УДК 663.263

К РАЗРАБОТКЕ КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ РОЗЛИВОСТОЙКОСТИ ВИНОГРАДНЫХ ВИН ПРИ ОБРАБОТКЕ МОНТМОРИЛЛОНИТОМ

Агеева Наталья Михайловна
д-р техн. наук, профессор

Государственное научное учреждение Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Россельхозакадемии, Краснодар, Россия

Дунец Роман Валерьевич
канд. техн. наук, доцент

Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия

Проведена статистическая обработка результатов исследований с целью обоснования объективного критерия оценки стабильности виноградных вин. Получены уравнения регрессии.

Ключевые слова: МОНТМОРИЛЛОНИТ, СТАБИЛЬНОСТЬ, ПОЛИСАХАРИДЫ, БЕЛКИ, БИОПОЛИМЕРЫ ВИНА

UDC 663.263

TO DEVELOPMENT OF EVALUATION CRITERION OF WINE STABILITY WITH PROCESSING OF MONTMORILLONITE

Ageeva Natalia
Dr. Sci. Tech., Professor

State Scientific Organization North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Krasnodar, Russia

Dunets Roman
Cand. Tech. Sci., Docent

Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia

Statistical processing of researching results for substantiation of the objective criterion of evolution of wines stability is conducted. The equations of the regression are obtained.

Key words: MONTMORILLONITE, STABILITY, POLYSACCHARIDES, PROTEINS, WINE BIOPOLYMERS

Введение. Одной из важнейших проблем качества винодельческой продукции является обеспечение ее устойчивости против помутнений коллоидной природы. Обычно для установления склонности или устойчивости вин к этому виду помутнений используется комплекс тестов, основанных на провоцировании образования осадков с помощью химических реагентов (например, танины) или изменением температурных условий (охлаждение или нагревание). Однако практика показывает, что зачастую вина, выдержавшие тесты в лабораторных условиях, мутнеют или при транспортировании, или через 2-3 месяца с момента розлива.

Таким образом, существующие методы тестирования не позволяют получить объективную информацию о розливостойкости вина. На наш

взгляд, для разработки объективных методологических подходов к оценке розливостойкости виноградных вин необходимо создание базы данных с последующей статистической обработкой экспериментального материала. При этом основу базы данных должны составлять данные не только о концентрациях отдельных компонентов, влияющих на устойчивость вин к помутнениям коллоидной природы (белки, фенольные соединения, полисахариды, катионы металлов), но и о суммарной концентрации биополимеров, а также о соотношениях отдельных компонентов в комплексе биополимеров.

Цель настоящей работы – разработка объективных критериев оценки розливостойкости виноградных вин на основе статистической обработки экспериментальных материалов исследований комплекса высокомолекулярных соединений вина.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований использовали белые столовые виноматериалы Рислинг и Ркацители, а также ликерные вина, приготовленные по различным технологическим схемам. Для обработки виноматериалов применяли природный и активированный диоксидом серы махарадзевский монтмориллонит.

Состав биополимеров виноградного виноматериала – белков (Б), фенольных веществ (ФВ) и полисахаридов (П), а также их соотношений в комплексе биополимеров – определили по методике [1]. Определение продолжительности стабильности вина – путем длительного хранения проб до нарушения их товарного вида.

Обсуждение результатов. Столовые сухие и ликерные белые виноматериалы были обработаны природным (ПМ) и активированным монтмориллонитом (АМ) (дозировка 2 г/дм^3). Результаты изменения состава биополимеров до и после обработки приведены в табл. 1.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что применение природной и активированной форм монтмориллонитов оказывает неодина-

ковое влияние на концентрацию высокомолекулярных соединений в обработанных виноматериалах и на их соотношение в комплексе биополимеров. Проведённые эксперименты показали, что в необработанном виноматериале Рислинг, приготовленном из самотечной фракции, преобладал белок – полисахаридный комплекс (табл. 1). В остальных вариантах – белок – полифенол-полисахаридный комплекс с большей долей полисахаридов.

Высокое содержание полисахаридов, проявляющих «защитное» действие по отношению к другим коллоидам вина, позволяет считать их одной из основных причин образования труднообрабатываемых вин. Анализ данных количественного и качественного состава биополимеров, ответственных за формирование коллоидных помутнений, показал, что ПМ и АМ по-разному влияют на концентрацию и соотношение компонентов в комплексе биополимеров. При применении АМ для обработки натуральных сухих вин наблюдалось большее в сравнении с ПМ снижение количества всех исследуемых групп высокомолекулярных соединений, особенно полисахаридов, в результате чего происходило закономерное изменение их соотношения.

Несколько иная картина выявлена для всех вин специальных технологий. По-прежнему АМ сорбировал большее количество высокомолекулярных соединений, чем ПМ (см. табл. 1). Однако соотношение между компонентами в составе комплекса биополимеров изменилось незначительно [2].

