

УДК 663.253.34

Білько М.В. доцент, кандидат технічних наук
Тенетка А.І. аспірант
Національний університет харчових технологій, Київ

Билько М.В. доцент, кандидат технических наук
Тенетка А.И. аспирант
Национальный университет пищевых технологий, Киев

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

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ РОЖЕВИХ СТОЛОВИХ ВИНМАТЕРІАЛІВ

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОЗОВЫХ СТОЛОВЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ

SOME ASPECTS OF FORMATION PHENOLIC COMPLEX OF ROSE TABLE WINEMATERIALS

Анотація

Досліджений вплив препаратів відновлюваної дії на формування фенольного комплексу рожевих столових виноматеріалів. Методом ВЕРХ визначено якісний та кількісний склад фенольних компонентів у виноматеріалах виготовлених з сортів винограду Піно Нуар та Каберне-Совіньон за різними технологічними схемами, в тому числі з додавання антиоксидантів.

Аннотация

Исследовано влияние препаратов восстановительного действия на формирование фенольного комплекса розовых столовых виноматериалов. Методом ВЭЖХ определен качественный и количественный состав фенольных

компонентов в виноматериалах, изготовленных из сортов винограда Пино Нуар и Каберне-Совиньон по различным технологическим схемам, в том числе с добавлением антиоксидантов.

Abstract

Investigated the effect of addition reduction actions preparations on the formation phenolic complex of rose table winematerial. Determined by HPLC qualitative and quantitative composition of phenolic components in winematerials, made from grape varieties Pinot Noir and Cabernet Sauvignon on the different technological schemes and using the antioxidants.

Ключові слова: рожеві виноматеріали, антиоксиданти, аскорбінова кислота, танін галловий, глутатіон, фенольний комплекс, фенолкислоти, антоціани, кверцетин, катехіни.

Ключевые слова: розовые виноматериалы, антиоксиданты, аскорбиновая кислота, танин галловый, глутатион, фенольный комплекс, фенолкислоты, антоцианы, кверцетин, катехины.

Keywords: rose winematerials, antioxidants, ascorbic acid, gallic tannins, glutathione, phenolic complex, phenolic acids, anthocyanins, quercetin, catechins.

Вступ. Колір рожевих столових вин, як один із основних показників їх якості, залежить від сорту винограду, а саме від технологічного запасу фенольних та барвних речовин в ньому, та вибору схеми його переробки, яка повинна забезпечувати оптимальне вилучання цих сполук, та їх збереження на окремих стадіях формування виноматеріалів [1, 6, 8].

Разом з цим, в процесі формування готового продукту фенольні та барвні речовини проходять ряд перетворень – окиснюються, конденсуються, випадають в осад, взаємодіють з іншими компонентами системи, при цьому вони утворюють різноманітні відтінки, якими таке багате рожеве вино [2, 15]. Але не завжди подібні зміни позитивно впливають на колір цих вин. Так, підвищення

полімеризації фенольного комплексу призводить до збільшення оптичної густини в діапазоні 420 нм, а окиснення барвних речовин – до зменшення – в діапазоні 520 нм, що може надати рожевим столовим винам непривабливих відтінків окиснення [5, 9, 15].

Останнім часом в світовій виноробній практиці стало актуальним використання речовин та препаратів відновлювальної дії (аскорбінова кислота, танін, глутатіон дріжджів та ін.) для збереження фенольного комплексу вин від окиснення [4, 13].

Метою наших досліджень було встановлення впливу препаратів відновлювальної дії на якісний склад та кількісний вміст фенольного комплексу рожевих столових виноматеріалів, для досягнення якої вирішували наступні **задачі**:

1. Ідентифікувати та кількісно визначити склад антоціанів та фенольного комплексу рожевих столових виноматеріалів.
2. Оцінити зміну антоціанів та фенольного комплексу рожевих столових виноматеріалів залежно від сорту винограду, технологічних прийомів його переробки та застосування антиоксидантів (матеріалів відновлювальної дії).

Матеріали і методи. Об'єктами досліджень були рожеві сухі виноматеріали виготовлені із винограду сортів Піно Нуар та Каберне-Совіньон в умовах мікровиноробства за схемами, які подані на рисунку 1.

