

УДК 663.253..661.183/.184

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛИКОМПОНЕНТНЫХ СОРБЕНТОВ МЕТОДОМ РАНЖИРОВАНИЯ

Гержикова В.Г., д-р техн. наук, Аникина Н.С., канд. техн. наук
Погорелов Д.Ю., Червяк С.Н., Михеева Л.А.

Государственное бюджетное учреждение республики Крым
"Национальный научно-исследовательский институт винограда и вина "Магарач"
(Ялта)

Реферат. Предложен новый подход к оценке эффективности вспомогательных препаратов для предотвращения и устранения окисленности белых столовых виноматериалов методом ранжирования. Предложенный подход решает задачу оптимального применения вспомогательных препаратов комплексного действия при обработках виноматериалов.

Ключевые слова: сусло, виноматериал, окисленность, вспомогательные препараты

Summary. A new approach to assessing the effectiveness of auxiliary products for the prevention and removal of oxidation of white table wine materials by ranking method. The proposed approach solves the problem of the optimal using of auxiliary preparations of complex action in the process of wine material's treatment.

Key words: must, wine material, oxidation, auxiliary preparations

Введение. Современное развитие винодельческой отрасли и расширение ее ассортимента предполагает повышенное внимание к качеству готовой продукции и её конкурентоспособности. Важной составляющей качества вин является стабильность.

Среди помутнений белых столовых вин наибольшее распространение получили необратимые коллоидные помутнения, вызываемые комплексом биополимеров виноматериалов, состоящим из белковых веществ, фенольных соединений и полисахаридов [1-4]. Кроме того, фенольные соединения виноматериалов и вин являются агентами окисления и способны инициировать ряд свободно-радикальных реакций, а также вовлекать в них значительное количество компонентов. Как правило, суммарным эффектом таких процессов может быть приобретение нежелательных тонов окисленности, изменение цветовых характеристик, образование осадка [5].

Обеспечение длительных гарантийных сроков стабильности вин осуществляется путём применения различных технологических приёмов и использования вспомогательных препаратов [1, 3, 4, 5].

В настоящее время отечественный рынок вспомогательных материалов представлен широким ассортиментом импортных препаратов. Среди них наиболее частое применение нашли сорбенты (бентониты, поливинилполипирролидон, активированный уголь) и оклеивающие вещества (желатин, казеин, растительный протеин), а также комплексные препараты на их основе [1, 4], воздействие которых на качество виноматериалов не всегда предсказуемо. В современной отечественной и зарубежной литературе уделяется большое внимание изучению особенностей окислительно-восстановительных процессов при производстве вин. Существует несколько способов оценки окисленности и восстановленности виноматериалов и вин, основанных на определении склонности к окислительному покоричневению, значений интегрального показателя окисленности и показателя окисляемости фенольных веществ [5, 6, 7]. Разработанные подходы были реализованы в ходе сравнительного анализа вспомогательных материалов, используемых в качестве средств антиокислительной защиты в системе "виноград-вино".

Целью настоящей работы явилась оценка эффективности вспомогательных материалов для предотвращения и устранения окисленности белых столовых виноматериалов.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований использовали: сусло из винограда сорта Кокур белый, приготовленное в условиях производства и микровиноделия АФ "Магарач" (п. Вилино, Республика Крым); белые столовые виноматериалы из винограда сорта Алиготе, имеющие органолептические и физико-химические признаки окисленности; вспомогательные препараты комплексного действия "Поликейс", "Формула 1CF"; "Дельтаспид АФ", "Полигрин", "Полипресс АФ", "Поливинилполипирролидон" (ПВПП), предоставленные фирмой Martin Vialatte (Франция) (табл. 1).

Исследования предусматривали 2 схемы опытов: на стадии сусла проводили оценку эффективности препаратов для предотвращения окисления виноматериалов; обработка виноматериалов вспомогательными препаратами была направлена на устранение их окисленности.

Сусло вырабатывали из винограда сорта Кокур белый с массовой концентрацией сахаров 212 г/дм³. Отстаивание проводилось в течение 15 часов с внесением диоксида серы в дозе 80-85 мг/дм³. После снятия с осадка осветлённое сусло сбрасывали с использованием чистой культуры дрожжей расы 47К. Молодой виноматериал для оценки склонности к окислению не подвергался дополнительной сульфитации и перед испытаниями фильтровался на вакуумной установке.