Характерно, что после обработки виноматериалов различных типов бентонитами АМ и ПМ в составе комплекса биополимеров по-прежнему превалировали полисахариды, противодействовавшие более полному удалению белков и фенольных соединений бентонитами обеих форм. Высокая концентрация фенольных веществ, особенно в винах специальных технологий, позволяет прогнозировать возможное протекание реакций их окисления с последующей полимеризацией и конденсацией, что может стать причиной нарушения стабильности вина.

Таблица 1 – Влияние обработки виноматериалов природным и активированным монтмориллонитом на состав биополимеров, мг/дм^3

Виноматериал	До обработки					После обработки									
						ПМ					АМ				
	Б	ФВ	П	Б:ФВ:П	Ста-бильн., мес.	Б	ФВ	П	Б:ФВ:П	Ста-бильн., мес.	Б	ФВ	П	Б:ФВ:П	Ста-бильн., мес.
Белые столовые сухие															
1. Рислинг:															
- из самотёка	12,4	13,6	64,4	1:1,1:5,2	1	2,6	8,4	48,2	1:3,2:18,5	4	1,4	4,0	28,6	1:2,9:20,4	12
- смеси самотёка и сусла 1-го давления	16,2	26,1	88,7	1:1,6:5,5	0,8	3,6	16,2	46,4	1:4,5:12,9	3	2,1	12,6	18,0	1:6,0:8,8	10
2. Ркацители:															
- из самотёка	12,8	36,2	92,1	1:2,8:7,2	2	2,8	10,4	14,6	1:3,7:5,2	6	1,6	8,8	6,9	1:5,5:4,3	14
- из смеси фракций	26,4	46,2	101,7	1:1,8:3,9	1	2,3	18,2	24,4	1:7,9:10,6	5	1,9	6,6	6,4	1:3,5:3,4	12
Вина ликерные (белые)															
3. Из сусла-самотёка и 1-го давления	8,6	24,4	70,8	1:2,8:8,2	2	3,5	8,8	24,2	1:2,5:6,9	6	2,0	6,0	14,6	1:3,0:7,3	8
4. Из смеси фракций	14,2	48,6	94,6	1:3,4:6,7	0,5	4,6	21,8	473	1:4,7:10,3	6	2,6	12,4	31,6	1:4,8:12,2	7
5. Из смеси прессовых фракций	16,4	78,2	118,6	1:4,8:7,3	0	2,6	31,5	67,2	1:12,1:25,9	4	2,0	18,2	40,7	1:9,1:20,4	7

Таким образом, материалы проведенных нами исследований, представленные в настоящей работе, позволяют считать бентонит монтмориллонит, активированный диоксидом серы, надёжным средством регулирования количества биополимеров с целью профилактики и устранения коллоидных помутнений виноградных вин [3].

Расчётная стабильность виноматериалов **Y** (месяцев), в зависимости от изменения состава биополимеров до и после обработки природным и активированным монтмориллонитом приведена в табл. 2.

В уравнениях регрессии участвуют факторы: Б – содержание белка, ФВ – фенольных веществ, П – полисахаридов в натуральной размерности мг/дм^3 и в долях от единицы (например, содержание белка, фенольных веществ и полисахаридов в исходном виноматериале будет равно 1 и при обработках, как правило, уменьшается). Коэффициент корреляции в каждом из уравнений был равен 1.

Можно отметить, что в натуральном выражении факторов в уравнении регрессии участвует произведение фенольных веществ (ФВ) и полисахаридов (П), а также произведение всех биополимеров (белки, полисахариды, фенольные вещества). Нулевой коэффициент численно означает предельно допустимую для этого вида виноматериала стойкость, при концентрации биополимеров, стремящейся к нулю.

Усреднение коэффициентов уравнений для одного виноматериала, но из различных фракций даёт хорошо сходимые результаты, что подтверждено уравнением регрессии для ликерного белого вина в долях единицы (табл. 3, 4).

На рисунке представлены материалы исследований, свидетельствующие о существовании корреляционной связи между суммой биополимеров (деленной на 3) и стойкостью исследуемых сухих столовых вин к помутнениям. Показано, что соотношение высокомолекулярных веществ в комплексе биополимеров должно изменяться от 0,2 до 0,4.

