

УДК 663.227

DOI 10.30679/2587-9847-2023-37-176-180

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ВИНОГРАДА АНТЕЙ МАГАРАЧСКИЙ И АЙ-ПЕТРИ СЕЛЕКЦИИ ИНСТИТУТА «МАГАРАЧ»***Сивочуб Г.В., Шмигельская Н.А., канд. техн. наук**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН» (Ялта)

Реферат. В статье рассмотрены физико-химические показатели и биохимические свойства сортов винограда Антей магарачский и Ай-Петри для производства розовых виноматериалов. Изучены технологические особенности винограда, заключающиеся в экстрагирующей способности фенольных, в т.ч. красящих веществ, в зависимости от способов его переработки. Согласно совокупному учету показателей углеводно-кислотного комплекса сусла, включающие массовые концентрации сахаров и титруемых кислот, глюкоацидиметрический и показатель технической зрелости, для производства розовых игристых вин перспективно использовать сорт Антей магарачский (показатель технической зрелости – 182, глюкоацидиметрический показатель – 2,8). Для возможного применения сорта винограда Ай-Петри требуется контроль и регулирование углеводно-кислотного комплекса. Показатели фенольного комплекса селекционных сортов винограда превышали значения контрольного сорта, что обуславливает контроль на стадии переработки винограда для получения качественных розовых виноматериалов. Сделан вывод о целесообразности их использования в производстве розовых столовых виноматериалов.

Ключевые слова: виноград, сусло, углеводно-кислотный комплекс, фенольный комплекс

Summary. The article discusses the physicochemical parameters and biochemical properties of Antey Magarachsky and Ai-Petri grape varieties for the production of pink wine materials. The technological features of grapes, consisting in the extracting ability of phenolic, including dyes substances, depending on the methods of its processing. According to the total accounting of the indicators of the carbohydrate-acid complex of the must, including the mass concentrations of sugars and titratable acids, glucoacidimetric and technical maturity index, it is promising to use the variety Antey Magarachsky (technical maturity index – 182, glucoacidimetric index – 2,8) for the production of pink sparkling wines. For the possible use of the Ai-Petri grape variety, the control and regulation of the carbohydrate-acid complex is required. The indicators of the phenolic complex of the breeding grape varieties exceeded the values of the control variety, which leads to control at the stage of grape processing to obtain high-quality pink wine materials. The conclusion is made about the expediency of their use in the production of pink table wine materials.

Key words: grapes, must, carbohydrate-acid complex, phenolic complex

Введение. Одним из приоритетных направлений виноградо-винодельческой отрасли является производство розовых вин, в том числе розовых игристых, которые занимают промежуточное место между белыми и красными винами и пользуются заслуженной популярностью у потребителя. Для производства высококачественных розовых вин традиционно используются классические сорта винограда, при этом в настоящее время у производителей существует дефицит их в посадках. В связи с этим особое внимание уделяется использованию не только традиционных, но и селекционных, аборигенных и интродуцированных малораспространенных сортов винограда, из которых возможно получить продукцию с уникальными индивидуальными характеристиками [1-6]. К таким сортам винограда относятся сорта Антей магарачский и Ай-Петри селекции института "Магарач", которые возможно использовать при восстановлении и расширении своих посадок виноградо-винодельческим предприятиям. При этом для получения качественной

* Работа выполнена в рамках Государственного задания Минобрнауки России № FZNM-0022-0003.

готовой продукции необходимо научно-обосновано применять технологические приемы при их переработке с учетом потенциала винограда. В связи с этим научное обоснование и изучение физико-химических и технологических показателей винограда сортов Антей магарачский и Ай-Петри в условиях Крыма для определения перспективности направления его использования является актуальным.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись селекционные сорта винограда Антей магарачский и Ай-Петри, произрастающие в условиях Крыма. В качестве контроля использовали классический сорт винограда Каберне Совиньон. Физико-химические показатели суслу определяли по стандартизированным и принятым в виноделии методам анализа [7]. Технологическую оценку сортов винограда осуществляли по следующим показателям: массовая концентрация сахаров и титруемых кислот, активная кислотность (величина рН) в сусле, технологический запас фенольных (ТЗ ФВ) и красящих веществ (ТЗ КВ) в винограде, массовая концентрация фенольных веществ (ФВисх.), в т.ч красящих веществ (КВисх.) в свежотжатом сусле, монофенолмонооксигеназная (МФМО) активность суслу, мацерирующая (экстрагирующая) (ФВмац., КВмац.) способность суслу при настаивании мезги в течение 4ч. [8]. Для определения направления применения винограда оценивали глюкоацидиметрический показатель (ГАП) и показатель технической зрелости (ПТЗ), полученные расчетным путем:

$$ПТЗ = M_c \times pH^2, \tag{1}$$

$$ГАП = M_c / M_{TK} \tag{2}$$

где M_c – массовая концентрация сахаров, г/100 см³;

M_{TK} – массовая концентрация титруемых кислот, г/дм³;

рН – активная кислотность.

Исследования проводили в лабораторных условиях, в трех параллельных повторностях, обработку данных осуществляли с помощью методов математической статистики с использованием программного обеспечения MS Office Excel и Statistica.

Обсуждение результатов. Для технологической и биохимической оценки качества винограда изучали физико-химические и технологические показатели винограда и суслу (табл.).

