливість регулювання окисно-відновними процесами за допомогою внесення препаратів відновної дії.

Аннотация

Исследовано влияние выбора сортов винограда, приемов его переработки и внесения антиоксидантов на формирование различных оттенков розовых столовых виноматериалов. Доказана возможность регулирования окислительно-восстановительными процессами посредством внесения препаратов восстановительного действия.

Abstract

Influence of grape varieties, methods of its processing and add of antioxidants on the formation various shades of rose table wine. The possibility of regulation of redox processes by adding reduction actions preparations.

Ключові слова: антиоксиданти, глутатіон дріжджів, аскорбінова кислота, танін галловий, ОВ-процеси, рожеві виноматеріали.

Ключевые слова: антиоксиданты, глутатион дрожжей, аскорбиновая кислота, танин галловый, ОВ-процессы, розовые виноматериалы.

Key words: antioxidants, glutathione of yeast, ascorbic acid, gallic tannins, redox processes, pink winematerials.

Вступ. Однією з головних проблем рожевих вин є їх окиснення. Від самого початку переробки рожеві вина мають досить низький ОВ-потенціал, який обумовлений мономерними фенольними речовинами. Вони перші піддаються окисненню під час запуску ланцюгових окисно-відновних реакцій, каталізаторами яких є оксидоредуктази винограду. Наслідками таких процесів стає утворення жовтого або коричневого відтінків, що призводить до негативних змін в органолептичних характеристиках рожевих сухих вин [1,2].

Останнім часом в світовій виноробній практиці стало актуальним використання препаратів відновлювальної дії для збереження компонентів вина від окиснення. Механізм дії цих препаратів досить різний. Таніни інактивують оксидоредуктази, зв'язуючись з ними за принципом танін-протеїн, аскорбінова кислота відтягує кисень на себе, запобігаючи окисненню фенольних речовин, діоксид сірки утворює комплекси з барвними речовинами, захищаючи їх, таким чином, від дії кисню, глутатіон дріжджів виступає відновником хіноїдних форм фенольних речовин та дегідроаскорбінової кислоти. Всі антиоксиданти змінюють ОВ-потенціал системи, причому вони можуть впливати на утворення різних відтінків рожевих столових вин [3,4].

Метою даної роботи було дослідження впливу антиоксидантів (препаратів відновлювальної дії) на ОВ-стан та колір рожевих столових вин.

Задачами досліджень були:

1. Дослідити вплив антиоксидантів та технологічних прийомів переробки винограду на активність оксидоредуктаз винограду при виготовленні рожевих виноматеріалів із різних сортів винограду.

2. Дослідити динаміку фенольних та барвних речовин та вплив антиоксидантів на їх співвідношення, ОВ-стан та колір при виготовленні рожевих столових виноматеріалів.

Матеріали і методи

Об'єктами наших досліджень були виноград, м'язга, сушло та виноматеріали виготовлені в умовах мікроробства за різними технологічними схемами які включали в себе переробку винограду по-білому та червоному способам, з короткотривалим настоюванням та підброджуванням м'язги.

Для проведення досліджень нами були вибрані сорти винограду, які в достатній кількості культивуються на території України – Піно Нуар і Каберне-Совіньон, цукристістю 170 та 210 г/дм³ відповідно. Бродіння проводилося на чистій культурі дріжджів-кіллерів К-47 селекціонованих в НІВіВ «Магарач». Застосовували комбінацію препаратів відновлювальної дії, в яку входили аскорбінова кислота, танін галловий фірми Dцhler (Німеччина) та препарат Амплі світ (основна складова частина – глутатіон дріжджів) фірми Martin Viollette (Франція). Дози препаратів обиралися згідно рекомендацій виробника. Антиоксиданти задавалися на м'язгу перед настоюванням чи підброджуванням. М'язгу сульфитували за допомогою бісульфіту калію фірми Dцhler в дозах 50-75 мг/дм³.

