

**Постановка проблеми.** На світовому ринку збільшується попит та цікавість до рожевих вин. Міжнародна організація винограду і вина OIV в рамках щорічної доповіді про найактуальніші напрямки розвитку світового виноробства відмітила стрімкий розвиток виробництва і споживання саме рожевих вин [1], зокрема рожеві ігристі вина входять в трійку сегментів світового винного ринку, що розвиваються найбільшими темпами [2].

Сортова технологія широко використовується при виробництві рожевих ігристих вин із винограду сортів Піно Нуар, Піно Грі, Трепату, Гарнача, Пріето Пікудо [3, 4], в Америці із Зінфанделю, в Австралії – із Сіра.

В Україні виробництво рожевих ігристих вин складає 2...3 % від загального обсягу, але асортимент майже кожного українського підприємства представлений хоча б однією одиницею рожевого ігристого вина. Їх більша частина виготовляється акратофорним способом за купажною технологією із білих та червоних сортових виноматеріалів.

У технології рожевих ігристих вин купажування проводять з метою забезпечення необхідних кондицій за кольором. Але за даними J.S. Casscles за своїм ароматом та смаком вони нагадують білі вина та зазвичай не мають танінової гармонійності, яку можна досягти, використовуючи для виробництва сортових ігристих рожевих вин лише рожеві виноматеріали, та особливостей сорту в букеті ігристого [5].

Аромат є одним із важливих органолептичних характеристик вина. В рожевих ігристих винах він має суттєве значення при оцінюванні їх якості. В своїй більшості акратофорні ігристі *розе* характеризуються букетом, в якому відчувається сортові особливості, на противагу цьому, в «класичних» рожевих ігристих винах, де була передбачена післятиражна витримка, яка й є визначальним фактором для формування їх ароматичного профілю [6]. В ароматі акратофорних вин прослідковуються переважно тони червоних ягід – барбарису, кизилу, малини, суниці, червоної смородини, молочних вершків. Рожеві ігристі вина, виготовлені шляхом пляшкової шампанізації, характеризуються тонами

витримки, в яких можна впізнати сортовий склад, але частіше – «важкими» молочними тонами, ароматами хлібної шкоринки та навіть горіхів [4].

**Мета статті:** обґрунтування способу шампанізації при виробництві сортових рожевих ігристих сортових вин на основі вивчення сортових особливостей їхнього аромату.

**Матеріали і методи.** В дослідженнях використовували рожеві сухі виноматеріали, виготовлені із винограду сортів Піно Нуар і Піно Грі переробкою по-білому способом, з настоюванням та підброджуванням м'язги. Тиражну та резервуарну суміш готували асамблюванням рожевих виноматеріалів в межах сорту. Для вторинної шампанізації використовували раси дріжджів TOP15 (Enogrup, Італія), EC1118 (Lallemant, Франція), FIZZ (ІОС, Франція).

В тиражну суміш входила розводка ЧКД, тиражний лікер із розрахунку 22-24 г/дм<sup>3</sup> цукру в тиражній суміші в перерахунку на інвертний цукор, розливостійкі виноматеріали і суспензія бентоніту концентрацією 10 %. Розлив тиражної суміші здійснювався при безперервному перемішуванні у нові пляшки, що були ополіснуті. Налив проводився по рівню, після чого пляшку укупували з використанням спеціальних некорозійних кронен-пробок. Пляшки з тиражною сумішшю закладали в горизонтальне положення в штабелі для вторинного бродіння, яке здійснювалось при температурі 10...15 °С протягом 30...40 діб. Далі кюве витримували при цій же температурі 12 міс.

Резервуарна суміш складалась з розливостійких виноматеріалів, розводка ЧКД, резервуарний лікер із розрахунку 22-24 г/дм<sup>3</sup> цукру в резервуарній суміші в перерахунку на інвертний цукор. Бродильну суміш сульфитували до 20 мг/дм<sup>3</sup> з урахуванням її вмісту у купажі. Бродіння здійснювали в акратофорах в умовах виробництва при температурі не більше 15 °С протягом 18...20 діб. Після цього ігристе вино охолоджували до температури мінус 3°С-мінус 4°С, відстоювали за температури охолодження не менше 48 годин та під тиском діоксиду вуглецю фільтрували на спеціальних ізобаричних та ізотермічних фільтрах.

Профільтроване вино розливали у нові пляшки, що були ополіснуті, після цього пляшку укупурювали.