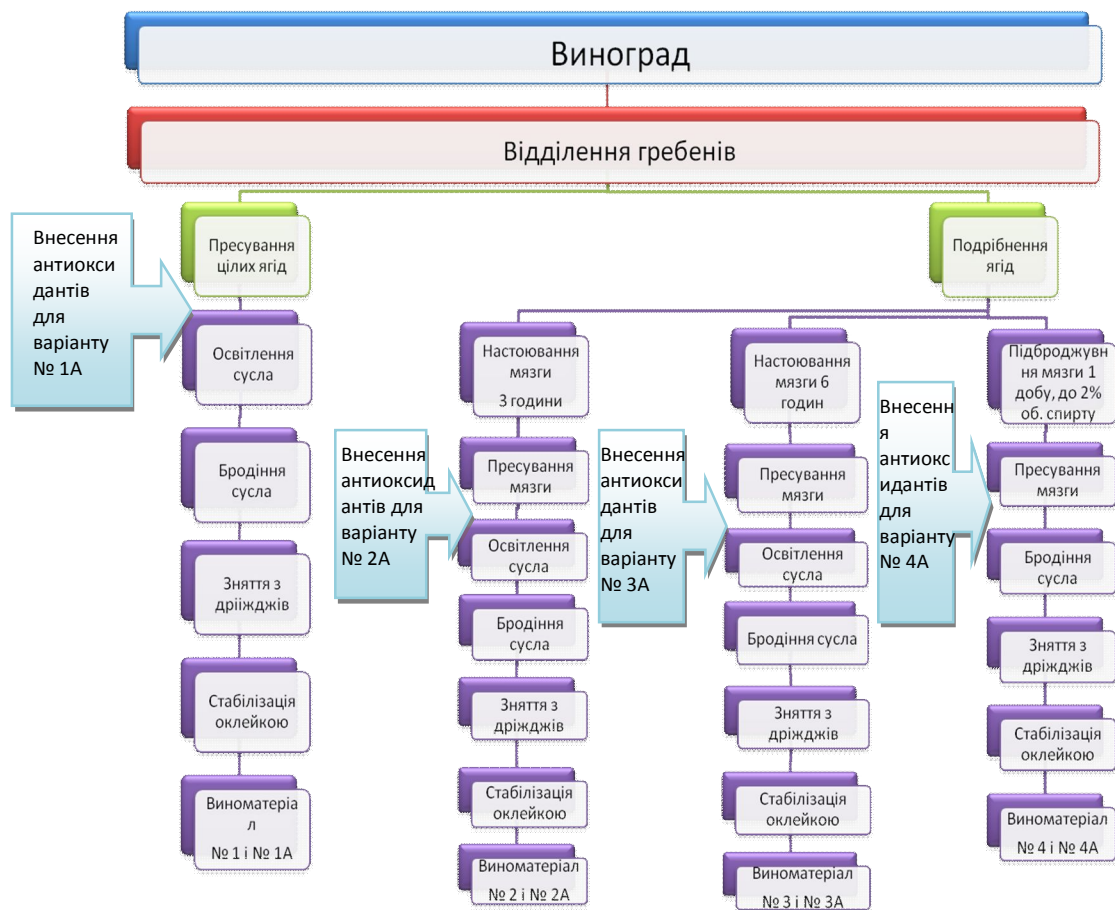


Рис. 1. Принципові схеми виготовлення рожевих столових виноіатеріалів

В якості антиоксидантів застосовувалася комбінація препаратів відновлювальної дії, в яку входили аскорбінова кислота, танін галловий та препарат Амплі світ (основна складова частина – глютатіон дріжджів) фірм Martin Vialatte Oenologie (Франція) та Döhler (Німеччина). Дози препаратів обиралися згідно рекомендацій виробника. Всі зразки сульфітувалися за допомогою бісульфіту калію фірми Döhler в дозах загальноприйнятих у виноробстві.

Загальний вміст фенольних та барвних речовин визначали колориметричними методами, загальноприйнятими у виноробстві [7].

