

Хімічний аналіз перспективних червоних столових купажних виноматеріалів (середні за 2007-2009 роки)

Найменування	Активна кислотність (рН)	Об'ємна частка етилового спирту, % об	Масова концентрація, мг/дм <sup>3</sup>				
			титрованих кислот, г/дм <sup>3</sup>	винної кислоти, г/дм <sup>3</sup>	аминного азоту	барвних речовин	загальних фенольних речовин
Сухолиманський	3,0	11,4	7,2	5,6	918,0	-	397,0
Біанка,	3,3	13,7	6,8	4,6	994,0	-	412,0
Одеський чорний	3,2	11,4	8,1	6,6	1325,0	1052,0	1668,0
Каберне-Совіньон (к)	3,2	12,0	7,9	6,6	1581,0	490,0	3036,0
Одеський чорний + Біанка	3,2	12,0	7,3	5,4	1223,0	824,0	1534,0
Одеський чорний + Сухолиманський	3,2	11,2	7,5	5,8	1027,0	564,0	1568,0
НСР <sub>05</sub>							

Продовження таблиці 4

Найменування	Масова концентрація, мг/дм <sup>3</sup>				К*	Дегустаційна оцінка, балів
	полімерних фенольних речовин	мономерних фенольних речовин	ванілін-реагуючих фенольних речовин	екстракту, г/дм <sup>3</sup>		
Сухолиманський	50,0	319,0	33,0	21,0	1,58	7,82
Біанка,	53,0	333,0	42,0	28,8	2,01	7,86
Одеський чорний	602,0	962,0	124,09	34,8	1,41	7,85
Каберне-Совіньон (к)	2582,0	404,0	1364,0	30,6	1,52	7,88
Одеський чорний + Біанка	685,0	807,0	790,0	27,9	1,64	7,95
Одеський чорний + Сухолиманський	947,0	461,0	738,0	28,7	1,49	7,88
НСР <sub>05</sub>						0,06

К\* - співвідношення спирту до титрованої кислоти

В них, по-перше, спостерігалась висока екстрактивність та набагато нижча кількість барвних речовин та фенольних сполук, які в чистому сортовому вині з сорту Одеський чорний надають йому грубість. В даних зразках у порівнянні з контролями відзначена і висока кількість полімерів флавоноїдів, що явно підвищує харчову цінність даних виноматеріалів. Отриманий на основі купажу виноматеріал Одеський чорний: Біанка за органолептичною оцінкою вірогідно переважав як чисто сортові виноматеріали, так і контроль Каберне-Совіньон. Комбінація Одеський чор-

ний: Сухолиманський виявилась на рівні контролів в межах похибки.

Висновок: у результаті роботи виділено перспективний купаж виноматеріалів Одеський чорний + Біанка, уточнено технологію його приготування, а також доведено, що при застосуванні технологічних прийомів, а також сортів винограду селекції інституту можливо готувати червоні вина високої якості з оригінальними органолептичними показниками по аромату і смаку.

Поступила 09.2010

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Петрусь М., Радионов Е. Портрет вина в українському інтер'єрі. // "DRINKS" – № 2.- 2007 р.- С. 30
- Доспехов Б.А. // Методика полевого опыта. - М."Колос".-1973 г.-с.335.
- Методы технокимического контроля в виноделии // под ред. Гержиковой В.Г. - Симферополь: «Таврида». - 2002 г. - 260 с.
- Danilewich J. Interaction of Sulfur Dioxide, Polyphenols, and Oxygen in a Wine-model System: Central Role of Iron and Copper.-Am. J. Enol. Vitic. – 2007.- 58.- №1. – PP. 53-60.
- Danilewich J. Seccombe T. Mechanism of Interaction of Polyphenols, Oxygen, and Sulfur Dioxide in Model Wine and Wine. –Am. J. Enol. Vitic. – 2008.-59.-PP. 128-136.