В роботі проводили дослідження динаміки кількісного складу фенольних та барвних речовин в системі «виноград-виноматеріал» та зміну активності основних оксидоредуктаз винограду – пероксидази та ортодифенолоксидази (ОДФО) за методикою розробленою в НІВіВ «Магарач» [5,6]. Колір рожевих столових виноматеріалів оцінювали дегустаційним шляхом.

Результати та обговорення

Сорт Піно Нуар характеризується вищим вмістом ортодифенолоксидази та пероксидази приблизно на 50% порівняно з сортом Каберне-Совіньон. Активність ОДФО припиняється через декілька годин після подрібнення винограду і не залежить від тривалості мацерації. Пероксидаза на відміну від ОДФО може бути активною протягом всього процесу бродіння, при чому її активність збільшується пропорційно тривалості контакту сушла з твердими частинами винограду. У всіх зразках після внесення антиоксидантів ці ферменти інактивуються і не поновлюють свою дію в майбутньому. На рис. 1 та 2 наведена динаміка активності ортодифенолоксидази та пероксидази у зразках виготовлених з настоюванням м'язги 3 години, в інших зразках залежність активності цих ферментів аналогічна.

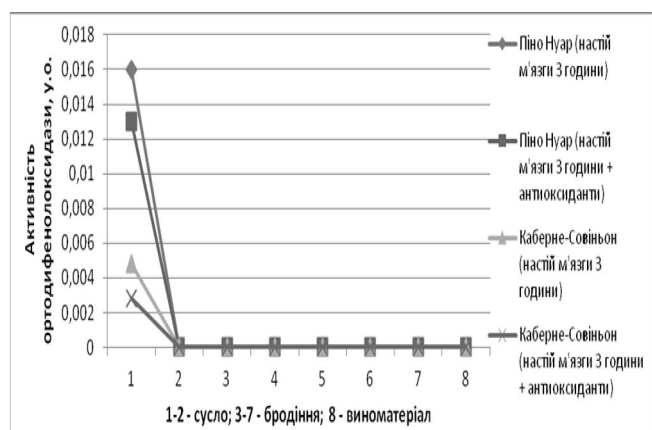


Рис. 1. Активність ортодифенолоксидази в системі сушло-виноматеріал залежно від внесення антиоксидантів

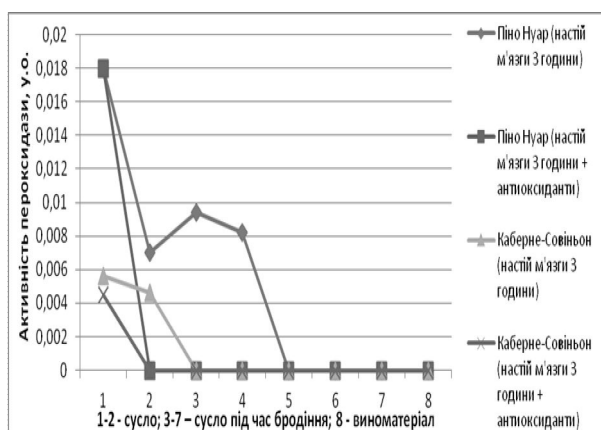


Рис. 2. Активність пероксидази в системі сушло-виноматеріал залежно від внесення антиоксидантів

Наступним етапом наших досліджень було вивчення зміни кількісного складу фенольних та барвних речовин у системі «виноград-сушло-виноматеріал». Під час виготовлення виноматеріалів проводилося визначення масових концентрацій фенольних та барвних речовин. Динаміку фенольних речовин наведено на рисунках 3-6. В результаті було виявлено, що всі зразки з антиоксидантами мали на 20-40% більше вищеназваних речовин у порівнянні з аналогічними контролями. При чому спостерігалось їх збереження до кінця процесу бродіння. З

одного боку це може зіграти негативну роль – підвищена кількість фенольних речовин у відновленому стані може значно підвищити потенціал до окиснення виноматеріалів. Але при ретельному і правильному зберіганні фенольні речовини будуть слугувати фундаментом при формуванні повного та гармонійного смаку.