У винах досліджували вміст фенольних речовин, а саме галлової, бузкової, кафтарової, каутарової, п-кумарової кислот, катехіну та епікатехіну, кверцетину та його глікозиду, а також глікозидів всіх груп антоціанів, методом ВЕРХ на хроматографі фірми Agilent Technologies (модель 1100), укомплектованого проточним вакуумним дегазатором G1379A, 4-х каналним насосом градиенту низького тиску G13111A, автоматичним інжектором G1313A, термостатом

колонок G13116A, діодноматричним детектором G1316A. Для проведення аналізу була використана хроматографічна колонка розміром $3,0 \times 250$ мм, заповнена октадецилсілілним сорбентом, зернуванням 5 мкм, «ZORBAX» SB-C18 [11, 14].

Результати та обговорення.

Результати дегустаційної оцінки кольору отриманих виноматеріалів дозволили встановити, що Піно Нуар дозволяє отримати широкий спектр відтінків кольору рожевих вин, виробляючи їх за різними технологічними схемами. У випадку застосування Каберне-Совіньон необхідно вести переробку по білому способу або с мінімальним настоюванням м'язги до пресування. Контакт м'язги більше ніж 3 год призводить до утворення інтенсивно червоного кольору, який не характерний для рожевих вин. Тому нами були досліджені тільки перші чотири зразки з винограду сорту Каберне-Совіньон.

В отриманих виноматеріалах вміст барвних речовин знаходився в межах 4-62 мг/дм³, що відповідає визначенням у попередніх дослідженнях діапазоном [3]. Виключення склав зразок № 2' виготовлений із сорту Каберне-Совіньон, який за своїми характеристиками наближався до типу червоних вин (рис.2).