УДК 663.223.2

**ХОДАКОВ А.Л., канд. техн. наук, доцент**

Одесская национальная академия пищевых технологий

**МАКАРОВ А.С., д-р техн. наук, профессор, акад. ЗАГОРУЙКО В.А., д-р техн. наук**

Национальный институт винограда и вина «Магарач», г. Ялта

### **ОЦЕНКА СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВИНОМАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ШАМПАНИЗАЦИИ**

Приведен краткий литературный обзор современных методов оценки игристых и пенных свойств виноматериалов и игристых вин. Представлены результаты исследований специфических показателей игристых и пенных свойств вин, полученных из традиционных шампанских и новых сортов винограда. Доказана целесообразность использования показателей удельного сопротивления вина выделению диоксида углерода, максимального объема пены и

скорости разрушения пены в качестве критериев при оценке пригодности виноматериалов для производства игристых вин.

**Ключевые слова:** сорт винограда, виноматериалы, игристые вина, сопротивление вина выделению диоксида углерода, максимальный объем пены, скорость разрушения пены, игристые и пенные свойства.

A literary review of the modern estimations' method of specific sparkling and foamy properties of wine-materials and white sparkling wines is conducted. The researches results of specific sparkling and foamy properties of wine from classic and non-traditional varieties are presented. Reasonability using of wine-materials' specific indexes (resistance of wine the selection of dioxide of carbon, maximal volume of foam and speed of foams destruction) as a criterion at the estimation of suitability for the production of sparkling wines is shown.

**Keywords:** sort of vine, wine-materials, sparkling wines, resistance of wine the selection of dioxide of carbon, maximal volume of foam, speed of foams destruction, sparkling and foamy properties.

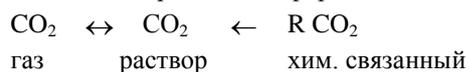
Среди многочисленных видов винодельческой продукции на рынке достойное место занимают шампанские и игристые вина. Их по праву считают самыми праздничными, торжественными и нарядными напитками, которые при наполнении бокала характеризуются эффектным выделением пены и длительной красивой игрой. Выделение диоксида углерода после снятия давления вначале происходит бурно и сопровождается вспениванием, а затем постепенно процесс газовыделения становится все более медленным и продолжается в течение более или менее длительного времени. Считается, игра хорошего шампанского после вскрытия бутылки продолжается в течение 10-20 часов.

Одним из наиболее важных критериев качества этого благородного напитка являются игристые и пенные свойства, поскольку выделяющиеся мелкие пузырьки диоксида углерода способствуют выявлению специфических особенностей и букета игристых вин. [1,2,3].

Пенные и игристые свойства шампанских вин обусловлены присутствием диоксида углерода, который появляется в вине в результате сложных химических и микробиологических процессов, являясь одним из основных продуктов спиртового брожения:



Установлено, что диоксид углерода, образующийся в результате вторичного брожения, содержится в игристых винах в различных формах:



Для обеспечения типичных свойств игристых вин наибольшее значение имеют те формы связанного диоксида углерода, которые разрушаются медленно и освобождают  $CO_2$  при атмосферном давлении. Влияние диоксида углерода на физико-химические свойства вина обусловлено его высокой концентрацией и газообразным состоянием.

В настоящее время для оценки типичности игристых вин существует ряд методов определения различных форм диоксида углерода [4,5,6,7,8,9].

В условиях продолжающегося дефицита высококачественного сырья (т.е. винограда классических шампанских сортов Шардоне и группы Пино) особый интерес для производителей шампанских и игристых вин представляют методы прогнозирования качества готового продукта на стадии получения виноматериалов. Особенно актуально стоит этот вопрос для шампанских заводов, не имеющих собственной сырьевой базы, и вынужденных закупать виноматериалы в различных регионах Украины и даже за рубежом.