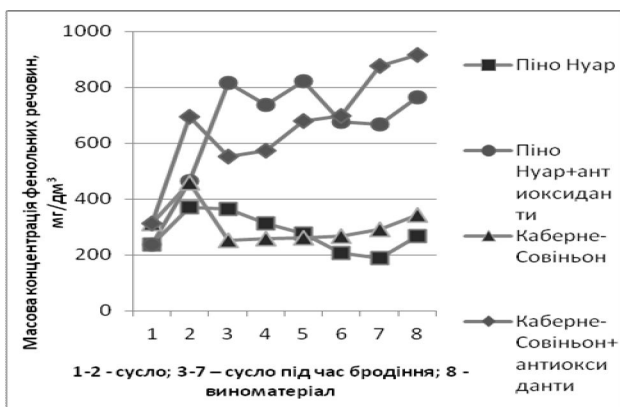


Рис. 3. Динаміка фенольних речовин при переробці винограду по білому способу

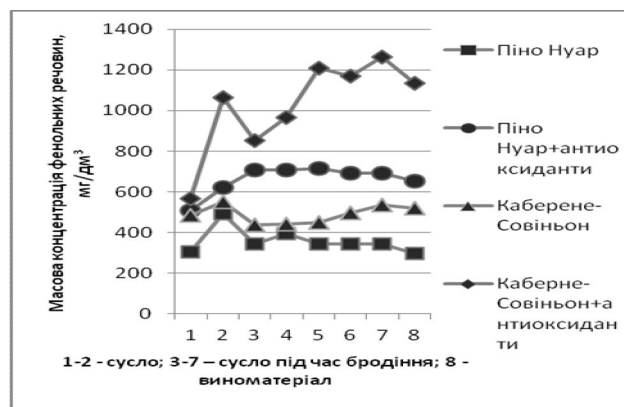


Рис. 5. Динаміка фенольних речовин при настоюванні м'язги 6 годин

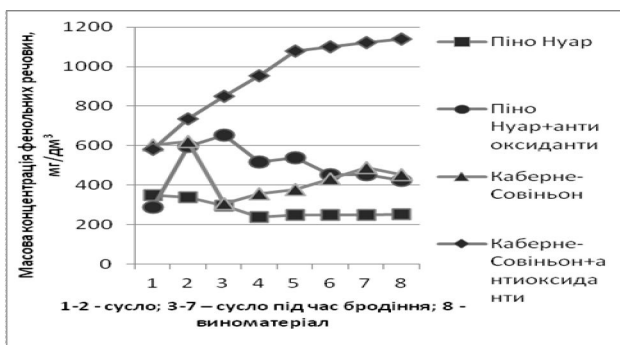


Рис. 4. Динаміка фенольних речовин при настоюванні м'язги 3 години

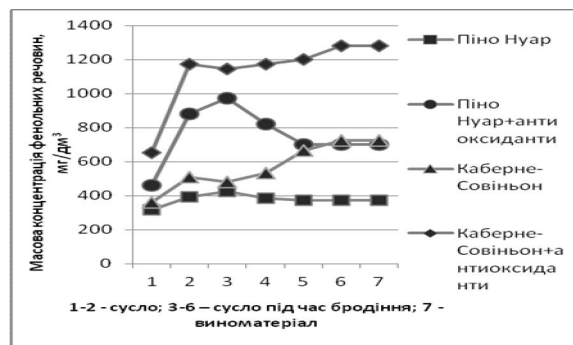


Рис. 6. Динаміка фенольних речовин при підброджуванні м'язги

Дослідивши закономірність накопичення барвних речовин на проміжку від подрібнення винограду до зняття виноматеріалу з сула, прослідковується накопичення барвних речовин у зразках виготовлених з використанням антиоксидантів (рис. 7-10).