В ігристих рожевих винах визначали органолептичні та фізико-хімічні показники якості за методами, прийнятими у виноробстві [7]. Основні ароматичні компоненти виноматеріалів визначали прямим хроматографічним методом. Компоненти ідентифікували шляхом порівняння мас-спектрів речовин, виявлених на хроматографі, з бібліотекою стандартних мас-спектрів. Дегустаційне оцінювання рожевих столових виноматеріалів здійснювали з використанням описового методу за п'ятьма основними елементами дескрипторів [8]. Інтенсивність дескрипторів аромату оцінювали в балах від 0 до 5 балів: 0 балів – аромат відсутній, 1 – ледь помітні відтінки, 2 – слабковиражений аромат, 3 – аромат середньої інтенсивності, 4 – аромат виражений, 5 – аромат інтенсивний.

Хемометричний аналіз речовин ароматичного комплексу проводили методом головних компонент в середовищі програмного продукту Minitab 16 та OriginPro 9.1 [9]. Максимальне число головних компонент встановлювали не більше 10. Вибір перших головних компонент здійснювали при умові, що вони мають не менш 80 % відмінностей між об'єктами.

### **Результати та обговорення.**

Аналіз зразків рожевих сортових ігристих вин дозволив встановити класи та представники речовин, які відповідальні за їхній ароматичний комплекс (табл. 1).

Основну частину ароматичних речовин ігристих рожевих вин складали вищі спирти, з них переважну частину становив ізоаміловий спирт (близько 90 %), який має високий ароматичний поріг, решта – спирти з приємними відтінками з низькими значеннями порогу аромату, серед яких  $\beta$ -фенилетіловий та бензиловий спирт, які привносили в аромат рожевих ігристих вин плодово-фруктові тони, м'які медові та квіткові аромати.

Найбільш різноманітною групою ароматутворюючих речовин ігристих *розе* були складні ефіри, які надають складну ягідно-фруктову ноту з тонами барбарису, червоного яблука та груші.

Терпенові спирти, які мають квіткові тони, у рожевих винах були представлені в основному ліналоолом, терпінеолом і го-триєнолом і надавали зразкам тонів квітів – троянди, гіацинту та бузку.

Наявність у всіх зразках бутиролактону, пантолактону та  $\delta$ -додекалактону також характерно для рожевих вин, що привносять в їхній аромат солодко-фруктові тони.

***Таблиця 1 – Результати досліджень ароматичного комплексу рожевих сортових ігристих вин Піно Нуар і Піно Грі та дегустаційна оцінка***

Найменування компонентів	Піно Нуар						Піно Грі					
	Спосіб шампанізації											
	класичній			резервуарний			класичній			резервуарний		
	Раса дріжджів*											
Масова концентрація, мг/дм <sup>3</sup>	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>Вищі спирти (сума), у т.ч.</b>	184,8	194,2	180,2	173,8	182,3	176,8	161,9	166,0	166,9	144,7	148,1	160,9
<u>з приємним ароматом:</u> <i>β</i> -фенилетанол, бензиловий спирт	17,8	19,9	16,3	15,6	17,9	15,6	12,6	15,5	13,3	11,6	12,6	12,9
<b>Складні естери (сума), у т.ч.</b>	77,4	98,4	91,1	65,4	84,4	80,2	76,7	95,5	84,3	70,3	84,5	79,1
<u>леткі:</u>	53,1	58,2	57,1	51,1	54,7	54,2	55,4	62,7	59,5	52,5	56,4	56,6
<u>нелеткі:</u>	24,3	40,2	35,0	14,3	29,7	26,1	21,3	32,8	24,9	17,9	28,1	22,5
<b>Терпенові спирти</b>	0	0	0	0,03	0,07	0,08	0,21	0,25	0,20	0,36	0,52	0,44
<b>Лактони:</b> бутиролактон	25,5	37,3	26,3	19,0	28,3	24,2	12,2	16,8	16,0	11,0	15,5	15,1
<b>Жирні кислоти</b>	11,7	15,4	11,6	8,3	11,3	9,9	7	8,4	7,4	4,6	7,2	7,1
<b>Альдегіди</b>	31,3	28,3	32,4	25,2	24,4	24,4	31,2	36,6	35,3	37,0	23,5	26,2
<b>Дегустаційна оцінка, бал</b>	9,33	9,42	9,28	9,03	9,05	9,17	9,05	9,15	9,02	9,28	9,31	9,40