Исследованиями Мержаниана А.А. показано [10], что формирование игристых и пенных свойств

игристых вин зависит от физико-химических показателей виноматериалов, на значения которых существенное влияние оказывают содержащиеся в них ПАВ. Коллоиды, к которым относятся белки и продукты их частичного гидролиза, полифенолы, белково-фенольные комплексы, полисахариды адсорбируют диоксид углерода и, адсорбируясь на границе раздела фаз вино -  $CO_2$ , повышают устойчивость пены, уменьшают скорость выделения газовых пузырьков и снижают их размеры. Аминокислоты не только способствуют пенообразованию, но и уменьшают скорость десорбции диоксида углерода, что оказывает положительное влияние на игристые свойства вина [11]. Мержанианом А.А. предложено для оценки способности вина удерживать растворенный диоксид углерода использовать показатель удельного сопротивления вина выделению диоксида углерода, представляющий собой отношение объемов  $CO_2$ , выделившихся при одинаковых условиях из эталонной жидкости (водного раствора этилового спирта) и вина. Величина этого показателя в виноматериале может характеризовать игристые свойства готовых вин.

Пенообразующая способность виноматериалов характеризуется такими показателями, как пенность (отношение объема пены к объему жидкости в ее пленках), дисперсность (средний размер пузырьков и средняя толщина пленок), устойчивость (время самопроизвольного разрушения пены в результате слияния пузырьков). Наибольшее значение для характеристики вина имеют показатели ее устойчивости и дисперсности, длительное и интенсивное выделение мелких пузырьков  $CO_2$  [11]. В НИВиВ «Магарач» разработана методика определения пенных свойств виноматериалов, согласно которой определяют показатели максимального объема пены и скорости образования и разрушения пены [12].

Таким образом, можно предположить, что игристые и пенные свойства готовых игристых вин определяются химическим составом виноматериалов (содержание белков, аминокислот и других поверхностно-активных веществ), из которых они были приготовлены, и специфическими показателями виноматериалов (сопротивление вина выделению диоксида углерода, максимальный объем пены, скорость разрушения пены и др.).

С целью установления возможности на стадии получения виноматериалов прогнозировать игристые и пенные свойства приготавливаемых из них игристых вин были проведены исследования вышеперечисленных физико-химических показателей в виноматериалах трех лет урожая, приготовленных из классических и нетрадиционных сортов винограда. Далее эти виноматериалы были зашампанизированы бутылочным способом и после 7-месячной выдержки повторно подвергнуты физико-химическому и органолептическому анализу.

Результаты определения специфических показателей виноматериалов и игристых вин урожаев 2001-2003 г.г. представлены в табл.1.

Показатель сопротивления вина выделению диоксида углерода в виноматериалах изменялся в пределах от 0,93 до 2,01. Максимальный объем пены виноматериалов трех годов урожая изменялся от 470 до

Таблиця 1  
Средние значения специфических показателей виноматериалов и игристых вин урожая 2001-2003 г.г.