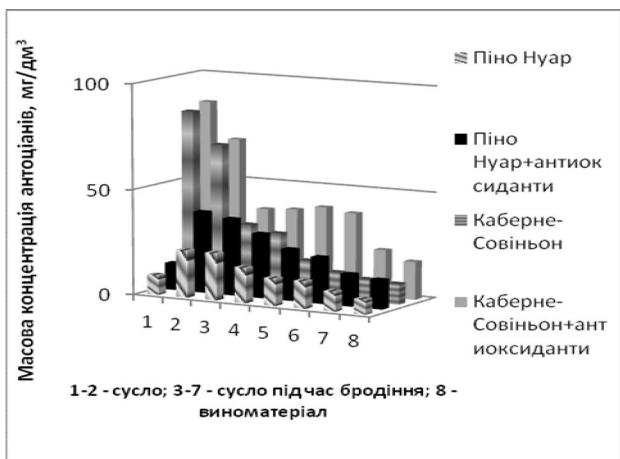


Рис. 7. Динаміка барвних речовин при переробці винограду по білому способу

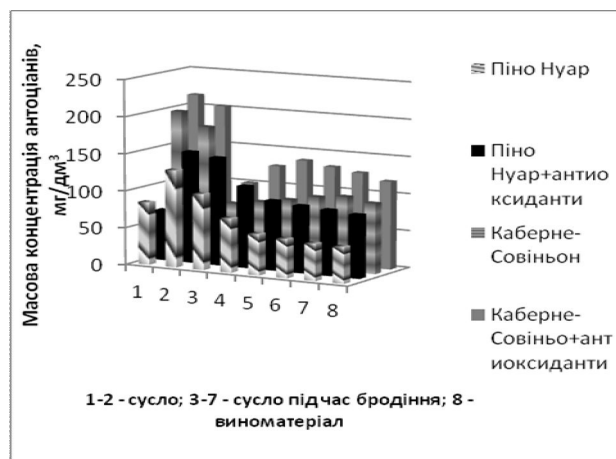


Рис. 9. Динаміка барвних речовин при настоюванні м'язги 6 годин

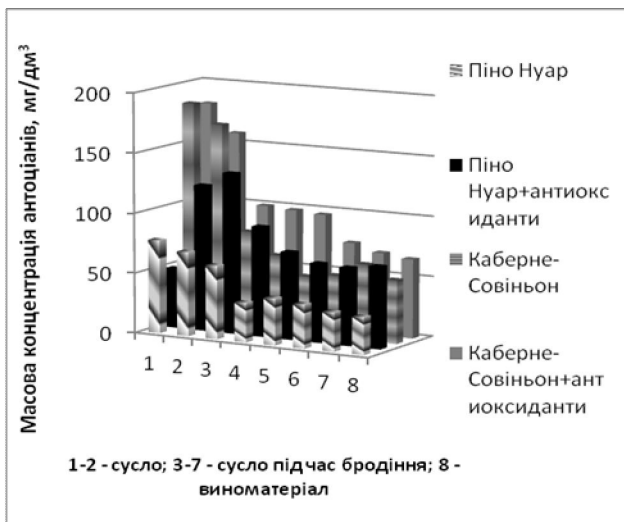


Рис. 8. Динаміка барвних речовин при настоювання м'язги 3 години

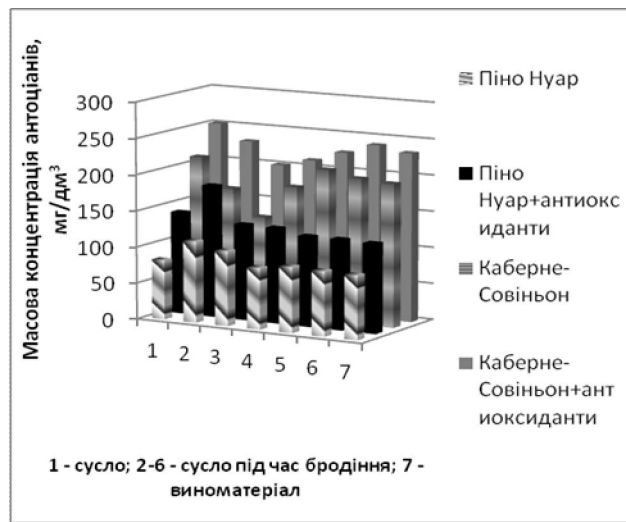


Рис. 10. Динаміка барвних речовин при підброджуванні м'язги

В середньому вміст антоціанів у зразках з антиоксидантами перевищує аналогічні контролю на 40-60 %. Застосування антиоксидантів сприяє отриманню більш забарвлених виноматеріалів, причому враховуючи те, що антоціани в цих зразках знаходяться у відновленому стані колір виноматеріалів варіює від насичено-рожевого до яскраво-малинового. Але враховуючи значне збільшення загального вмісту фенольних речовин у зразках з антиоксидантами, % антоціанів у цих зразках є меншим за аналогічні контролю.

Слід відмітити, що у зразках виготовлених з антиоксидантами з самого початку значення співвідношення ФР/БР є більшим за аналогічні контролю на 20-60 %, подібна динаміка прослідковується до кінця бродіння. Найвище значення цього показника виявлене у зразках виготовлених з мінімальним контактом сусла з твердими частинами винограду і варіює у діапазоні 4-55. Зі збільшенням тривалості мацерації співвідношення ФР/БР зменшується пропорційно – при 3-х годинному настоюванні – 3-17; при 6-ти годинному – 2-9; при підброджуванні – 1-5. Це можна пояснити тим, що антоціани винограду переходять у сусло швидше, ніж інші фенольні речовини, що в свою чергу збільшує значення співвідношення ФР/БР.

У всіх зразках прослідковується кореляція між оптичними показниками та співвідношенням ФР/БР. Зі збільшенням величини ФР/БР інтенсивність і показник жовтизни зменшується (коефіцієнти кореляції мінус 0,7 та 0,75, відповідно), а відтінок навпаки збільшується (коефіцієнт кореляції – 0,86).

В результаті даної роботи був отриманий набір показників, за якими можна оцінювати ОВ-стан та колір рожевих столових виноматеріалів (табл. 1). Із даних таблиці видно, що спосіб переробки винограду, сорт та внесення антиоксидантів впливає на формування кольорових та окисно-відновних характеристик рожевих столових виноматеріалів. Графічне відображення цього взаємозв'язку наведено на діаграмах-профілях на рис.11-14.

