

УДК 663.253.34/223.15

THE STUDY OF QUALITY INDICATORS IN THE AGING OF A PINK
CUVEE FROM PINOT NOIR

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ПРИ ВИТРИМЦІ РОЖЕВОГО
КЮВЕ ІЗ ПІНО НУАР

¹ *Bilko M. / Білько М.В.*

Ph.D., assist. prof./к.т.н., доцент.

ORCID: 0000-0002-1122-4937

² *Shyshkin G. / Шижкін Г.О.*

d.t.s., prof. / д.т.н., проф.

SPIN: 6425-6491

¹*National University of Food Technologies, Kyiv, Volodymyrska str., 68, 01601 /
Національний університет харчових технологій, Київ, вул. Володимирська 68,
01601*

²*Berdyansk State Pedagogical University, Berdyansk, Schmidt str., 4, 03027/
Бердянський державний педагогічний університет, Бердянськ, вул. Шмідта, 4,
03027*

Анотація. В статті представлені дослідження зміни фізико-хімічних, оптичних та потенціометричних показників якості рожевого кюве протягом 13 місяців післятиражної витримки. Об'єктами досліджень були рожеві кюве, виготовлені із асамбляжів рожевих сухих виноматеріалів, із винограду сорту Піно Нуар. Встановлена відносна стабільність системи рожевого кюве протягом перших дев'яти місяців витримки, після цього періоду значення всіх показників мали тенденцію до різких змін. Рекомендовано для збереження рожевого кольору витримувати рожеві кюве із піно Нуар не більше 9 місяців. Розроблені математичні рівняння взаємозв'язку показників якості рожевого кюве з тривалістю витримки, які дозволяють прогнозувати їхні значення в певний період витримки.

Ключові слова: рожеві ігристі вина, кюве, Піно Нуар, витримка, фенольні сполуки, оптичні характеристики, редокс-потенціал, колір, статистичний аналіз.

Вступ. За останні роки в Україні популярність рожевих ігристих вин серед споживачів значно зросла. Відповідаючи на зростання попиту, винороби нарощують їхнє виробництво [1].

Характерною рисою рожевих ігристих вин є їхня орієнтація на яскраві кольорові характеристики [2, 3].

Колір рожевих ігристих вин коливається від світло-рожевого то рожево-коралового та, в основному, обумовлений антоціанами, які містяться у винограді. Вони є високореакційними сполуками, здатними вступати в реакції окиснення, полімеризації, конденсації, комплексоутворення, сорбції на дріжджових клітинах, що впливає на зміни у відтінках та інтенсивності забарвлення вин в процесі технології [4].

Серед антоціанів найбільш стійкими до окиснення є ацетильні форми, наявність та концентрація яких залежить від сорту винограду. Відомо, що у Піно Нуар такі сполуки майже відсутні [5, 6]. Тому актуальним є дослідження стійкості кольору та інших показників якості рожевих ігристих вин, виготовлених пляшковою шампанізацією із цього класичного сорту винограду.

Метою роботи було дослідження динаміки кольору та інших фізико-хімічних характеристик рожевого кюве із Піно Нуар в процесі витримки на дріжджовому осаді.

Об'єктами досліджень були кюве після вторинного бродіння протягом 13 місяців витримки. Асамбляжи складали стабільні рожеві сухі виноматеріали, виготовлені із винограду сорту Піно Нуар. В тиражну суміш входила розводка ЧКД раси EC1118 із розрахунку 1 млн. клітин/см³, тиражний лікер, концентрацією 50–60 % за цукром, виготовлений розчиненням крупнокристалічної сахарози у виноматеріалі, який вводили із розрахунку 22...24 г/дм³ цукру в тиражній суміші в перерахунку на інвертний цукор, суспензія бентоніту концентрацією 10 %. Розлив тиражної суміші здійснювали у обполіснуті нові пляшки. Налив проводили по рівню, незалежно від номінального об'єму пляшки, після чого її укупували з використанням спеціальних некорозійних кронен-пробок. Пляшки з тиражною сумішшю закладали в горизонтальне положення у штабеля. При вторинному бродінні підтримували температуру 12 ± 3 °С, тривалість якого була 30...40 діб. Далі кюве витримували при цій же температурі протягом 13 міс.

Протягом витримки визначали вміст фенольних речовин та антоціанів, оптичні характеристики та окисно-відновні показники кюве за методиками, прийнятими у виноробстві [7]. Для цього із партії відбирали дві пляшки вина, проводили ремюаж та дегоржаж після заморожування осаду на горличку пляшки. Для усереднення проби кюве із двох пляшок змішували між собою.

