

## Список літератури

1. Баранки Дж. Прогнозирующая микробиология для мясной промышленности. // Материалы 46-го Международного конгресса по вопросам науки и технологии мясной промышленности. Аргентина, 2000. -315-324 с.
2. Голубева И.В., Кисилева Б.С., Скородумов Д.И. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии. М.: Колос, 2001. - 304 с.
3. Сидоров М.А., Корнелаева Р.П. Микробиология мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2000. – 415 с.
4. Системы анализа рисков и определения критических контрольных точек: НАССР /ХАССП, Государственные стандарты США и России. Москва, 2003. – 100 с.
5. Шевелева, С.А Микробиологическая безопасность пищевых продуктов и факторы окружающей среды. // Вестник Российской академии медицинских наук. 2006. – № 5. – С. 56-62.
6. Brown, K.L. Control of bacterial spores. // Br. Med. Bull. 2000, 56. – P. 158-171.
7. Erlendur Helgason, Nicolas J. Tourasse, Roger Meisal, Dominique A. Caugant, and Anne-Brit Kolsto. Multilocus Sequence Typing Scheme for Bacteria of the Bacillus cereus Group. // Appl Environ Microbiol. 2004 January; 70 (1): P. 191— 201.
8. Martin M. Dinges, Paul M. Orwin, and Patrick M. Schlievert. Exotoxins of Staphylococcus aureus // Clin Microbiol Rev. 2000 January; 13(1). – P.16-34.
9. Ting, P. T., and A. Freiman. 2004. The story of Clostridium botulinum: from food poisoning to Botox. Clin. Med. 4. – P. 258-261.
10. Upton P., Coia J. Outbreak of E.coli 0157 infection associated with pasteurized milk supply. Lancet, 1994. – № 344. – P. 1015.
11. Alvarez P. Reliability of the sensory analysis data of a panel of tasters / P. Alvarez, M.A. Blanco // Journal of the Science of Food and Agriculture. 2000. - № 8. - P. 409 - 418.

**Анотація.** Досліджено вплив іонів заліза і їх форм на окислювально-відновний стан і колірні характеристики рожевих столових виноматеріалів. Встановлено, що в процесі окиснення виноматеріалів відбувається перерозподіл форм заліза, в основному іони Fe (II) переходять в Fe (III). Із збільшенням вмісту заліза збільшується відсоток зниження вмісту фенольних і барвних речовин, підвищується ступінь окисненості виноматеріалів.

**Ключові слова:** рожеві сухі виноматеріали, фенольні речовини, барвні сполуки, форми заліза, окиснення.

**Аннотация.** Исследовано влияния ионов железа и их форм на окислительно-восстановительное состояние и цветковые характеристики розовых столовых виноматериалов. Установлено, что в процессе окисления виноматериалов происходит перераспределение форм железа, в основном ионы Fe (II) переходят в Fe (III). С увеличением содержания железа увеличивается процент снижения содержания фенольных и красящих веществ, повышается степень окисленности виноматериалов.

**Ключевые слова:** розовые сухие виноматериалы, фенольные вещества, красящие вещества, формы железа, окисление.

## Введение

Одной из тенденций украинского рынка вин является увеличение потребительской лояльности к сухим винам. В настоящее время актуальной проблемой в этом направлении является производство рентабельной и конкурентоспособной продукции высокого качества и длительного срока гарантийного хранения.

УДК 663.253.34/663.227

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА НА КАЧЕСТВО РОЗОВЫХ СТОЛОВИХ ВИНОМАТЕРИАЛОВ

М.В. Билько

Кандидат технических наук, доцент, докторант\*

E-mail: aromat@ukr.net

Н. Я. Гречко

Кандидат технических наук, доцент\*

\*Кафедра биотехнологии продуктов брожения и виноделия  
Национальный университет пищевых технологий  
ул. Владимирская, 68, г. Киев, Украина, 01601

Розовые вина занимают лидирующие позиции в Европе и их сегмент на винодельческом рынке растет с каждым годом. Одним из существенных недостатков розовых виноматериалов и вин является их чрезмерная склонность к окислению, которая проявляется в изменении химического состава и органолептических характеристик, обусловленная особенностями сортов винограда, способов его переработки и технологии в целом. Органолептические

свое проявление окисленности виноматериалов и вин заключается в появлении в их цвете неприятных бурых оттенков свежесваренного чая, потере аромата и гармонии вкуса за счет приобретения грубости [1,2].