Таблица 1 – Характеристика вспомогательных препаратов

Наименование образца	Состав
Полипресс АФ	Бентонит, желатин, ПВПП, активированный уголь, растительный протеин
Поливинилполипирролидон (ПВПП)	ПВПП
Поликейс	Растворимый казеин, ПВПП, бентонит
Дельтаспид АФ	ПВПП, целлюлоза
Формула 1CF	ПВПП, гуммиарабик, целлюлоза
Полигрин	Бентонит, ПВПП, целлюлоза, растительный протеин

Препараты вспомогательных материалов вносились с учетом максимальных дозировок и рекомендаций, указанных производителем. Доза препаратов при обработке сусла была обусловлена выбором сорта винограда, который при низком содержании титруемых кислот в сусле (5,7 г/дм³), высоком технологическом запасе фенольных веществ (1521 мг/дм³), значительном уровне фенольных соединений после прессования целых ягод (501 мг/дм³) и величине активности монофенол-монооксигеназы (0,101 у.е.) обладал высокой окисляющей способностью.

Опытные виноматериалы анализировались на склонность к необратимым коллоидным помутнениям (НКП) и окислительному покоричневению (ΔG) [8]. В виноматериалах определяли показатели окисленности: массовую концентрацию альдегидов, фенольных веществ и их полимерных форм, показатель желтизны G, интегральный показатель окисленности ИПО [8, 9]. Для оценки препаратов использовали также показатель отношения объема осадка к общему объему обработанного виноматериала до и после флокуляции, спустя 1 и 3 часа экспозиции (в см³ при пробной обработке в мерном цилиндре).

Эффективность препаратов оценивали с помощью метода ранжирования: все образцы были расположены в ряд по степени снижения окисленности виноматериалов по каждому из исследованных показателей и в соответствующей последовательности им присваивали балл от 6 до 1. Сумма баллов представляла собой ранг препарата в опыте. Наибольшей эффективностью характеризовался тот препарат, сумма баллов которого была максимальной.

Обсуждение результатов. Обработка сусла вспомогательными препаратами приводит к значительному снижению склонности виноматериалов к необратимым коллоидным помутнениям (табл. 2). Опытные виноматериалы характеризовались более низкими значениями танинового и экспресс тестов, чем контроль. Это свидетельствует о выведении из среды высокомолекулярных и низкомолекулярных фракций белка, которое обеспечено наличием в составе вспомогательных препаратов бентонита и ПВПП (см. табл. 1).

Таблица 2 – Результаты склонности виноматериалов к НКП

Наименование образца	Доза, г/дм ³	Показания тестов, ф.е.		
		исходная мутность	таниновый	экспресс
Контроль	–	0,1	1,4	0,8
Полипресс AF	2,0	0	0	0,2
ПВПП	1,2	0	0	0,3
Поликейс	0,8	0	0,1	0,1
Дельтаспид AF	1,2	0	0,1	0,1
Формула 1CF	0,5	0,1	0,2	0,2
Полигрин	1,2	0	0,1	0,2

Анализ физико-химических показателей опытных виноматериалов показал, что использование вспомогательных препаратов способствует снижению массовой концентрации фенольных веществ на 10-23 мг/дм³, значений оптической плотности на 0,5-1,8 у.е. (табл. 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели виноматериалов

Наименование образца	Массовая концентрация, мг/дм ³			Оптические характеристики, у.е.		ИПО
	суммы фенольных веществ	полимерных форм	альдегидов	G	ΔG	
Контроль	205	14	48,4	9,7	5,4	0,81
Полипресс AF	186	0	50,2	7,9	7,1	0,51
ПВПП	188	0	51,0	7,6	4,8	0,72
Поликейс	188	8	49,3	9,2	5,0	0,79
Дельтаспид AF	197	9	50,2	9,0	5,0	0,80
Формула 1CF	195	12	55,4	8,6	5,6	0,73
Полигрин	182	10	70,4	9,6	4,8	0,85

Максимальной способностью к сорбции полифенолов характеризуются препараты "ПВПП" и "Полипресс АФ". Снижение склонности к окислительному покоричневению наблюдается для образцов виноматериалов, обработанных на стадии сусла "ПВПП", "Полигрин", "Дельтаспид АФ" и "Поликейс".