Таблиця 1– Набір якісних показників рожевих столових вин

Показники якості	Піно Нуар								Каберне-Совіньон			
	Без антиоксидантів				З антиоксидантами				Без антиоксидантів		З антиоксидантами	
	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*	1*	2*	3*	4*
Інтенсивність (I)	0,06-0,07	0,15-0,165	0,3-0,32	0,35-0,42	0,11-0,13	0,24-0,28	0,33-0,36	0,4-0,45	0,18-0,2	0,46-0,5	0,15-0,19	0,3-0,45
Відтінок (T)	1-1,2	0,8-0,9	0,7-0,8	0,6-0,65	1,1-1,3	1,5-1,65	1,3-1,42	1,45-1,6	0,7-0,8	0,5-0,6	0,9-0,98	0,45-0,52
Жовтизна (G)	5,4-5,8	10,6-11,2	13,7-14,1	17,4-17,9	4,9-6,4	14,3-15,1	24,3-24,9	22,7-24,8	6,1-6,8	16,5-17,2	7,7-8,5	14,5-15,8
ФР/БР	37,5-37,8	7,8-8,3	6,2-6,8	3,9-4,3	53,1-55,2	8,4-9,1	7,1-7,8	4,7-5,8	35,1-35,6	8,6-9,4	51,2-53,1	17,2-17,8
% антоціанів	2,5-2,8	12,2-13,1	16,5-17,3	23,5-24,2	1,6-1,9	15,6-16,2	13,1-14,5	17,8-19,2	2,6-2,9	11,3-11,8	1,8-2,1	5,5-6,8
D420	0,03-0,04	0,06-0,75	0,11-0,16	0,13-0,15	0,064-0,08	0,13-0,15	0,13-0,18	0,22-0,3	0,067-0,08	0,14-0,18	0,06-0,08	0,09-0,21
D520	0,02-0,03	0,09-0,1	0,16-0,18	0,2-0,29	0,05-0,06	0,15-0,17	0,18-0,2	0,15-0,18	0,092-0,13	0,29-0,32	0,07-0,1	0,19-0,24
Дегустаційний бал	7,65	7,8	7,8	7,85	7,75	7,6	7,7	7,8	7,5	7,6	7,5	7,6

1* - переробка по білому; 2* - настоювання на м'яззі 3 години; 3* - настоювання на м'яззі 6 годин;
4* - підброджування м'язги.

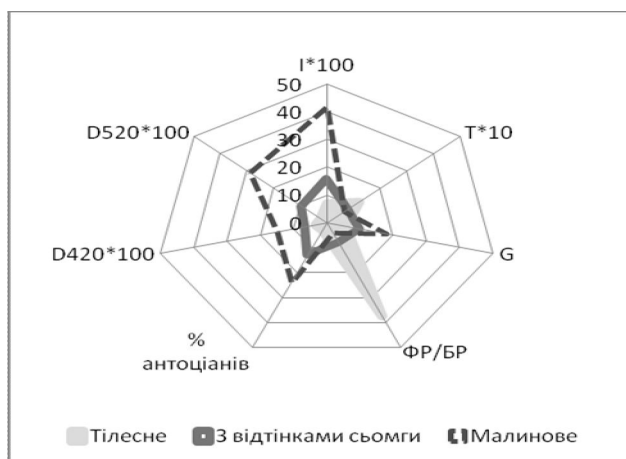


Рис. 11 Діаграма-профіль показників кольору вино-матеріалів із Піно Нуар без використання антиоксидантів

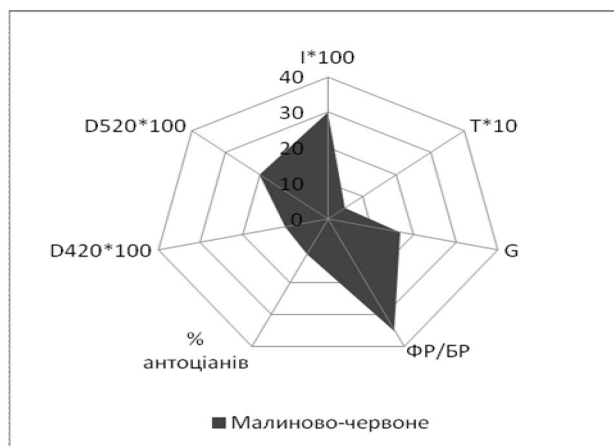


Рис. 13 Діаграма-профіль показників кольору вино-матеріалів із Каберне-Совіньон без використання антиоксидантів