Примітка: раси дріжджів: 1 – TOP15, 2 – EC 1118, 3 – FIZZ; представники летких складних естерів: ізоамілацетат, етилізовалеріат, етилацетат, етил-2-метилбутират, *β*-фенілетилацетат, етилдеканоат, етил-октаноат, 2-етилгексаноат; представники нелетких складних естерів: диетилсукцинат, етиллактат; представники терпенових спиртів: ліналоол, терпінеол, го-триєнол; представники жирних кислот: капронова, каприлова, стеаринова, олеїнова, лауринова

Дослідження впливу способу шампанізації асамбляжів виноматеріалів Піно Грі та Піно Нуар показав деякі відмінності в їхньому ароматичному комплексі (табл. 1).

В зразках, виготовлених пляшковою шампанізацією у порівнянні з резервуарною, переважала концентрація речовин ароматичного комплексу всіх класів окрім терпенових спиртів, які, вірогідно, приймали участь у синтезі естерів протягом бродіння та витримки кюве. Слід відмітити, що в зразках пляшкового ігристого із Піно Нуар не знайдено терпенових спиртів, натомість у резервуарних зразках вони були присутні в малих концентраціях, на відміну від зразків із Піно Грі, де вони були виявлені в концентраціях на порядок вищий ніж в зразках із Піно Нуар.

Серед терпенових спиртів, що відносяться до сортових дескрипторів Піно Грі, найчисленнішим представником був ліналоол (63...70 %). При класичній технології його масова концентрація була на 17...36 % меншою, ніж при акратофорній, що вказує на втрату сортових особливостей Піно Грі при реалізації класичної шампанізації.

Естери етилізовалеріат, етилацетат, етил-2-метилбутират, мали більші масові концентрації у зразках, виготовлених за класичною технологією, і формують стиль витриманого на осаді ігристого вина, що гарно узгоджується із літературними даними [10]. Відмітимо, що їх синтез залежить від раси дріжджів: максимальна кількість цих речовин визначена у винах, виготовлених із застосуванням раси EC 1118.

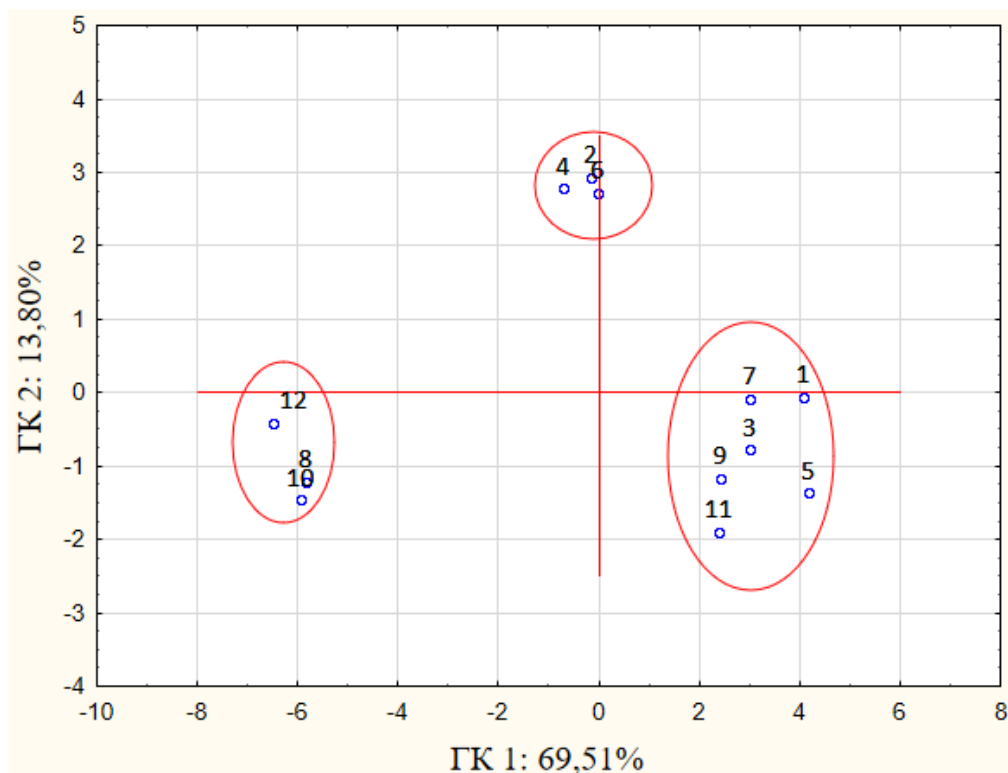
Дріжджі раси FIZZ синтезували в більшій кількості  $\beta$ -фенілетиловий спирт, що має квіткові аромати.