Методи досліджень. Масову концентрацію загального вмісту фенольних речовин визначали колориметричним методом з використанням реактиву Фоліна-Чокальтеу. Масову концентрацію барвних речовин – колориметричним

методом, заснованому на здатності антоціанів у кислому середовищі переходити в яскраво забарвлену форму, інтенсивність кольору яких пропорційна їхній концентрації. Визначення масової концентрації антоціанів перераховували на мальвідин-3-глікозид [7].

Оптичну характеристику інтенсивність кольору I , визначали як суму оптичних густин при довжині хвиль D_{420} і D_{520} , відтінкок T – частку від ділення оптичної густини при довжині хвилі D_{420} на D_{520} [7].

Серед окисно-відновних показників визначали редокс-потенціал Eh_0 та ступінь окиснюваності фенольних речовин W , який розраховується як частка від ділення приросту редокс-потенціалу ΔEh після титрування розчином йодом (повне окиснення зразка) до масової концентрації фенольних сполук.

Математичну обробку даних здійснювали статистичними методами, використовуючи регресійний аналіз. Апроксимацію шукали у вигляді квадратичного рівняння $y=ax^2+bx+c$. Коефіцієнти a , b та c визначали методом найменших квадратів.

Для знаходження невідомих коефіцієнтів використовували відповідну систему нормальних рівнянь, що забезпечує найменшу суму квадратів відхилень (1):

$$\sum_{i=1}^{14} (y_i - \bar{y}_i)^2, \quad (1)$$

де y_i – експериментальні дані, \bar{y}_i – розраховані дані.

Коефіцієнт кореляції визначали за формулою (2):

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^{14} (y_i - \bar{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^{14} (y_i - y_{cp})^2}}, \quad (2)$$

де y_{cp} – середнє значення розрахованих даних.

Розрахунок F -критерію Фішера здійснювали з урахуванням ступенів вільності: $k_1=m=2$, $k_2=n-m-1=14-2-1=11$. Критичне (табличне) значення розраховували за формулою (3):

$$F_{tabl} = F(\alpha, k_1, k_2), \quad (3)$$

де $\alpha=0,05$ – обраний рівень значущості.

Фактичне значення критерію Фішера розраховували за формулою (4):

$$F_{\text{факт}} = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{k_2}{k_1} \quad (4)$$

Результати досліджень. Розрахунок співвідношення масової концентрації фенольних речовин до вмісту антоціанів показує відносну стабільність системи кюве до 9 міс. витримки (рис.1).