Таблица 2 – Расчётная стабильность виноматериалов

Виноматериал	Расчётная стабильность виноматериалов у, месяцев
Столовые сухие	
Рислинг из самотёка	в натуральном выражении: у = 15,37884 - 0,0312·ФВ·П + 0,001193·Б·ФВ·П
	в долях единицы: у = 19,48841 - 26,1951·ФВ+7,706704·Б·ФВ·П
Рислинг из смеси самотёка и сусла 1-го давления	в натуральном выражении: у = 13,3474-0,01615·ФВ·ПС+0,000662·Б·ФВ·П
	в долях единицы: у = 14,61224-23,6768·П +9,864512·Б·ФВ·П
Ркацители из самотёка	в натуральном выражении: у = 20,41676 - 0,11999·ФВ·ПС+0,008942·Б·ФВ·П
	в долях единицы: у = 26,22335-95,2185·Б+70,99515·Б·ФВ·П
Ркацители из смеси фракций	в натуральном выражении: у = 12,74739-0,01887·ФВ·ПС +0,00062·Б·ФВ·П
	в долях единицы: у = 15,971111-28,4216·ФВ+13,45048·Б·ФВ·П
Вина ликерные (белые)	
Из сусла-самотёка и 1-го давления	в натуральном выражении: у = 10,02072-0,02865·ФВ·ПС+0,002792·Б·ФВ·П
	в долях единицы: у = 10,669-11,767·Б+3,098007·Б·ФВ·П
Из смеси фракций	в натуральном выражении: у = 7,61542-0,00158·ФВ·П +0,00000198·Б·ФВ·П
	в долях единицы: у = 8,157254-4,2485·ФВ-3,40876·Б·ФВ·П
Из смеси прессовых фракций	в натуральном выражении: у = 8,678046-0,00245·ФВ·П+0,0000923·Б·ФВ·П
	в долях единицы: у = 11,48883-13,2511·П+1,762255·Б·ФВ·П

Таблица 3 – Расчёт средних значений уравнения регрессии для ликерного белого вина, в долях единицы

Коэффициент	Во	ФВ	Б	П	БхФВхП
Численные значения	10,669	0	-11,767	0	3,098007
	8,157254	-4,2485	0	0	-3,40876
	11,48883	0	0	-13,2511	1,762255
Средние значения	10,10503	-1,41617	-3,92234	-4,41703	0,483835

Таблица 4 – Расчётные значения стойкости для ликерного белого вина (в долях единицы)

	Фактическая стойкость, месяцев	Расчётная стойкость, месяцев
Усреднённое уравнение регрессии: y = 10,10503-1,41617·ФВ-3,92234·Б--4,41703·П+0,483835·Б·П·ФВ	2	0,833325
	6	6,969094
	8	8,405108
	0,5	0,833325
	6	6,487925
	7	8,05702
	0	0,833325
	4	6,877116
	7	8,290675

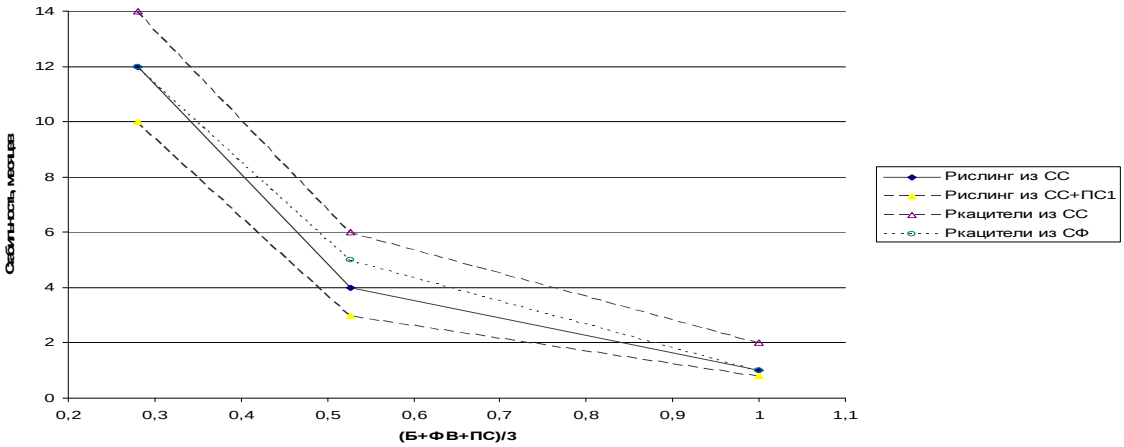

Рис. Изменение стабильности сухих вин в зависимости от суммы долей биополимеров, делённой на три

Заключение. Таким образом, представленные материалы исследований показали, что, зная концентрации высокомолекулярных соединений в виноматериале и используя полученное уравнение регрессии, можно заранее прогнозировать продолжительность устойчивости обрабатываемых виноматериалов к помутнениям коллоидной природы.

Литература

1. Агеева, Н.М. Физико-химические и биотехнологические основы повышения качества и устойчивости вин к помутнениям: автореф. дис. …д-ра техн. наук: 05.18.01 / Агеева Наталья Михайловна. – Краснодар, 2001. – 50 с.

2. Гержикова, В.Г. Биотехнологические основы повышения качества столовых и шампанских виноматериалов: автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.18.19 / Гержикова Виктория Григорьевна. – Ялта, 1997. – 47 с.

3. Агеева, Н.М. Стабилизация виноградных вин: теоретические аспекты и практические рекомендации. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2007. – 251 с.