Серед органічних кислот найчисленнішою була гексанова (70 %). Поряд із іншими кислотами та бутиролактоном вона відповідає за сирно-молочні аромати, які є характерними для ігристих вин, виготовлених за класичною технологією. Найбільшу кількість цих речовин було відмічено у зразках, виготовлених на расі дріжджів EC 1118.

Результати дегустаційного аналізу визначили пріоритетність резервуарної шампанізації для виноматеріалів із Піно Грі та класичної для Піно Нуар із застосуванням рас дріжджів FIZZ та EC 1118 відповідно.

Застосування хемометричного аналізу дозволило визначити ароматутворюючі сполуки, що мають найбільший вплив на кластеризацію сортових ігристих рожевих вин із Піно Грі та Піно Нуар за способом шампанізації.

На рис. 1 наведено графік розрахунків перших двох головних компонент, з якого видно, що застосування МГК до показників якості рожевих столових В окремий кластер виділені зразки, отримані за акратофорною технологією із Піно Грі та Піно Нуар, що пояснюється подібністю їхніх ароматичних профілів. Ароматична характеристика цих зразків у більшій мірі пов'язана із вторинними продуктами бродіння:  $\beta$ - фенілацетатом, гексан-1-олом, бензиловим та ізоаміловим спиртам.

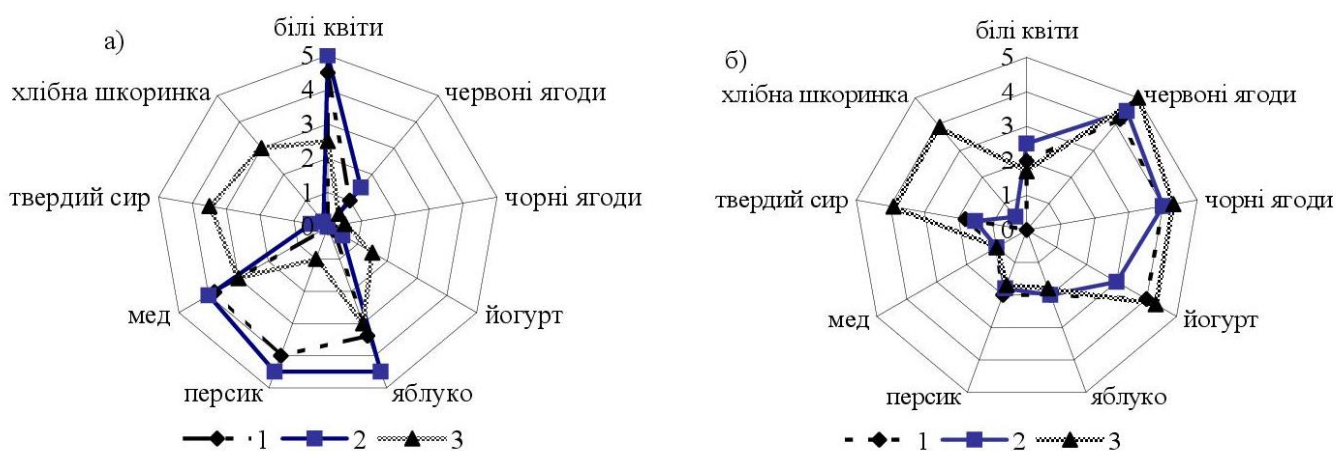


**Рис. 1. Розподіл зразків рожевих ігристих вин у просторі перших двох головних компонент**

Примітка: сортові ігристі вина 1...6 –Піно Грі; 7...12 –Піно Нуар; спосіб шампанізації: 1, 3, 5, 7, 9, 11 – акратофорний; 2, 4, 6, 8, 10, 12 – класичний; раси дріжджів: 1, 2, 7, 8 – TOP15; 3, 4, 9, 10 – EC 1118; 5, 6, 11, 12 – FIZZ

Зразки, отримані за класичною технологією, на відміну від резервуарних варіантів, розділилися на 2 кластери за сортом, що може вказувати та суттєві відмінності у ароматичному профілю. На групування цих зразків у більшій мірі вплинули  $\gamma$ -бутиролактон, гексанова, октанова, деканова кислота, ліналоол, готрієнол,  $\alpha$ -терпінеол. При цьому ароматичні особливості рожевих ігристих вин із Піно Нуар були обумовлені сполуками, що мають дескриптори, притаманні витриманим ігристим винам – молочні, мильні та сирні аромати. Ароматичний профіль зразків із Піно Грі був зумовлений в основному терпеновими сполуками.

Способи шампанізації по-різному впливають на букет ігристого вина (рис. 2). Для сортових рожевих ігристих вин із Піно Грі, виноматеріали для яких характеризувалися тонами яблук, білих квітів, персиків та меду, акратофорна шампанізація підкреслює сортові аромати. Натомість класична шампанізація призводить до їх втрати.



**Рис. 2. Профілі аромату рожевих ігристих вин із Піно Грі та Піно Нуар залежно від способу шампанізації**

Примітка: а) Піно Грі, б) Піно Нуар, 1 – асамбляж до шампанізації, 2 – зразки, виготовлені за акратофорною технологією, 3 – зразки виготовлені за класичною технологією

Інша тенденція спостерігалась у зразках із Піно Нуар, сортовими ароматами якого є тони йогурту, червоні та чорні ягоди. Ароматика акратофорних зразків практично повністю повторює ароматичний профіль



виноматеріалу. Зразки, отримані за класичним способом, не тільки зберігали свої сортові особливості, але й посилювали їх.

### **Висновки**

Акратофорна шампанізація сприяє збереженню аромату і підкреслює сортові особливості рожевих ігристих вин, виготовлених із сортових виноматеріалів Піно Грі, для Піно нуар акратофорна шампанізація уможлиблює отримання рожевих ігристих вин з фруктовো-ягідними відтінками, а класична – дозволяє набути цікавих тонів витримки. Раси дріжджів EC1118 та FIZZ позитивно впливають на формування аромату сортових ігристих *розе* із Піно Нуар і Піно Грі.

### **Література**

1. OIV Focus 2015: The rosé wine market [Електронний ресурс] / Режим доступу до сайта: <http://www.oiv.int/public/medias/2176/focus-2015-les-vins-roses-en.pdf> – Назва з екрану.

2. The Wine and Spirits Market in Asia-Pacific and Worldwide with Prospects Until 2017 [Електронний ресурс] / VINEXPO Asia Pasific, Hong Kong. – Режим доступу: [http://www.vinexpo.com/media/cms\\_page\\_media/437/IWSR%20-%20Monde%20-%20ANG.pdf](http://www.vinexpo.com/media/cms_page_media/437/IWSR%20-%20Monde%20-%20ANG.pdf) – 2014. – Назва з екрану.

3. Rose: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://en.wikipedia.org/wiki/Rosé>

4. *Stevenson T.* The new Sothebys wine encyclopedia / Т. Stevenson – London: Elsevier, 2008. – 789 p.

5. Ready for Rosé? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.hvwinemag.com/Grapes\\_rose.html](http://www.hvwinemag.com/Grapes_rose.html)

6. *Тевосян И.А.* Совершенствование технологии производства игристых вин на основе интенсификации биохимических процес сов / И.А. Тевосян: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.07 «Биотехнология пищевых продуктов и биологических активных веществ» / И.А. Тевосян. – Москва, 2011. – 141 с.

7. Методы технохимического контроля в виноделии. [Под ред. В. Г. Гержиковой]. – Симферополь: Таврида, 2009. – (Серия науч.-техн. лит. по виноделию). – 304 с.

8. Сенсорный анализ. Методология. Общее руководство по разработке сенсорного профиля: ISO 13299:2003. – [Чинний від 2010-07-30]. – 24 с.

9. Эсбенсен, К. Анализ многомерных данных. Избранные главы / К. Эсбенсен; под. ред. О. Е. Родионовой. – Черноголовка: Изд-во ИПХФ РАН, 2005. – 160 с.

10. The Impact of Wine Style and Sugar Addition in liqueur d'expedition (dosage) Solutions on Traditional Method Sparkling Wine Composition / В. Kemp, С. Hogan, S. Xu and etc. // Beverages. - № 3, 7. – 2017. – P. 16.

*Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2017. Т. 23, № 5 (2). С. 162-168.*

*Навчально-науковий інститут харчових технологій*