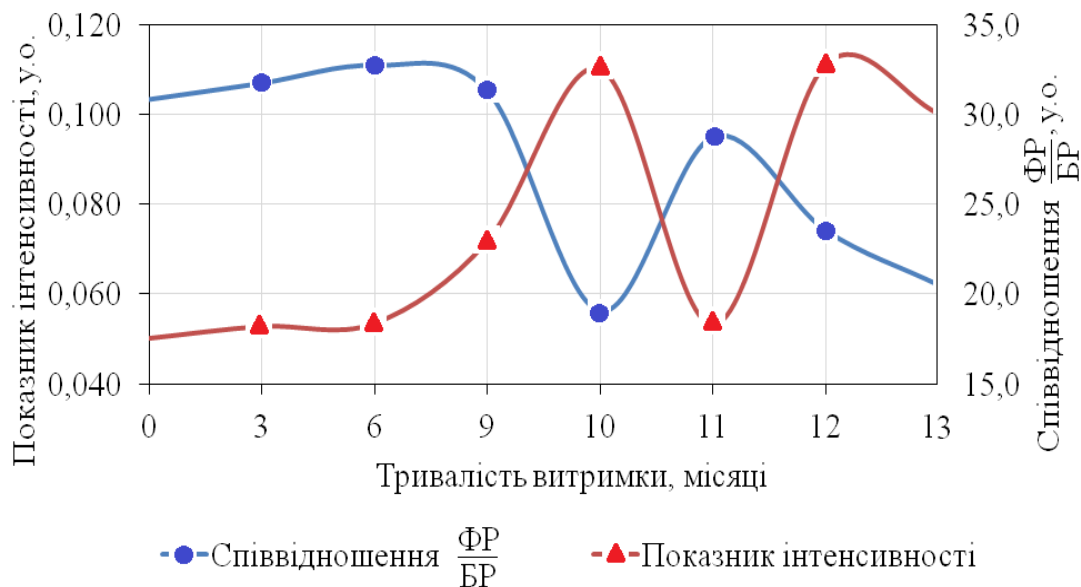


Рис. 1. Динаміка показників якості рожевого кюве із Піно Нуар при витримці

Авторська розробка

Після цього терміну значення показнику мали тенденцію до різких змін, що свідчить про порушення стабільності системи. На це вказують й зміни у інтенсивності кольору, динаміка яких після 9 місяця витримки мала хвилеподібний характер, що пояснюється реакціями полімеризації, конденсації та випаданням в осад фенольних, зокрема барвних речовин системи.

З рис. 2 представлені варіювання показника відтінку кольору, з якого видно, що його значення протягом 11 міс. витримки поступово збільшувались, що пояснюється перевагою у зниженні вмісту антоціанів, які відповідають за червону складову у рожевому кюве, ніж інших фенольних сполук, що обумовлюють жовті відтінки.

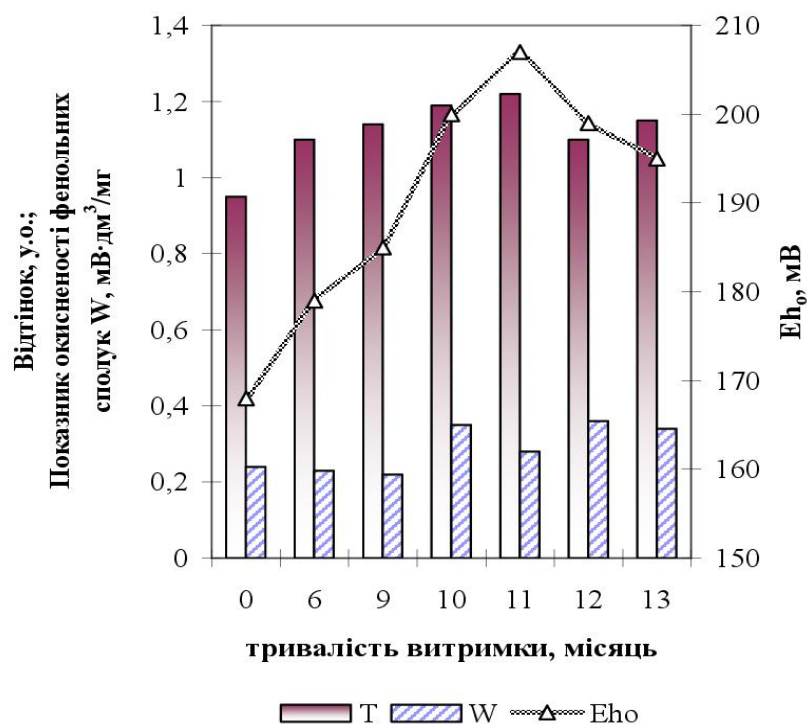


Рис. 2. Динаміка показнику відтінку кольору та потенціометричних характеристик при витримці рожевого кюве із Піно Нуар

Авторська розробка

Слід відмітити, що значення показника відтінку більше ніж 1,2 у.о., яких кюве набуло на 10 місяць витримки, вказує на перевагу помаранчевих відтінків у кольорі, ніж яскравих рожевих [8].

Зміна окисно-відновних показників вказує на направленість окисно-відновних процесів в кюве в бік окиснення протягом перших 9...11 місяців витримки, після цього періоду було відмічено коливання показника окисненості фенольних сполук та зменшення початкового редокс-потенціалу, що пов'язано з випаданням в осад речовин фенольного комплексу, які змінюють окисно-відновний стан кюве.

Нормування результатів експерименту дозволило встановити, що кюве протягом витримки мало несуттєві зміни фізико-хімічних, оптичних та потенціометричних показників, що свідчить про відносну стабільність системи, разом з тим, після 9 місяців витримки значення всіх показників мали тенденцію до різких змін (рис. 3). Отримані дані дозволяють рекомендувати максимальну тривалість витримки рожевого кюве із Піно Нуар – 9 місяців.