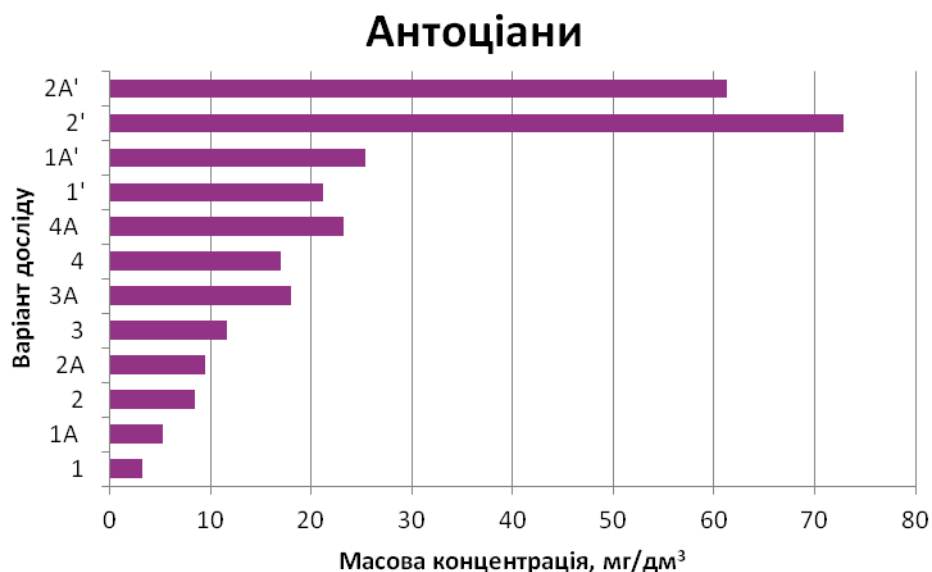


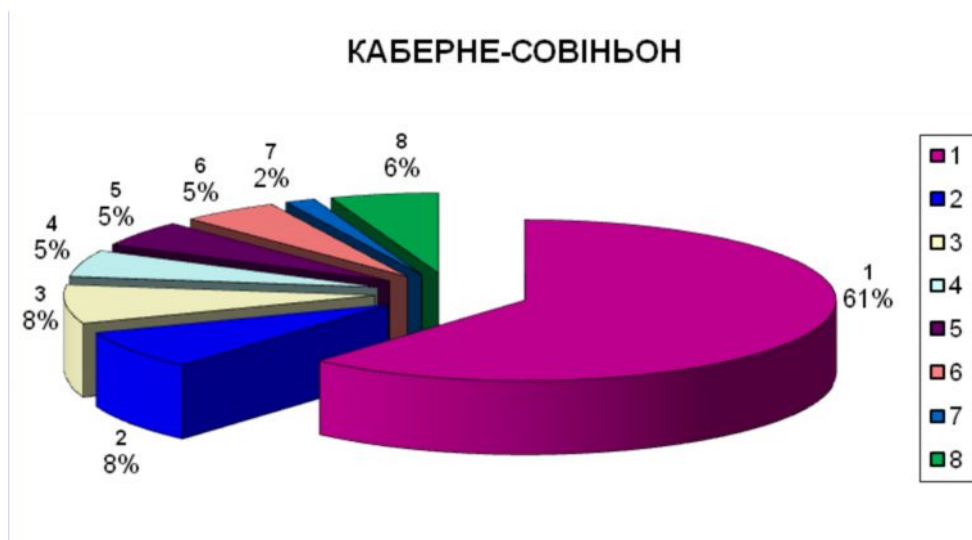
Рис. 2. Вміст барвних речовин у рожевих столових виноматеріалах

Дослідження антоціанового комплексу хроматографічним методом показав, що найбільший внесок в колір рожевих столових вин робить мальвідин-3-О-глікозид – 61-76 % (рис. 3 і 4). До складу інших антоціанів вказаних на діаграмі належать глікозиди, масова частка яких становить 7%, до них належать антоціани, масова концентрація яких менша за 1 мг/дм³.



1- мальвідин-3-О-глікозид; 2 - пеонідин-3-О-глікозид; 3 – інші антоціани

Рис. 3. Вміст антоціанів у рожевих столових виноматеріалах виготовлених із винограду сорту Піно Нуар



1 - мальвідин-3-О-глікозид; 2 – мальвідин-3-О-(6'-п-кумароїл-глікозид); 3 - петунідин-3-О-глікозид; 4 - дельфінідин-3-О-глікозид; 5 - мальвідин-3-О-(6'-ацетил-глікозид); 6 - пеонідин-3-О-глікозид; 7 - пеонідин-3-О-(6'-п-кумароїл-глікозид); 8 – інші антоціани.

Рис. 4. Вміст антоціанів у рожевих столових виноматеріалах виготовлених із винограду сорту Каберне-Совіньон

У випадку використання сорту Каберне-Совіньон при виробництві рожевих столових вин гама антоціанів набагато ширша, та їх кількісний вміст перевищує виноматеріали з Піно Нуар на 15-50 %.

Отримані дані свідчать про те, що основними барвними речовинами, які зумовлюють колір рожевих столових виноматеріалів є петунідин-3-О-глікозид, пеонідин-3-О-глікозид та мальвідин-3-О-глікозид (рис.5). Останнього у всіх зразках міститься найбільша кількість. З рисунку видно, що при мінімальному контакті з м'язгою сорту Піно Нуар петунідин-3-О-глікозид не мацерує зі шкірочки. Відмічено накопичення барвних речовин зі збільшенням тривалості контакту суслу з м'язгою. При чому у зразках без антиоксидантів вміст, вищезгаданих форм антоціанів, нижчий за вміст у дослідних зразках. Що можна пояснити окисненням барвних речовин під час виробництва вина.