Все исследуемые препараты (за исключением вспомогательного материала "Полигрин") способствуют снижению значения интегрального показателя окисленности ИПО, и для всех образцов значение этого показателя не превышает установленный предел для неокисленных виноматериалов и вин (1,0 у.е.).

Более высокие восстановительные свойства опытных виноматериалов обусловлены инактивацией окислительного фермента монофенол-монооксигеназы в результате его сорбции бентонитом и ПВПП, входящими в состав препаратов [10, 11].

На втором этапе исследований проводили оценку эффективности вспомогательных препаратов для устранения окисленности виноматериалов. Визуальное наблюдение за процессом осветления виноматериалов показало, что препараты "Полипресс", "ПВПП", "Формула 1 CF" и "Дельтаспид АФ" уже через 3 часа отстаивания дают плотный осадок, который удаляется фильтрацией (табл. 4).

Установлено, что среди исследованных сорбентов наибольшей эффективностью в отношении фенольных веществ характеризуются препараты "Полипресс АФ" и "Поликейс". Применение препаратов способствовало снижению массовой концентрации фенольных веществ на 132-157 мг/дм³, при этом доля удалённых полимерных форм составила 60-78 %. Препараты "Формула 1CF" и "Дельтаспид АФ" в отношении сорбции фенольных веществ оказались неэффективны.

Таблица 4 – Физико-химические показатели виноматериалов, обработанных разными препаратами

Наименование препарата	Доза, г/дм ³	Объем осадка, %		Уменьшение содержания фенольных веществ, мг/дм ³		Уменьшение содержания полимерных форм, %
		1 час	3 часа	суммы	полимерных форм	
Полипресс АФ	1,0	1,67	1,67	157	94	60
ПВПП	1,0	4,33	1,67	140	65	46
Поликейс	1,0	5,56	5,00	132	103	78
Дельтаспид АФ	0,20	1,70	1,10	27	0	0
Формула 1CF	0,15	2,20	1,10	16	0	0
Полигрин	1,0	3,89	4,44	68	22	32

Результаты проводимых нами исследований показали, что обработка виноматериалов изучаемыми препаратами "Полипресс АФ", "Поликейс" и "ПВПП" способствует снижению значений показателей окисленности виноматериалов: оптических характеристик G и ΔG – на 23-53 % и 23-38 % соответственно; интегральный показатель виноматериалов после обработки составлял < 1,0 у.е. (табл. 5).

Таблица 5 – Значения показателей окисленности обработанных виноматериалов

Наименование препарата	Оптические характеристики, у.е.		Интегральный показатель окисленности ИПО
	G	ΔG	
Контроль	23,9	15,6	1,03
Полипресс AF	13,5	9,6	0,95
ПВПП	18,4	12,0	0,99
Поликейс	11,2	10,6	0,90
Дельтаспид AF	22,1	14,0	1,03
Формула 1CF	23,4	14,5	1,03
Полигрин	15,9	11,7	1,00

Ранжирование исследованных материалов по степени эффективности обработки показало, что внесение в сусло исследованных препаратов обеспечивает розливостойкость виноматериалов к помутнениям белковой природы (табл. 6).

Таблица 6 – Ранжирование вспомогательных препаратов по степени эффективности обработки

Наименование образца	Удаление фенольных веществ		Снижение показателей окисленности			Минимальный прирост альдегидов	Обеспечение стабильно- сти к НКП	Образование плотного осадка через 3 часа	Сумма баллов
	суммы	полимерных форм	G	ΔG	ИПО				
Обработка сусла									
Полипресс AF	5	6	5	5	6	5	6	-	38
ПВПП	4	6	6	6	5	4	6	-	37
Поликейс	4	5	2	5	3	6	5	-	30
Дельтаспид AF	2	4	3	5	2	5	5	-	26
Формула 1CF	3	2	4	4	4	3	4	-	24
Полигрин	6	3	1	6	1	2	5	-	24
Обработка виноматериалов									
Полипресс AF	6	5	4	3	6	-	-	5	29
ПВПП	5	4	5	5	4	-	-	5	28
Поликейс	4	6	6	6	5	-	-	3	30
Дельтаспид AF	2	2	3	2	2	-	-	6	17
Формула 1CF	1	2	2	1	2	-	-	6	14
Полигрин	3	3	4	4	3	-	-	4	21