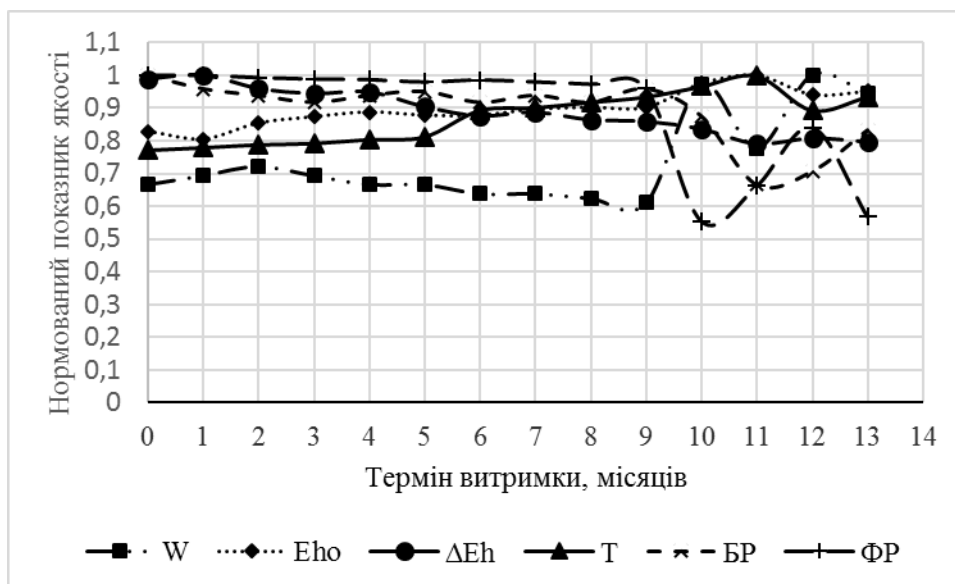


Рис. 3. Динаміка нормованих показників (C_i/C_{\max}) якості рожевого кюве Піно Нуар при витримці

Авторська розробка

Регресійний аналіз масиву даних дозволив встановити взаємозв'язок показників, що досліджували, з тривалістю витримки кюве та розробити математичні рівняння, які представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Результати регресійного аналізу

Рівняння регресії	R	Критерії		
		Фішера		Стьюдента
		F_{tabl}	F_{fakt}	
$W = 0,002 \cdot t^2 - 0,015 \cdot t + 0,263$	0,81	3,98	10,23	4,35
$Eh_0 = -0,018 \cdot t^2 + 2,618 \cdot t + 168,160$	0,90		23,15	71,92
$\Delta Eh = 0,046 \cdot t^2 - 3,499 \cdot t + 177,482$	0,98		149,8	38,03
$T = -0,001 \cdot t^2 + 0,032 \cdot t + 0,916$	0,90		25,6	17,55
$БР = -0,034 \cdot t^2 + 0,038 \cdot t + 23,141$	0,77		8,15	0,56
$\Phi P = -3,409 \cdot t^2 + 16,731 \cdot t + 729,239$	0,91		27,1	2,45

W – показник окиснення фенольних сполук, мВ·дм³/мг; Eh₀ – початковий редокс-потенціал, мВ; ΔEh – приріст редокс-потенціалу після титрування з йодом, мВ; T – відтінок кольору, у.о.; БР – масова концентрація барвних речовин, мг/дм³; t – тривалість витримки, місяць; R – коефіцієнт кореляції

Авторська розробка

Вищі за табличний критерій Фішера значення розрахованого критерію Фішера вказують на адекватність рівнянь реальному процесу.

Заключення та висновки.

Отже, в процесі витримки рожевого кюве із асамбляжів, виготовлених із виноматеріалів Піно Нуар, відбуваються зміни фізико-хімічних показників. Протягом перших дев'яти місяців витримки була відмічена відносна стабільність системи, після цього періоду значення всіх показників мали тенденцію до різких змін, що пов'язано з нестійкістю антоціанів та інших форм фенольних сполук, участі в реакціях полімеризації та окиснення, що вплинуло на зміни у відтінках та інтенсивності забарвлення кюве.

Отримані дані дозволяють рекомендувати 9 місяців, як максимальну тривалість витримки рожевого кюве із Піно Нуар для збереження їхнього кольору.

Розроблені математичні рівняння взаємозв'язку показників з тривалістю витримки кюве дозволяють прогнозувати їхні значення в певний період витримки.