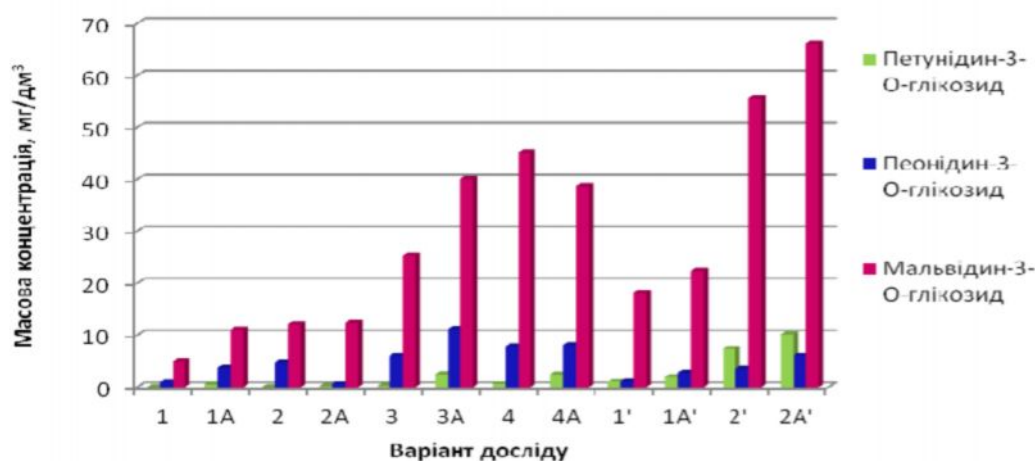


Рис. 5. Вплив антиоксидантів та варіантів переробки винограду на розподіл антоціанів

Також необхідно відмітити, що у виноматеріалах виготовлених з сорту Піно Нуар майже не містилися наступні речовини: ціанідин-3-О-глікозид, дельфінідин-3-О-(6'-п-кумароїл-глікозид), ціанідин-3-О-(6'-п-кумароїл-глікозид), петунідин-3-О-(6'-п-кумароїл-глікозид), пеонідин-3-О-(6'-п-кумароїл-глікозид), мальвідин-3-О-(6'-п-кумароїл-глікозид). Вони були присутні лише у виноматеріалах виготовлених з сорту Каберне-Совіньон, що можна пояснити особливостями даного сорту.

Наступним етапом нашої роботи було визначення загальної масової концентрації фенольних речовин та їх представників (рис. 6 і 7). Майже у всіх

зразках виготовлених з використанням препаратів відновної дії можна відмітити вищий вміст фенольних речовин у порівнянні з аналогічними контролями більше, ніж в 2 рази.