Сорт	Виноматериал			Игристое вино			Дегустационная оценка игристых вин, балл
	Удельное сопротивление вина выделению диоксида углерода	Максимальный объем пены, см <sup>3</sup>	Скорость разрушения пены, см <sup>3</sup> /с	Сопротивление вина выделению диоксида углерода	Максимальный объем пены, см <sup>3</sup>	Скорость разрушения пены, см <sup>3</sup> /с	
1	2	3	4	5	6	7	8
2001 г.							
Шардоне	1,69	1187	11,1	1,73	462	18,4	8,89
Пино фран	1,90	1275	12,8	1,89	440	19,6	8,90
Ркацителли	1,22	762	21,5	1,24	357	24,1	8,77
Сухолиманский	1,54	845	17,1	1,62	365	19,8	8,80
2002 г.							
Шардоне	1,96	1300	10,1	1,95	420	18,7	8,97
Пино фран	1,5	1200	11,2	-	-	-	-
Рислинг рейнский	1,38	935	16,4	1,42	420	19,9	8,91
Фетяска белая	1,49	1300	9,3	1,54	452	19,2	8,73
Алиготе	1,47	1050	14,9	-	-	-	-
Траминер розовый	1,46	960	18,5	-	-	-	-
Ркацителли	1,27	600	21,2	1,40	352	22,5	8,73
Сухолиманский	1,27	965	16,5	1,33	430	20,9	8,81
Искорка	1,27	820	17,9	-	-	-	-
Виорика	1,08	780	15,2	-	-	-	-
Бianка	0,93	700	18,7	1,05	300	25,1	8,68
2003 г.							
Шардоне	1,70	1230	10,0	1,76	510	16,4	8,93
Рислинг рейнский	1,40	1285	16,3	1,48	452	20,5	8,86
Фетяска белая	1,47	1270	13,2	1,48	483	21,3	8,85
Ркацителли	1,17	740	20,3	1,21	367	23,6	8,81
Сухолиманский	1,39	967	17,5	1,41	420	19,4	8,87
Овидиопольский белый	1,08	760	22,4	1,15	367	25,4	8,78
Искорка	1,20	760	18,6	1,23	346	22,6	8,79
Виорика	1,30	700	20,5	1,32	340	21,5	8,70
Бianка	1,08	910	22,7	1,08	365	21,7	8,80
Загрей	1,25	980	15,9	1,29	400	20,0	8,78
Алиготе	1,35	1000	19	1,36	400	19,9	8,87
Совиньон зеленый	1,39	900	14,9	1,33	430	20,4	8,95

1300 см<sup>3</sup>. Скорость разрушения пены виноматериалов находилась в пределах 8,3-24,7 см<sup>3</sup>/с. При этом, как видно из таблицы, показатели игристых и пенистых свойств виноматериалов и получаемых из них игристых вин определяются, прежде всего, сортом винограда.

Установлено, что наилучшими показателями характеризовались образцы вин, полученные из сорта Шардоне (сопротивление вина выделению CO<sub>2</sub> составило 1,69-1,96; максимальный объем пены – 1187-1300 см<sup>3</sup>; скорость разрушения пены – 10-11,1 см<sup>3</sup>/с) и Пино фран (сопротивление вина выделению CO<sub>2</sub> – 1,50-1,90; максимальный объем пены – 1200-1275 см<sup>3</sup>; скорость разрушения пены – 11,2-12,8 см<sup>3</sup>/с), что, очевидно, связано с повышенным содержанием в них ПАВ.

Другие сорта, разрешенные в Украине для шампанизации, характеризовались некоторым понижением средней величины анализируемых показателей, хотя большинство из них характеризовались хорошими игристыми и пенистыми свойствами. Исключение составили образцы, приготовленные из винограда сорта Ркацителли, среднее значение показателя удельного сопротивления выделению CO<sub>2</sub> которого изменялся в зависимости от года урожая в пределах 1,17- 1,27; максимальный объем пены – 600-762 см<sup>3</sup>, а скорость разрушения пены была самой высокой (20,3-21,5 см<sup>3</sup>/с).

Игристые и пенистые свойства большинства проанализированных виноматериалов и игристых вин из нетрадиционных сортов винограда в целом уступали образцам, приготовленным из классических сортов винограда. Однако, следует отметить достаточно высокие значения физико-химических показателей вин, полученных из сорта Сухолиманский (сопротивление вина выделению CO<sub>2</sub> составило 1,27-1,54; максимальный объем пены – 845-967 см<sup>3</sup>; скорость разрушения пены – 16,5-17,5 см<sup>3</sup>/с).

В игристых винах установлено значительное снижение показателя максимального объема пены, повышение скорости разрушения пены, что, вероятно, связано с обработкой виноматериалов оклеивающими веществами при закладке на шампанизацию. Значения показателя удельного сопротивления вина выделению диоксида углерода несущественно возросли, что можно объяснить процессами ферментации, проходящими при вторичном брожении и последующей выдержке.