Література:

1. The Wine and Spirits Market in Asia-Pacific and Worldwide with Prospects Until 2017. VINEXPO Asia Pasific, Hong Kong, 2014. URL: http://www.vinexpo.com/media/cms_page_media/437/IWSR%20-%20Monde%20-%20ANG.pdf (дата звернення: 16.03.2018).
2. Yes Way, Rosé! Cross-Cultural Comparison of Consumer Preferences, Perceptions and Attitudes towards Rosé Wine / N. Velikova et al. 2014. URL: https://www.researchgate.net/publication/267326903_Yes_Way_Rose_Cross-Cultural_Comparison_of_Consumer_Preferences_Perceptions_and_Attitudes_towards_Rose_Wine (дата звернення: 16.03.2018).
3. Бедарев С. В. Совершенствование технологии красных игристых вин на основе использования новых технологических приемов: автореф. дис. ...

канд. техн. наук: 05.18.01 / ГНУ Северо-Кавказский Зональный НИИ Садоводства и виноградарства Россельхозакадемии. Краснодар, 2011. 162 с.

4. Билько М.В., Гержилова В.Г., Ермихина М.В., Зайцев Г. Антиоксиданты – факторы защиты антоцианов от окисления. *Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач»*, Ялта. Т.XLV. 2015. С. 98-100.

5. Handbook of Enology. The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments / P. Rib´ereau-Gayon et al.; 2nd Edition. John Wiley & Sons, 2006. 441 p.

6. Quality in a cool climate – maceration techniques in Pinot Noir production/ R. G. Dambergs, A. M. Sparrow, A. L. Carew et al. *Wine and Viticulture Journal*. 2012. vol. 27 (3). P. 16-18.

7. Color density and tint of red, white and rose wines. Analytic Jena AG. URL: http://www.analytikjena.de/fileadmin/content/pdf_padb/pdf_app/UV_ALL_06_09_e.pdf. 2009. (дата звернення 21.01.2019).

Abstract. *The article presents a study of changes in physicochemical, optical and potentiometric indicators of the quality of a pink cuvee during 13 months of aging. The objects of the research were pink cuvée, made from assemblages of pink dry wine materials, from the grapes of the Pinot Noir variety. Relative stability of the pink cuvée system was established during the first nine months of aging, after which period the significance of all indicators tended to be abrupt changes. To preserve the pink color, the aging of the pink cuvée with Pinot Noir for no more than 9 months was recommended. The mathematical equations of the relationship between the quality of pink cuvet quality and aging, which allow predicting their value in a certain period of exposure, are developed.*

Key words: *pink sparkling wine, cuvée, Pinot Noir, aging, phenolic compounds, optical characteristics, redox potential, color, statistical analysis.*

References:

1. The Wine and Spirits Market in Asia-Pacific and Worldwide with Prospects Until 2017. VINEXPO Asia Pasific, Hong Kong. (2014). URL: http://www.vinexpo.com/media/cms_page_media/437/IWSR%20-%20Monde%20-%20ANG.pdf

2. Yes Way, Rosé! Cross-Cultural Comparison of Consumer Preferences, Perceptions and Attitudes towards Rosé Wine / N. Velikova et al. (2014). URL: https://www.researchgate.net/publication/267326903_Yes_Way_Rose_Cross-Cultural_Comparison_of_Consumer_Preferences_Perceptions_and_Attitudes_towards_Rose_Wine

3. Bedarev S. V. (2011). Sovershenstvovanie tehnologii krasnyih igrystyih vin na osnove ispolzovaniya novyih tehnologicheskikh priemov [Improving the technology of red sparkling wines based on the use of new technological methods]: avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk: 05.18.01 / GNU Severo-Kavkazskiy Zonalnyiy NII Sadovodstva i vinogradarstva Rosselhozakademii. Krasnodar, 162 p.

4. Bilko M.V., Gerzhikova V.G., Ermihina M.V., Zaytsev G. (2015). Antioksidanti – faktoryi zaschityi antotsianov ot okisleniya [Antioxidants are factors that protect anthocyanins from oxidation.]. *Sb. nauch. tr. NIViV «Magarach»*, Yalta. T.XLV. PP. 98-100.

5. Handbook of Enology. (2006). The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments / P. Rib´ereau-Gayon et al.; 2nd Edition. John Wiley & Sons, 441 p.
6. Quality in a cool climate – maceration techniques in Pinot Noir production (2012). R. G. Damberg, A. M. Sparrow, A. L. Carew et al. Wine and Viticulture Journal. vol. 27 (3). P. 16-18.
7. Color density and tint of red, white and rose wines. Analytic Jena AG. (2009). URL: http://www.analytikjena.de/fileadmin/content/pdf_padb/pdf_app/UV_ALL_06_09_e.pdf- 2009.

Стаття відправлена: 23.01.2019 р.

©Білько М.В., Шишкін Г.О.