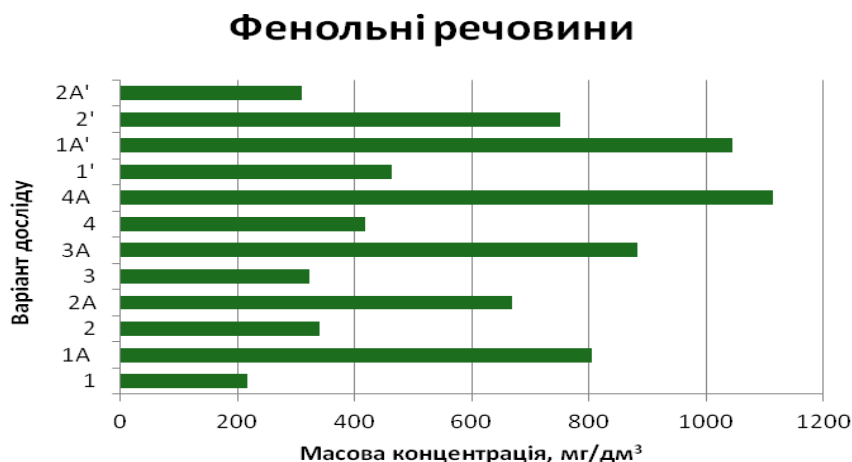


Рис. 6. Вміст фенольних речовин у рожевих столових виноматеріалах

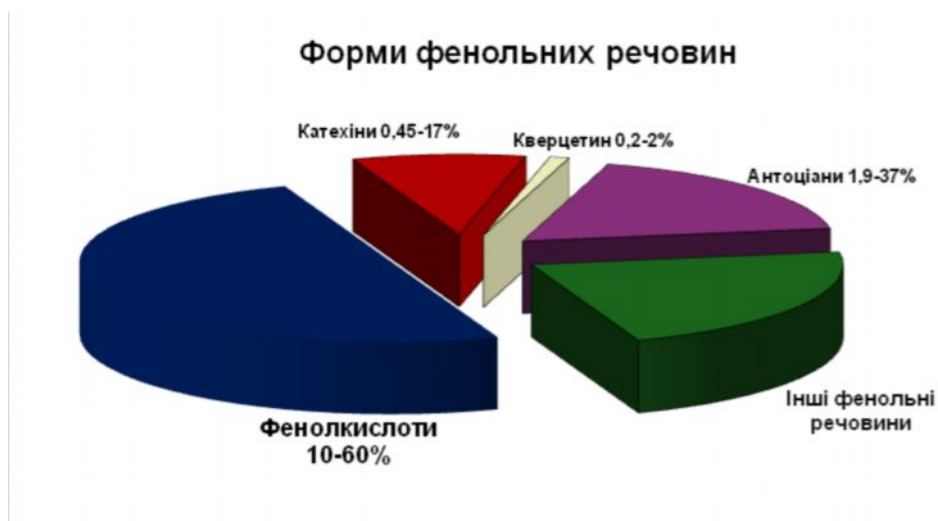


Рис. 7. Основні представники фенольних речовин у рожевих столових виноматеріалах виготовлених з сортів Піно Нуар та Каберне-Совіньон

Після отримання результатів хроматографічного аналізу у рожевих столових виноматеріалах були виявлені оксибензойні та оксикоричні кислоти, флаван-3-оли та флавоноли.

Фенолкіслоти складають 11-20 % від загальної кількості фенольних сполук, їх вміст у рожевих виноматеріалах показаний на рис.8.

Вміст галлової кислоти в усіх зразках, що виготовлялися з використанням антиоксидантів, значно перевищував аналогічні зразки, виготовлені без них. Причиною цього може бути додавання у якості антиоксиданту таніну галлового,

що представляє собою майже чисту галлову кислоту. Слід відмітити, що в процесі технології її вміст знизився приблизно в 4 рази, але залишився на достатньо високому рівні. В контрольних зразках її вміст коливався в межах 0,9-2,6 мг/дм³.

В накопиченні бузкової кислоти чіткої залежності не прослідковується. Мало місце збільшення її кількості зі збільшенням тривалості настою, але у зразках виготовлених з підброджуванням м'язги, вона повністю відсутня. При чому вона також не спостерігалася у виноматеріалах виготовлених з сорту Каберне-Совіньон. Кореляції з використанням антиоксидантів немає. Тож можна зробити висновок, що ці препарати не чинять вплив на накопичення бузкової кислоти.

Згідно з даними літератури [10, 12, 16] кафтарова кислота, є своєрідним показником окисненості вин. Ця кислота містить в своєму складі 6 гідроксильних груп, що є однією із причин її легкого окиснення. Саме це призводить до майже повної її відсутності у винах окисненого типу. Виходячи з даних хроматографії можна зауважити, що зразки виготовлені з використанням антиоксидантів містять кафтарової кислоти від 5 до 63 % більше, ніж у контролях на них. Це свідчить про відновлений стан виноматеріалів з антиоксидантами.

Аналогічна ситуація спостерігається і з каутаровою кислотою. Виноматеріали виготовлені з використанням антиоксидантів містять її в середньому на 20 % більше.

П-Кумарова кислота, яка у вині в першу чергу впливає на аромат, у зразках виготовлених без застосування антиоксидантів міститься лише у вигляді слідів. Це можна пояснити захисними властивостями глутатіону дріжджів, який входив до препарату Амплі світ, що ще раз доводить відновлений стан досліджуваних виноматеріалів

Наступним етапом наших досліджень було визначення вмісту найбільш відновлених компонентів вина – катехінів та кверцетину. Як відомо, кверцетин є переконливим показником антиоксидантних властивостей вина. Це ж саме стосується і його глікозидів, але в меншій мірі [8, 9]. З отриманих даних можемо зробити висновок, що у виноматеріалах виготовлених з використанням антиоксидантів вміст кверцетину та його глікозиду значно перевищує

аналогічний вміст у контрольних зразках на 5-45 % для кверцетину та на 2-48 % для його глікозиду (рис. 9).