## Постановка проблемы

Исследованию проблемы возникновения и оценки окисленности в виноматериалах и вин посвящено ряд работ отечественных и зарубежных ученых, среди которых Валуйко Г.Г., Нилов В.И., Родопуло А.К., Писарницкий А.Ф., Робияр Б., Руссу Е.И., Гержикова В.Г., Папикян А.Б., Ткаченко О.Б. и др. Последние глубокие исследования проводились в направлении изучения окисленности белых сухих виноматериалов. Для розовых столовых вин таких исследований не проводили, тем более, что розовые вина отличаются спецификой окислительных процессов благодаря присутствию в системе красящих веществ – группы антоцианов [3].

## Литературный обзор

В основе процессов окисления лежат химические реакции, связанные с превращениями фенольных соединений, катализируемые ионами железа [4,5, ].

Известно, что железо в виноматериалах встречается в четырех формах: Fe (II), Fe (III) и комплексы этих ионов с фенольными соединениями, белками и другими веществами [5,7], а его каталитическая роль зависит от концентрации и форм распределения в виноматериале [8].

## Ионы железа, как факторы качества розовых столовых виноматериалов

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы было установление влияния ионов железа и их форм на окислительно-восстановительное состояние и цветковые характеристики розовых столовых виноматериалов, которые определяют его качество.

Объектами исследования были розовые столовые виноматериалы, приготовленные из винограда сорта Каберне-Совиньон, переработанного по-белому способу в условиях микровиноделия.

Для изучения влияния концентрации железа и его форм на склонность к окислению была приготовлена модельная система, включающая в себя розовый столовый виноматериал, в который вносили железомоноинные квасцы из расчета получения 5 – 25 мг/дм<sup>3</sup> общего железа.

В качестве модели окислительно-восстановительных процессов был выбран процесс окислительного покоричневения.

Индукционное окисление розовых столовых виноматериалов и их модельных систем, которое по-

казывает поведение розовых виноматериалов в процессе хранения, осуществляли в термокамерах при t=45±5 °С в течении 5 дней со свободным доступом воздуха, периодически взбалтывая и проветривая.

В винах исследовали массовые концентрации Fe (II), Fe (III) и их комплексов, красящих и фенольных веществ, показатель желтизны G и его изменение в процессе индуцированного окисления ΔG, окислительно-восстановительные характеристики (редокс-потенциал E<sub>h</sub>, удельный прирост потенциала w и показатель окисленности фенольных веществ W).

Все анализы были проведены согласно принятым в виноделии методикам в трех повторениях [9].

Исследование влияния ионов железа на процесс окисления и степени потемнения розовых сухих виноматериалов показывает, что увеличение массовой концентрации железа способствует возрастанию показателя ΔG (рис. 1) до содержания железа 15 мг/дм<sup>3</sup>, дальнейшее увеличение концентрации ионов железа не влияет на показатель ΔG.

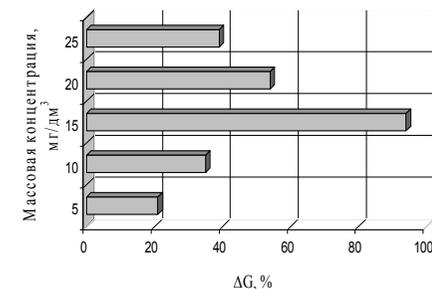


Рис. 1. Прирост показателя желтизны в зависимости от массовой концентрации ионов железа в розовых сухих виноматериалах после окислительного потемнения

Анализ экспериментальных данных показывает, что железо в розовых сухих виноматериалах представлено на 46,0 – 69,0 % двухвалентной ионной формой, на 16,0 – 28,4 % трехвалентной комплексной формой и далее в порядке убывания трехвалентной ионной и двухвалентной комплексной (табл. 1). Массовые концентрации ионов железа не влияют на соотношение его форм в виноматериале.

В процессе индуцированного окисления происходит перераспределение форм железа в зависимости от его первоначального содержания в виноматериале.

Так, массовая концентрация ионов Fe(II) снижается на 37 – 55 %, при этом массовая концентрация ионов Fe(III) возрастает более, чем в 3 раза. Содержание комплексных форм железа при этом существенно не изменяется.