Наиболее эффективными на стадии суслу для удаления белковых веществ, обеспечения розливостойкости виноматериалов к необратимым коллоидным помутнениям, а также высокой сорбционной способностью к фенольным веществам и их полимерным формам оказались препараты "Полипресс АФ" и "ПВПП" (сумма баллов составила 38 и 37 соответственно).

Сорбенты "Полипресс АФ", "Поликейс" и "ПВПП" целесообразно использовать для устранения окисленности виноматериалов: они способствуют снижению массовой концентрации фенольных веществ и их полимерных форм, что приводит к снижению оптических характеристик виноматериалов и, как следствие, значения интегрального показателя окисленности. Сумма баллов ранжирования для данных препаратов составляет 28-30, что в 1,5 раза выше, чем у остальных изученных в работе вспомогательных материалов.

Заключение. Таким образом, предложен новый подход к оценке эффективности вспомогательных материалов для предотвращения и устранения окисленности белых столовых виноматериалов, который позволяет решать задачу оптимального их использования.

Литература

1. Валуйко, Г.Г. Стабилизация виноградных вин / Г.Г. Валуйко, В.И. Зинченко, Н.А. Мехузла. – Симферополь: Таврида, 1998. – 208 с.
2. Рибера-Гайон, Ж. Теория и практика виноделия / Ж. Рибера-Гайон, Э. Пейно, П. Рибера-Гайон, П. Сюдро // Под ред. Г. Г. Валуйко [пер. с франц. Ф. Д. Шитикова] Т. 3. Способы производства вин. Превращения в винах – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 480 с.
3. Толстенко, Д.П. Разработка методики определения оптимальной схемы обработки белых столовых виноматериалов: дис. ... канд. техн. наук. – Ялта, 2002. – 148 с.
4. Чурсина, О.А. Развитие научных основ технологии коллоидной стабилизации вин: автореф. дисс. д.т.н. / О.А. Чурсина. – Ялта, 2012. – 44 с.
5. Ткаченко, О. Б. Научные основы совершенствования технологии белых столовых вин путём регулирования окислительно-восстановительных процессов их производства: автореф. дисс. ... д-ра техн. наук. – Ялта, 2010. – 45 с.
6. Гержикова, В.Г. О критериях ОВ-процессов в белых столовых виноматериалах / В.Г. Гержикова, О.Б. Ткаченко, Д.Ю. Погорелов [и др.] // Виноградарство и виноделие: сб. науч. тр. НИВиВ "Магарач" – 2008. – Т. XXXVIII. – С. 90-93.
7. Гержикова, В.Г. Новый подход к оценке окисленности белых столовых виноматериалов / В.Г. Гержикова, И.В. Пескова, О.Б. Ткаченко, Д.Ю. Погорелов // Виноградарство и виноделие: сб. науч. тр. НИВиВ "Магарач" – 2009. – Т. XXXIX. – С. 70-73.
8. Методы теххимического и микробиологического контроля в виноделии / [Под ред. Гержиковой В. Г.] – Симферополь: Таврида, 2002. – 259 с.
9. Методичні вказівки. Визначення інтегрального показника окислення (ІПО) виноматеріалів та вин, виготовлених з білих сортів винограду (експрес-метод). КД 00334830.102-2014. – [Дійсн. з 20.10.2014] – Ялта, НІВіВ "Магарач". – 2014. – 16 с.
10. Червяк, С.Н. Совершенствование технологии хересных виноматериалов для производства хереса столового сухого: автореф. дисс. к.т.н. / С. Н. Червяк. – Ялта, 2014. – 20 с.
11. Мехузла, Н.А. Влияние различных обработок прессовых фракций суслу на активность некоторых ферментов / Н. А. Мехузла, Г. В. Курганова, А. А. Максимова // Вопросы биохимии винограда и вина. – 1975. – С. 254-257.