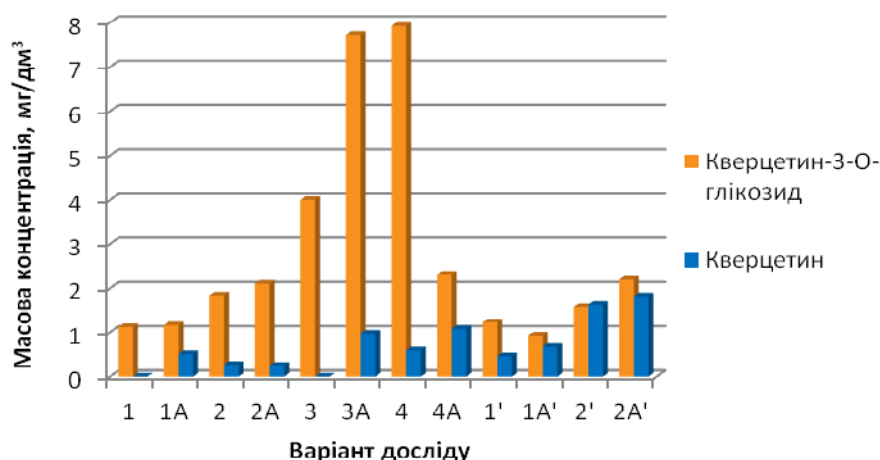


Рис. 9. Вміст кверцетину та його глікозиду у рожевих столових виноматеріалах виготовлених з сорту Піно Нуар та Каберне-Совіньон

Слід відмітити, що вміст D-катехіну у зразках виготовлених з використанням антиоксидантів більший на 80-93% за аналогічні контролю (рис. 10). Це може свідчити про значний відновлений стан отриманих виноматеріалів. Але водночас і про потенціал до майбутнього окиснення. Тому такі вина не можна витримувати тривалий час, так як вони можуть погіршуватися в органолептичному плані.

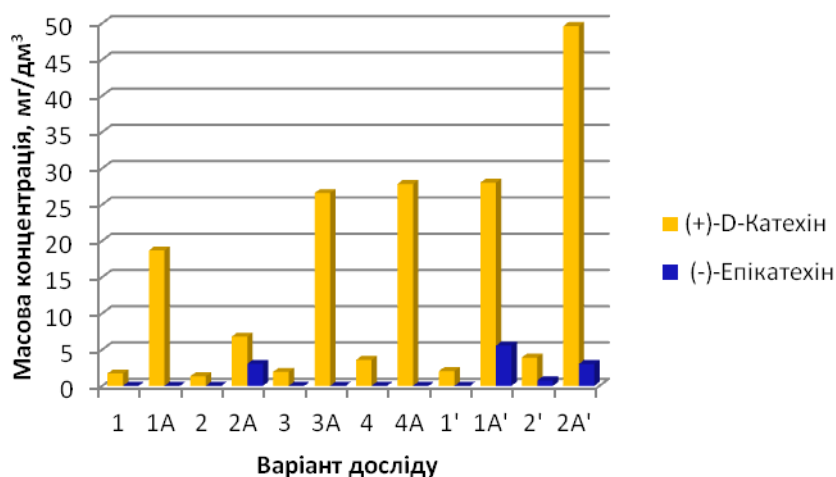


Рис. 10. Вміст катехінів у рожевих столових виноматеріалах виготовлених з сорту Піно Нуар та Каберне-Совіньон

Висновки. Був вивчений якісний склад фенольного комплексу рожевих столових вин виготовлених з двох сортів винограду – Піно Нуар та Каберне-Совіньон. Визначено, що зразки отримані із сорту Піно Нуар є найбільш наближеними до типу рожевих столових виноматеріалів. Сорт Каберне-Совіньон доцільно використовувати тільки при короткочасному настої м'язги – до 3 годин. Отримані результати дають змогу зробити висновок, що використання антиоксидантів при виробництві рожевих столових виноматеріалів, суттєво впливає на якісний та кількісний склад фенольного комплексу. Застосування препаратів відновної дії дає змогу зберегти у готовому продукті, речовини, які відповідають за антиоксидантні властивості – кверцетин, катехін, кафтарова кислота та інші.