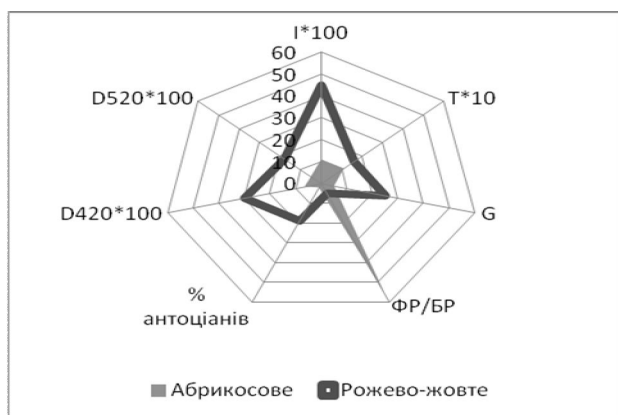


Рис. 12 Діаграма-профіль показників кольору вино-матеріалів із Піно Нуар з використанням антиоксидантів

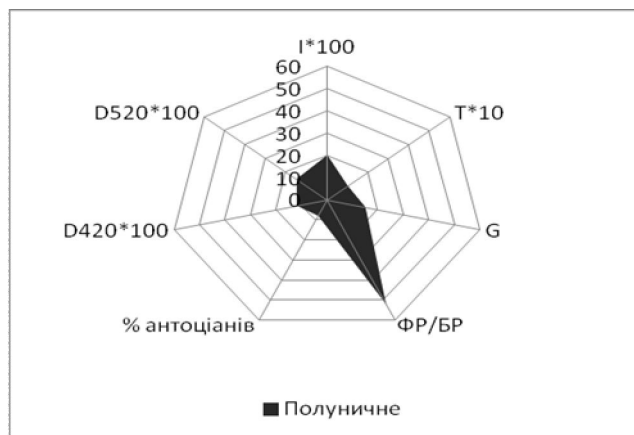


Рис. 14 Діаграма-профіль показників кольору вино-матеріалів із Каберне-Совіньон з використанням антиоксидантів

Із сорту Піно Нуар без використання антиоксидантів ми можемо отримати виноматеріали тілесних, малинових відтінків та з тонами сьомги, а з використанням антиоксидантів – абрикосові та рожево-жовті (так звані сомо).

У випадку застосування Каберне-Совіньон необхідно вести переробку по білому способу або с мінімальним настоюванням м'язги до пресування, при цьому будуть формуватися рожево-червоні тони в кольорі без використання антиоксидантів, та полуничні при їх застосуванні. Контакт м'язги більше ніж 3 години призводить до утворення інтенсивно червоного кольору, який не характерний для рожевих вин.

Висновки

Вибір сорту винограду, технологічних прийомів його переробки та внесення антиоксидантів дозволяє регулювати ОВ-процеси при виготовленні рожевих столових виноматеріалів з різними органолептичними, фізико-хімічними та оптичними показниками.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Fulcrand H. Phenolic Reactions during Winemaking and Aging / H. Fulcrand, M. Duenas // Am. J. Enol. Vitic. – 2006. – Vol. 57, №3. – P. 289 – 297.
2. Исследование степени окисленности фенольных веществ вина в зависимости от технологии производства / А. В. Чаплыгин, Н. М. Агеева, Т. И. Гугучкина, Ю. В. Гапоненко // Виноделие и виноградарство. – 2006. - №3. – С. 18 – 19.
3. Ткаченко О. Б. Наукові основи вдосконалення технології білих столових вин шляхом регулювання окислювально-відновних процесів їх виробництва: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. техн. наук: 05.18.05 «Технологія цукристих речовин та продуктів бродіння» / О.Б. Ткаченко. – Ялта, 2010. – 45 с.

4. Пуансо Ф. Энологические танины. Свойства и практическое применение / Ф. Пуансо // Revue des Oenologues. – 2000. - № 97. – с. 33-35.

5. Методы теххимического контроля в виноделии / [Под ред. В.Г. Гержиковой]. – [2-е изд.] – Симферополь: Таврида, 2009. – 304 с.

6. Методика оценки сортов винограда по физико-химическим и биохимическим показателям. РД 0033483.042-2005. НИВиВ «Магарач», г. Ялта, 2005 г.

Факультет бродильних та цукрових виробництв

Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства