

УДК 663.253.2

Білько М.В., Дунаєва О.Ю.

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ рН ТА ТИТРОВАНОЇ
КИСЛОТНОСТІ НА ФОРМУВАННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ
РОЖЕВИХ СТОЛОВИХ ВИНМАТЕРІАЛІВ**

Національний університет харчових технологій

Київ, вул. Володимирська, 68, 01033

Український ринок вина відчуває зростаючий попит на якісні столові вина. В останній час рожеві вина набувають популярності в цьому сегменті. Їх виробництву сприяє екологічно-кліматичний потенціал країни, сировинна база, стрімке технічне переоснащення вин заводів, але недостатні наукові дослідження в напрямку вивчення їх окисно-відновного стану, досягнення стабільності кольору та інших показників якості стримує збільшення їх виробництва.

Рожеві столові вина відносяться до групи вин з підвищеною схильністю до окиснення, прояв якого відображається у зміні кольору з ніжно-рожевого до помаранчево-бурого. [1]

Характер кольору рожевих вин обумовлений антоціанами та фенольними речовинами і залежить від показника рН середовища, який, у свою чергу, впливає на інтенсивність проходження біохімічних процесів, активність мікроорганізмів, ступінь поглинання кисню та схильність вина до окиснення. [2]

Рівень титрованої кислотності винограду забезпечує свіжість рожевими столовими винами та також впливає на ступінь окиснення виноматеріалів і залежить від початкових значень кислотності винограду і технологічних прийомів його переробки. [3, 4]

Мета цієї роботи полягала у дослідженні впливу рН та титрованої кислотності на окисно-відновний стан рожевих столових виноматеріалів, їх здатність до окиснення та вміст речовин, що формують їх колір.

Задачі дослідження:

- встановити вплив титрованої кислотності винограду та способів його переробки на органолептичні, фізико-хімічні, окисно-відновні та оптичні показники якості рожевих столових виноматеріалів.

- встановити зміни кольору, окисно-відновного стану рожевих столових виноматеріалів в процесі примусового (індукованого) окиснення залежно від рівня титрованої кислотності та рН.

Об'єктами дослідження були рожеві столові сухі виноматеріали, виготовлені з 6 партій з винограду сорту Каберне-Совіньон з титрованою кислотністю в діапазонах 6,7 – 9,5 г/дм³ в умовах мікровиноробства.

Технологічна переробка проводилась по двом схемам виробництва: по-білому способу та настоюванням сусла на м'яззі 3 год. Отримане сушло зброджували на ЧКД 47-К фенотипу «кіллер».

В отриманих зразках рожевих сухих виноматеріалів досліджували органолептичні та фізико-хімічні показники якості, масову концентрацію фенольних та барвних речовин, оптичні характеристики, характеристики, які відображають окисно-відновний стан виноматеріалу – редокс-потенціал (Eh), показник окиснюваності фенольних речовин (W), питомий приріст окисно-відновного потенціалу(ω) [5].

З метою вивчення впливу кислотності рожевих столових виноматеріалів на схильність до окиснення у виноматеріали вносили розчин гідроксиду калію або винної кислоти до значень рН в діапазоні 2,9-3,8.

Індуковане окиснення рожевих столових виноматеріалів, яке відображає поведінку виноматеріалів в процесі зберігання, здійснювали у

термокамерах при $t=45\pm 5$ °С протягом 5 діб із вільним доступом повітря, періодично збовтуючи.

Результати досліджень:

Результати аналізу фізико-хімічних показників якості рожевих столових виноматеріалів дозволили встановити, що ступінь зрілості винограду, а саме рівень титрованої кислотності впливає на вміст фенольних та барвних речовин у виноматеріалах (рис.1). По мірі зменшення масової концентрації титрованих кислоти вміст фенольних та барвних речовин збільшується. По мірі збільшення контакту суслу з м'язгою при переробці винограду масові концентрації цих груп речовин збільшуються.

Слід відмітити, що у виноматеріалах масова концентрація найбільш відновленої групи фенольних речовин – катехінів, збільшується по мірі зменшення титрованої кислотності та ступеня контакту м'язги з сусликом (коефіцієнт кореляції 0,61), що свідчить про збільшення здатності виноматеріалів до окисненості в обох випадках (рис. 2).

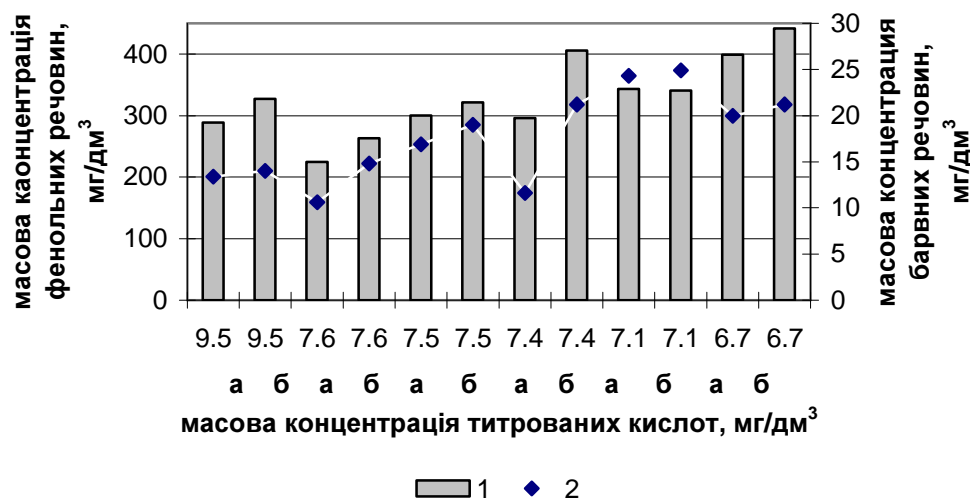


Рис. 1. Вплив титрованої кислотності винограду на вміст фенольних та барвних речовин у рожевих столових виноматеріалах

1 – фенольні речовини; 2 – барвні речовини; переробка винограду: а – по-білому способу; б – з настоюванням м'язги

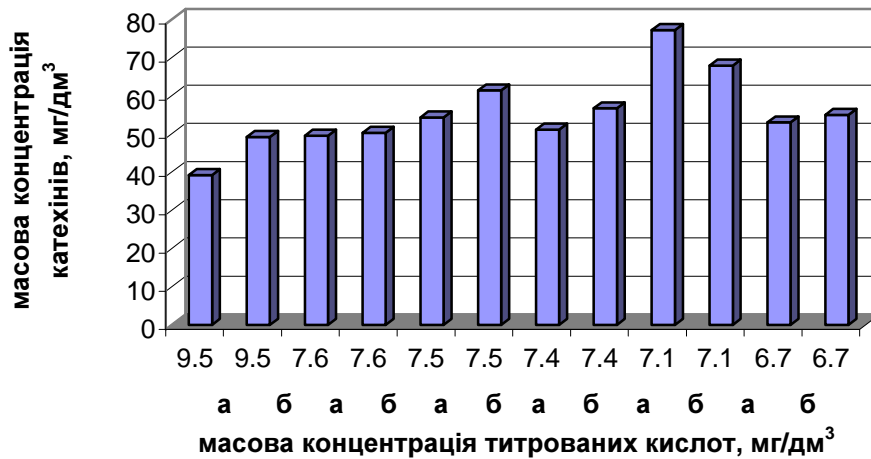


Рис.2. Вплив титрованої кислотності винограду на вміст катехінів у рожевих столових виноматеріалах

переробка винограду: а – по-білому способу; б – з настоюванням м'язги

Аналіз потенціометричних показників виноматеріалів показує, що всі зразки знаходяться у відновленому стані, про що свідчать значення редокс-потенціалу Eh , які варіюють в діапазоні 125-159 мВ (рис. 3).

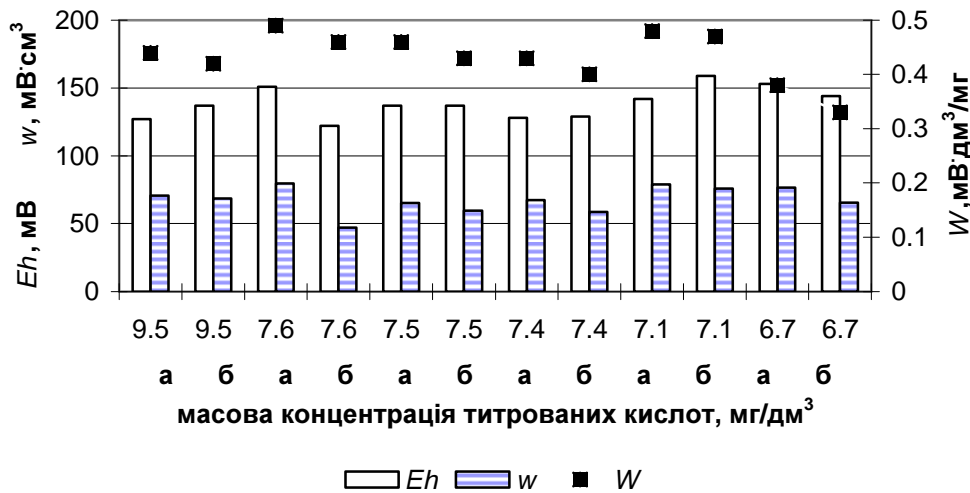


Рис.3. Вплив титрованої кислотності винограду на характеристики окисно-відновного стану рожевих столових виноматеріалів

переробка винограду: а – по-білому способу; б – з настоюванням м'язги

Результати дуже добре узгоджуються з літературними даними [6].

Масова концентрація титрованих кислот винограду в діапазоні 7,1-9,5 мг/дм³ суттєво не впливає на показник окиснювальності фенольних речовин W і тільки нижче рівня кислотності 7,1 мг/дм³ W починає знижуватися. Також W та питомий приріст потенціалу w зменшується при збільшенні тривалості контакту м'язги з суслем. Зменшення показників окиснювальності та питомого приросту редокс-потенціалу говорить про інтенсифікацію окиснювальних процесів.

Оптичні характеристики виноматеріалів, які відображують інтенсивність червоних та жовтих пігментів у кольорі виноматеріалів зазнають несуттєвих змін залежно від титрованої кислотності винограду (рис.4).

Однак, при збільшенні контакту сусли з м'язгою показники інтенсивності та жовтизни зростають, а відтінку зменшуються.

Результати дегустаційного аналізу рожевих столових виноматеріалів дозволили встановити оптимальну титровану кислотність винограду, при переробці якого можна отримати вина з високими органолептичними показниками.

Залежність дегустаційного балу від масової концентрації титрованих

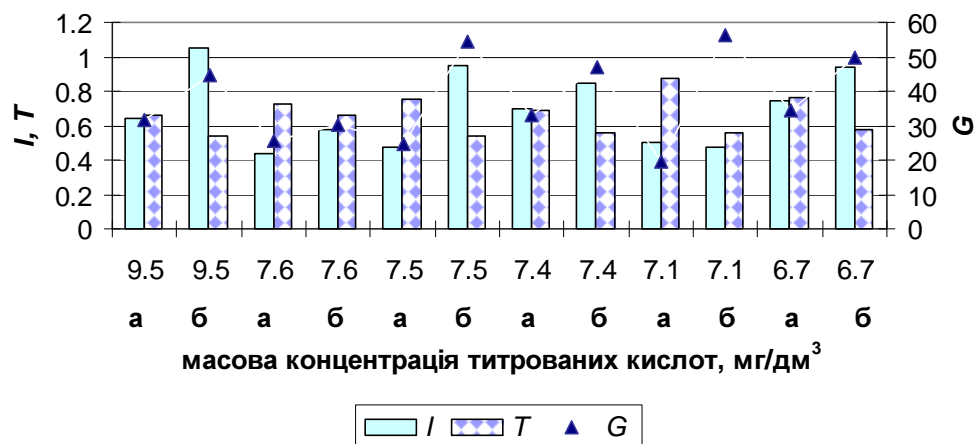


Рис.4. Вплив титрованої кислотності винограду на оптичні характеристики рожевих столових виноматеріалів

переробка винограду: а – по-білому способу; б – з настоюванням м'язги

кислот винограду носить нелінійний характер та відображається у вигляді параболи з вираженим максимумом в діапазоні рівня титрованої кислотності 7,8-8,4 г/дм³ та описується рівнянням (1).

$$Y = 0,07 \cdot X^4 - 2,2 \cdot X^3 + 26,4 \cdot X^2 - 140,2 \cdot X + 284,5 \quad (R^2 = 0,8) \quad (1)$$

Дегустаторами було відмічено, що виноматеріали, які були виготовлені з винограду з титрованою кислотністю в цих межах мають свіжий, гармонійний, злагоджений смак та аромат. Вище чи нижче цих значень кислотності відповідно виноматеріал був пустим або мав різку кислотність.



Рис.5. Залежність органолептичної оцінки рожевих виноматеріалів від вмісту титрованої кислотності винограду

Аналіз даних досліджень впливу рН виноматеріалів на зміну основних показників рожевих виноматеріалів, які характеризують їх окисно-відновний стан, свідчить про те, що високі значення рН та низькі масові концентрації титрованих кислот сприяють підвищенню схильності виноматеріалів до окиснення (табл.1). Результати добре узгоджуються з літературними даними [7].

Таблиця 1

Вплив рН на показники окисно-відновного стану рожевих столових виноматеріалів

Найменування показника	Значення показників при різних значеннях рН у виноматеріалі									
	2,94	3,00	3,06	3,12	3,18	3,24	3,30	3,36	3,47	3,72
Масова концентрація титрованих кислот, г/дм ³	8,85	8,33	7,68	7,55	7,13	5,93	5,60	4,90	4,51	4,30
Показник жовтизни до окиснення, <i>G</i>	14,1	15,1	15,8	16,2	16,3	16,7	17,3	17,9	18,6	19,9
Показник жовтизни після окиснення, <i>G</i>	16,2	17,7	18,9	19,6	20,0	20,7	21,7	24,8	27,2	35,3
Зміна показника ΔG	2,1	2,6	3,1	3,4	3,7	4,0	4,4	6,9	8,6	15,4
Eh_0 до окиснення, мВ	219	219	229	229	239	239	243	245	248	259
Приріст потенціалу до окиснення, ΔEh	155	151	143	141	131	130	123	118	117	115
Eh після окиснення, мВ	246	257	259	262	272	273	281	291	299	308
Приріст потенціалу після окиснення, ΔEh	141	133	138	122	120	128	111	117	112	110
Тиск молекулярного водню в розчині до окиснення, rH_2	13,6	13,7	13,8	13,9	14,1	14,3	14,2	14,7	14,9	15,8
Тиск молекулярного водню в розчині після окиснення, rH_2	14,0	13,7	13,8	14,0	14,2	14,5	14,6	15,2	15,9	16,2

Показник жовтизни *G*, що відображає наявність жовтих відтінків у кольорі рожевих вин, має різні значення у виноматеріалах залежно від рН. Після індукованого окиснення ΔG збільшується на 2-4 одиниці при рН виноматеріалів в межах 2,9-3,3. Подальше зростання рН призводить до різкого збільшення показника жовтизни на 7-15 одиниць.

В ході індукованого окиснення початковий редокс-потенціал зростає на 27-51 мВ. Збільшення редокс-потенціалу при збільшенні рН свідчить про зростання інтенсивності проходження окислювальних процесів.

Показник rH_2 є мірою інтенсивності ОВ-процесів в виноматеріалах. При цьому чим менше rH_2 , тим вище відновлююча здатність розчину. Із даних таблиці видно, що підвищення рН з 2,94 до 3,3 практично не змінює показник rH_2 , але подальше збільшення рН призводить до значних змін у окисно-відновному стані рожевих виноматеріалів в бік окиснення.

Висновок. Встановлено, що кислотність винограду впливає на формування органолептичних та фізико-хімічних показники якості рожевих столових виноматеріалів та на їх окисно-відновний стан. Масова концентрація титрованих кислот винограду в діапазоні 7,8-8,4 г/дм³ дає можливість отримати виноматеріали з приємною свіжою кислотністю та мінімальною схильністю до окиснення. Використання винограду із вмістом титрованих кислот менше ніж 7,1 г/дм³ призводить до отримання виноматеріалів схильних до окиснення. Переробка винограду по-білому сприяє одержанню рожевих столових виноматеріалів більш відновленого типу у порівнянні з короткотривалим настоюванням м'язги до бродіння.

При рівні рН в діапазоні 2,94 - 3,3 відбуваються мінімальні зміни у окисно-відновному стані рожевих столових виноматеріалів в процесі зберігання, але вищі значення рН призводить до їх суттєвого окиснення.

Література:

1. Вакарчук, Л.Т. Исследование режимов экстракции мезги для производства натуральных розовых вин / Л.Т. Вакарчук, Е.И. Руссу // Новые технологии производства и переработки винограда для интенсификации отечественной виноградно-винодельческой отрасли. – Новочеркасск: Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия, 2006. – С. 237-245.

2. Ткаченко, О.Б. Наукові основи вдосконалення технології білих столових вин шляхом регулювання окислювально-відновних процесів їх виробництва: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.18.05 «технологія

цукристих речовин та продуктів бродіння» / О.Б. Ткаченко, НІВіВ «Магарач». – Ялта, 2010. – 45 с.

3. Макаров, А.С. Влияние степени зрелости винограда на качество виноматериалов, шампанських и игристых вин / А.С.Макаров, В.А.Загоруйко, А.Л. Ходаков // Виноградарство и виноделие: сб. науч. тр. НИВВиВ «Магарач» – 2012. – С.60-63.

4. О влиянии степени зрелости винограда на окисленность и качество шампанских виноматериалов / А.Л. Ходаков, А.С. Макаров, В.Г. Гержикова, Д.Ю. Погорелов // Холодильная техника и технология. – 2003. – № 1(81). – С.77-79.

5. Методы технохимического контроля в виноделии / Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.

6. Тенетка, А.І. Колір – один із основних показників якості рожевих столових вин / А.І. Тенетка, М.В.Білько, В.В.Ларин // Виноградарство и виноделие: сб. науч. праць НІВіВ «Магарач», 2011. – т. ХІІ, ч.2. – С.95-97.

7. Complex formation between iron(III) and tartaric and citric acids in a wide pH range 1 to 13 as studied by magnetic susceptibility measurements / H. Yokoi, T. Mitani, Y. Mori, S. Kawata. // Chem. Letters. – 1994. – P. 281-284.

Стаття відправлена: 10.12.13 р.
© Білько М.В., Дунаєва О.Ю.

SWorld – 17-26 December 2013

<http://www.sworld.com.ua/index.php/ru/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/dec-2013>

PERSPECTIVE INNOVATIONS IN SCIENCE, EDUCATION, PRODUCTION AND TRANSPORT '2013

Технічні науки – Технології продовольчих

**Факультет бродильних, консервних та цукрових виробництв,
кафедра біотехнології продуктів бродіння та виноробства**