Список використаної літератури:

1. Исследование режимов экстракции мезги для производства натуральных розовых вин / [сост. Л. Т. Вакарчук, Е. И. Руссу] // Новые технологии производства и переработки винограда для интенсификации отечественной виноградно-винодельческой отрасли / Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия. – Новочеркасск, 2006. – с. 237-245.
2. Исследование степени окислености 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. Колір – один із основних показників якості рожевих столових вин / М.В. Білько, А.І. Тенетка, В.В. Ларін // Сборник научных трудов НИВиВ «Магарач» «Виноградарство и виноделие». – 2011. – Том ХLI, ч. 2. – С. 95-97.
4. Лартон Л. Производство красных вин. Использование виноградных танинов в целях стабилизации цвета / Л. Лартон, М. Лорен, К. Горные // Ликероводочное производство и виноделие. – 2009. - №12. – С. 5 – 6.
5. Лисовец А. А. Совершенствование технологии столовых розовых вин: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук: 05.18.01 «Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных

продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства»/ А. А. Лисовец. – Краснодар, 2009. – 23 с.

6. Маркосов В.А. Исследование влияния технологии производства красных столовых вин на концентрацию антоцианов и фенолокислот / В.А. Маркосов, Н.М. Агеева, А.В. Чаплыгин // Изв. вузов. Пищ. технол. – Краснодар, 2010. – С. 48 – 54.

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

8. Сьян И. Н. Влияние ферментации и термической обработки мезги на содержание фенольных веществ в виноматериалах / И. Н. Сьян, Н. И. Вишнякова, Т. И. Гугучкина // Новые технологии производства и переработки винограда для интенсификации отечественной виноградно-винодельческой отрасли / Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия. – Новочеркасск, 2006. – С. 250 – 253.

9. Теория и практика виноделия. Т. 3. / Ж. Рибера-Гайон, Э. Пейно, П. Рибера-Гайон, П. Сюдро// Под. ред. Г. Г. Валуйко. – М.: Пищ. пром-сть, 1980. – 480 с.

10. 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.

11. Anderson, D. W., E. A. Julian, R. E. Kepner, and A. D. Webb. Chromatographic investigation of anthocyanin pigments of *Vitis vinifera*. *Phytochemistry* 9:1569-78 (1970).

12. Cheynier V. Oxidation studies of t-caftaric acid and s-glutathionyl caftaric acid in model solutions / V. Cheynier, M. Van-Hulst // *J. Agric Food Chem.*, 1988. □ V. 36. □ P. 10-15.

13. Improving color extraction and stability in red wines: the use of maceration enzymes and enological tannins / A. B. Bautista-Ortin, A. Martinez-Cutillas, J. M. Ros-Garcia [and other] // *International Journal of Food Science & Technology*. – 2005. – Vol. 40, №4. – P. 867 – 878.

14. Mabry, T. J., K. R. Markham, and M. B. Thomas. The Systematic Identification of Flavonoids. Springer-Verlag, New York (1970).
15. Oxidation of Polymeric Polyphenols (Tannins) in Biologically Relevant Systems/ Y. Chen, R. Hagerman, C. Minto [and other] // Chemistry. – 2004. –P.132.
16. The phenolic cinnamates of white grapes and wine / Vernon L. Singleton, Colin F. Timberlake, Andrew G. H. Lea // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 1978. – V. 29, p. 403–410.

2012 рік. Журнал «Напитки. Технологии. Инновации»

Факультет бродильних та цукрових виробництв

Кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства

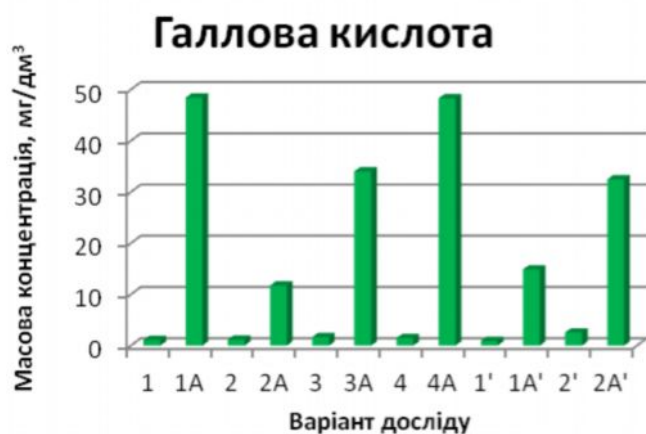


Рис. 8. Масові концентрації фенольних кислот у рожевих столових виноматеріалах виготовлених за різними технологічними схемами