Таблиця 1 – Влияние индуцированного окисления на распределение форм железа в сухих розовых виноматериалах

До окисления						После окисления						$G_2$	$G_1$	$\Delta G$
массовая концентрация форм железа, мг/дм <sup>3</sup>						массовая концентрация форм железа, мг/дм <sup>3</sup>								
общее	ионное (II)	ком-плексное (II)	ионное (III)	ком-плексное (III)		общее	ионное (II)	ком-плексное (II)	ионное (III)	ком-плексное (III)				
5,0	3,1	0,1	0,8	1,0	14,9	5,0	1,7	0,2	2,5	0,6	18,1	3,2		
10,0	6,9	0,3	1,2	1,6	16,3	10,0	3,2	0,3	4,7	1,8	22,0	5,7		
15,0	9,7	0,6	1,8	2,9	19,7	15,0	6,1	0,3	5,8	2,8	38,2	18,5		
20,0	11,1	1,6	2,2	5,1	29,4	20,0	5,6	1,9	7,4	5,1	40,8	11,4		
25,0	11,4	3,1	3,4	7,1	36,1	25,0	5,1	3,7	7,8	8,4	52,1	16,0		

Переход ионов Fe(II) в Fe(III) способствует окислению красящих и фенольных соединений, как видно из данных рис. 2, так как в этом процессе участвуют и ионы Fe(III) [5,6,10]. Причем, с увеличением массовой концентрации железа в виноматериалах содержание красящих и фенольных веществ имеет больший процент уменьшения.

Математическая обработка экспериментальных данных позволила установить степень зависимости между массовой концентрацией железа и процентом снижения красящих и фенольных веществ в виноматериалах: коэффициенты корреляции в обоих случаях составили  $K=0,98$ .

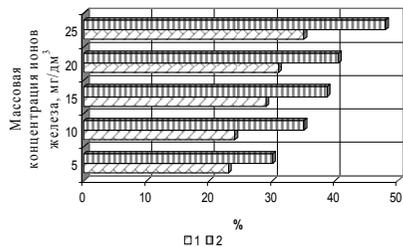


Рис. 2. Процент снижения массовых концентраций красящих и фенольных веществ после индуцированного окисления: 1 – красящие вещества; 2 – фенольные вещества

Анализ результатов потенциометрического титрования розовых сухих виноматериалов показал, что с увеличением концентрации железа с 5 до 25 мг/дм<sup>3</sup> исходный редокс-потенциал  $Eh_0$  повышается с 229 до 261 мВ. В ходе индуцированного окисления значения редокс-потенциала виноматериалов повышаются в среднем на 30 мВ, что свидетельствует о протекании окислительных процессов. При этом происходит плавное снижение показателя

#### Список литературы:

1. Білько, М.В. Колір – один із основних показників якості рожевих столових вин / М.В. Білько, А.І. Тенека, В.В. Ларін // Вісник виноградарства і виноделії. Сб. науч. трудов. – Т.ХЛІ. - ч.2. – Ялта, 2011. – С. 95-97.

окисляемости фенольных веществ  $W$  и увеличение удельного прироста потенциала, что свидетельствует о повышении степени их окисленности. С увеличением концентрации железа приросты этих показателей уменьшаются, что связано с начальной окисленностью виноматериалов (рис. 3).

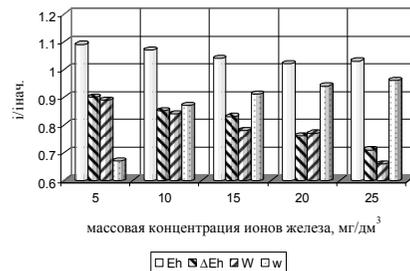


Рис. 3. Изменение окислительно-восстановительных показателей виноматериалов после индуцированного окисления

#### Выводы

Таким образом, исследованиями установлено, что розовые сухие виноматериалы подвержены окислению, интенсивность которого зависит от массовой концентрации железа и отличается снижением содержания фенольных и красящих веществ, чему способствует переход ионов Fe(II) в Fe(III). Активирующий эффект ионов железа проявляется до концентрации 15 мг/дм<sup>3</sup>.