Математическая обработка полученных данных показала (табл. 2), что, несмотря на существенное изменение показателей максимального объема пены и скорости разрушения пены на различных этапах производства игристых вин, значения каждого из проанализированных показателей в виноматериалах и готовых игристых винах взаимосвязаны между собой, что подтверждается высокими коэффициентами корреляции (K=0,71-0,97).

Исследуемые специфические показатели виноматериалов позволяют оценить игристые и пенистые свойства вин, которые являются важной составляющей в общей оценке типичности и качества готовых игристых вин. Об этом свидетельствует наличие корреляционной взаимосвязи этих показателей с дегустационной оценкой игристых вин (коэффициента сопротивления вина выделению диоксида углерода – 0,62, максимального объема пены – 0,58 и скорости разрушения пены – 0,47).

В результате регрессионного анализа установлен линейный характер зависимости этих показателей и качества игристых вин (рис.1-3).

Таким образом, определение коэффициента сопротивления вина выделению диоксида углерода, максимального объема пены и скорости разрушения пены в виноматериалах позволяет прогнозировать типичные (игристые и пенистые) свойства в игристых винах, что отражается также на их органолептической оценке.

Таблица 2  
Физико-химические показатели и коэффициенты корреляции между ними в виноматериалах и игристых винах

Показатели	Виноматериал	Игристое вино	Коэффициент корреляции виноматериал-игристое вино
Сопrotивление вина выделению CO <sub>2</sub>	1,40±0,07	1,43±0,07	0,97
Максимальный объем пены, см <sup>3</sup>	988±68	406±16*	0,89
Скорость разрушения пены, см <sup>3</sup> /с	16,8±1,3	21,1±0,7*	0,71

Примечание: \* разница между значениями показателей в виноматериалах и игристых винах статистически достоверна ( $P < 0,05$ ).

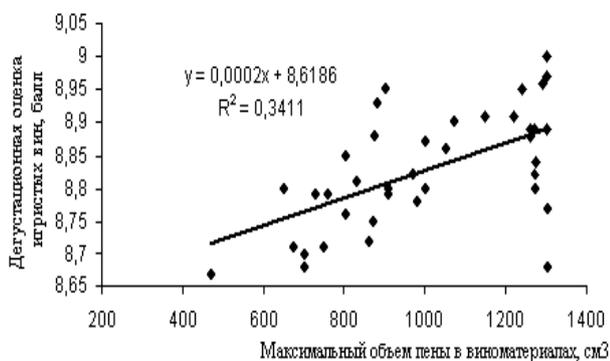


Рис. 2. Зависимость дегустационной оценки игристых вин от значений показателя максимального объема пены в виноматериалах

Это подтверждает целесообразность использования перечисленных показателей в качестве критериев при оценке пригодности виноматериалов для производства игристых вин.

Исследование проанализированных специфических показателей в виноматериалах и полученных из них игристых винах позволило сделать вывод о том, что их величина в значительной мере определяется сортом винограда. При этом наилучшие значения показателей отмечены в классических шампанских сор-

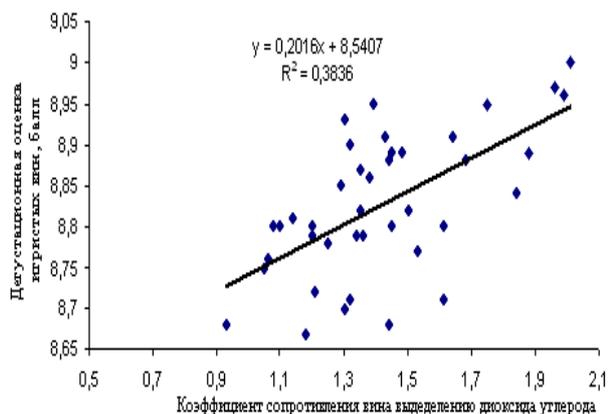


Рис. 1. Зависимость дегустационной оценки игристых вин от коэффициентов сопротивления вина выделению диоксида углерода в виноматериалах

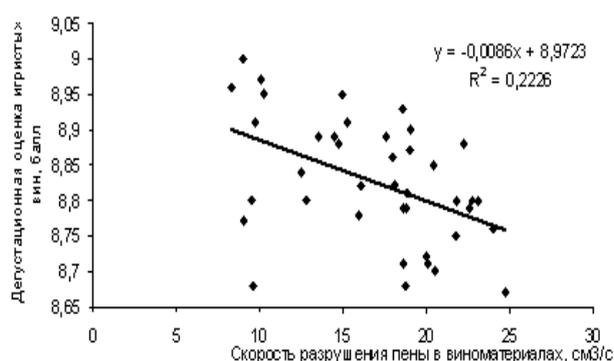


Рис. 3. Зависимость дегустационной оценки игристых вин от значений показателя скорости разрушения пены в виноматериалах

тах винограда (Шардоне, Пино фран), что хорошо сочетается с литературными данными [13], достаточно высокими показателями характеризовались образцы из других разрешенных для шампанзации сортов (кроме Ркацители). Несколько пониженными показателями игристых и пенящих свойств обладали большинство нетрадиционных сортов, из которых, однако, выделялся Сухолиманский, что свидетельствует о перспективности этого сорта в производстве вин с избыточным содержанием диоксида углерода.

Поступила 09.2010

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фуркевич В.А. Шампанское Украины // Сад, виноград і вино України. – 2001. - №8-10. - С. 50-52.
2. Влияние различных компонентов на пенообразующую способность виноматериалов для игристых вин / Алиев Р.Г., Макаров А.С., Загоруйко В.А., Колосов С.А., Шалимова Т.Р. // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2000. - №4. – С.18-19.
3. Валушко Г.Г., Шольц-Куликов Е.П. Теория и практика дегустации вин. – Симферополь: Таврида, 2001. – 248 с.
4. Мерджаниан А.А. Физико-химия игристых вин. М.: Пищевая промышленность, 1979. – 271 с.
5. Паршин Б.Д., Макаров А.С., Загоруйко В.А. О возможности идентификации напитков, содержащих диоксид углерода по показателям «игристых» и «пенящих» свойств // Тр. науч. центра виноградарства и виноделия ИВиВ «Магарач». – 2001. – Т. III. – С.47-49.
6. Макаров А.С., Паршин Б.Д., Лутков И.П. Компенсационный химический метод определения диоксида углерода в напитках // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2002. – №2. – С. 31-32.
7. О возможности идентификации игристых вин по соотношению форм диоксида углерода / Паршин Б.Д., Макаров А.С., Загоруйко В.А. Лутков И.П., Шалимова Т.Р. // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2002. – №4. – С. 20-21.
8. Зотин В.С. Физико-химическое обоснование и совершенствование технологии вин, пересыщенных диоксидом углерода: Автореф. дис... канд. техн. наук. – Краснодар, 2002. – 24 с.
9. Сборник международных методов анализа и оценки вин и сусел / Под ред. Н.А. Мехузлы. Пер. с франц. – М.: Пищевая промышленность, 1993. – 320 с.
10. Мерджаниан А.А. Физико-химия игристых вин. М.: Пищевая промышленность, 1979. – 271 с.
11. Родопуло А.К. Биохимия виноделия. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 373 с.
12. РД 00334830.025-2001. Методические указания. Методика выполнения измерений пенящих свойств виноматериалов. – Ялта, 2001. – 8 с.
13. Andres-Lacueva C., Lamuela-Raventos R.M., Buxalera Susana, del Carmen de la Torre-Boronat M. Influence of variety and aging on foaming properties of Cava. Sparkling wine. 1. // J. Agr. and Food Chem. – 1997. – V. 45, №7. – P.2520-2525.