С целью повышения качества розовых сухих виноматериалов следует оберегать их от окисления, следить за уровнем железа, а, в случае сверхнормативного содержания его, проводить деметаллизацию.

2. Oxidation of Polymeric Polyphenols (Tannins) in Biologically Relevant Systems/ Y. Chen, R. Hagerman, C. Minto [and other] // Chemistry. – 2004. – P. 132.
3. Handbook of Enology. The Chemistry of Wine Stabilization and Treatments / P. Rib'ereau-Gayon, Y. Glories, A. Maujean, D. Dubourdieu. – [2nd Edition] – John Wiley & Sons, 2006. – 441 p.
4. Li, H. Mechanisms of oxidative browning of wine / H.Li, A.Guo, H.Wang // Food Chemistry. – 2008. – № 108. – P. 1–13.
5. Danilewicz, J. Interaction of Sulfur Dioxide, Polyphenols and Oxygen in a Wine-model System: Central Role of Iron and Cooper / J. Danilewicz // – Am. J. Enol. Vitic. – 2007. – 58. – № 1. – P. 53-60.
6. 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. – 44 с.
7. Теория и практика виноделия / Ж. Рибера-Гайон, Э. Пейно, П. Рибера-Гайон, П. Сюдро. Т. 3. – М: Пищ. пром-сть, 1980. – 480с.
8. Динамика физико-химических показателей при индуцированном окислении белых столовых виноматериалов / В.Г. Гержикова, О.Б. Ткаченко, Д.Ю. Погорелов, Л.И. Журавлева // "Магарач". Виноградарство и виноделие. – 2007. – № 1. – С. 30-31.
9. Методы теххимического контроля в виноделии / Под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.
10. Danilewicz, J. Review of reaction mechanisms of oxygen and proposed intermediate reduction products in wine: central role of iron and copper / J. Danilewicz // Am. J. Enol. Vitic. – 2003. – 54. – № 2. – P. 73-85.

**Анотация.** Стаття присвячена питанню підготовки природної мінеральної води способом виморожування для виробництва на її основі напоїв для спортсменів. У роботі наведені результати експериментальних досліджень процесу опреснення виморожуванням природної мінеральної хлоридної натрієвої води. Запропоновано технологічні режими проведення даного процесу.

**Ключові слова:** напої для спортсменів, природна мінеральна вода, опреснення води виморожуванням, технологічні режими процесу, якість підготовленої води

**Аннотация.** Статья посвящена вопросу подготовки природной минеральной воды способом вымораживания для производства на ее основе напитков для спортсменов. В работе приведены результаты экспериментальных исследований процесса опреснения вымораживанием природной минеральной хлоридной натриевой воды. Предложены технологические режимы проведения данного процесса.

**Ключевые слова:** напитки для спортсменов, природная минеральная вода, опреснение воды вымораживанием, технологические режимы процесса, качество подготовленной воды

УДК [628.161:66.045.5]:663.6

## ОПРЕСНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВИРОБНИЦТВА СПОРТИВНИХ НАПОЇВ

**О. О. Коваленко**

доктор технічних наук,

старший науковий співробітник

E-mail: e\_kov@ukr.net

кафедра питної води\*

**І.В. Коваленко**

молодший науковий співробітник\*

E-mail: iryna\_kurchevich@ukr.net

**О.Б. Василів**

кандидат технічних наук, доцент

кафедра теплоенергетики і трубопровідного

транспорту енергоносіїв\*

E-mail: oleg\_vas@ukr.net

\*Одеська національна академія харчових

технологій

вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039

#### Вступ

При загальному скороченні темпу росту попиту на традиційні безалкогольні напої сьогодні одночасно зростає попит на напої спеціального призначення із певними функціональними властивостями. Значний обсяг ринку таких напоїв становлять напої для спортсменів (або спортивні напої). Їх частка від загального споживання безалкогольних напоїв у світі складає 2% та 37% – від споживання функціональних напоїв. А прогноз

динаміки глобальних продаж таких напоїв передбачає ріст на 39,08% з 2011 до 2016 р. [1-4].

#### Постановка проблеми та її зв'язок з найважливішими науковими та практичними завданнями

Для України ринок напоїв для спортсменів є ще новим, проте перспективним. Основні причини зростання такого інтересу до напоїв для спортсменів пов'язані з наступним: по-перше, вони є необхідними в харчуванні професійних