Таблица – Физико-химические и биохимические показатели суслу

Наименование	Массовая концентрация, г/дм ³		рН	МФМО активность суслу, ×10 ⁻² , усл.ед.	ПТЗ	ГАП
	сахаров	титруемых кислот				
Каберне Совиньон	<u>188*</u> 182-201	<u>8,0</u> 6,5-8,9	<u>3,2</u> 2,9-3,3	<u>7,4</u> 7,2-8,1	<u>193</u> 153-219	<u>2,4</u> 2,0-3,1
Антей магарачский	<u>178</u> 170-198	<u>6,4</u> 6,0-7,1	<u>3,2</u> 3,0-3,3	<u>0,6</u> 0,1-1,0	<u>182</u> 153-216	<u>2,8</u> 2,4-3,3
Ай-Петри	<u>212</u> 185-220	<u>5,9</u> 5,5-6,8	<u>3,5</u> 3,1-3,6	<u>1,3</u> 0,8-1,5	<u>260</u> 178-285	<u>3,6</u> 2,7-4,0

Примечание: * - в числителе – среднее значение показателя, в знаменателе – диапазон варьирования.

По основному контролируемому показателю при сборе винограда (согласно ГОСТ 31782, ГОСТ 32030) – массовой концентрации сахаров для красных сортов – не менее 170 г/дм³, установлено, что все изучаемые образцы винограда соответствовали предъявляемому значению показателя, где массовая концентрация сахаров находилась в пределах от 178 г/дм³ (Антей магарачский) до 212 г/дм³ (Ай-Петри). Массовые концентрации титруемых кислот в изучаемых сортах винограда варьировали в широких

пределах от 5,9 г/дм³ (Ай-Петри) до 8,0 г/дм³ (Каберне Совиньон). При этом следует отметить, что согласно требованиям ГОСТ 32030, минимальное значение массовой концентрации титруемых кислот для производства столовых вин должно быть не менее 3,5 г/дм³.

Оценка расчетных показателей на основе углеводно-кислотного комплекса сусла показала, что ПТЗ находился в диапазоне 193-260, а ГАП – 2,4-3,6. Ранее были установлены [9] оптимальные диапазоны значений данных показателей для производства виноматериалов для розовых игристых вин, согласно которым рекомендуются: ПТЗ: 150-215; ГАП: 2,3-3,5. По совокупному учету показателей углеводно-кислотного комплекса сусла, включающих массовые концентрации сахаров и титруемых кислот, ГАП и ПТЗ, для производства столовых розовых виноматериалов соответствует предъявляемым требованиям сорт винограда Антей магарачский (ПТЗ – 182, ГАП – 2,8, М_с – 178 г/дм³, М_{тк} – 6,4 г/дм³). Для возможного применения селекционного сорта винограда Ай-Петри необходимо регулировать сроки сбора урожая для накопления необходимого количества сахаров и титруемых кислот в винограде, а также следует рассматривать возможность применения разрешенных технологических приемов, позволяющих повышать концентрацию титруемых кислот, в частности приемом купажирования виноматериалов и др.

С целью контроля процессов окисления анализировали оксидазную активность сусла, заключающуюся в определении активности окислительных ферментов (монофенолмонооксигеназы и пероксидазы). Установлено, что пероксидазная активность сусла в образцах отсутствовала или была исключительно низкой. При оценке монофенолмонооксигеназной активности сусла установлено, что она находилась в диапазоне от 0,6 до 7,4 усл.ед. ($\times 10^{-2}$). Отмечено, что значения изучаемого показателя в селекционных сортах были в 5,7-12,3 раза меньше, чем в контрольном сорте, что является благоприятным фактором в производстве розовых вин.

На следующем этапе изучали фенольный комплекс винограда (рис. 2). Технологический запас фенольных веществ (ТЗ ФВ) в изучаемых сортах винограда находился в диапазоне от 1324 мг/дм³ (Антей магарачский) до 2643 мг/дм³ (Ай-Петри). ТЗ ФВ в винограде сорта Антей магарачский был на 14 % ниже, а в сорте Ай-Петри 71% выше, чем в винограде сорта Каберне Совиньон (контроль). Технологический запас красящих веществ составлял от 526 мг/дм³ (Ай-Петри) до 636 мг/дм³ (Антей магарачский), что было выше показателя в контрольном сорте винограда на 1,8-2,2 раз.

При производстве виноматериалов розовых столовых вин особое внимание уделяется количеству фенольных веществ, перешедших в сусли при его контакте с твердыми частями винограда при переработке по белому способу, минимальное содержание которых позволяет получать высококачественные виноматериалы, а регулирование времени контакта позволяет получать умеренно танинные, полные виноматериалы. В связи с этим при технологической оценке винограда оценивали показатель исходного содержания фенольных веществ в сусле после прессования целых ягод, а также экстрагирующую способность сусла по отношению к фенольным веществам. Установлено, что показатель ФВ_{исх.} находился в широких пределах: в изучаемых сортах рассматриваемый показатель варьировал от 404 мг/дм³ (Ай-Петри) до 413 мг/дм³ (Антей магарачский), что составляет соответственно 15-31 % от их технологического запаса. При сравнении с контрольным сортом отмечено, что показатель ФВ_{исх.} в селекционных сортах был выше в 1,8 раз.

При оценке окисляющей способности сусла ((ФВ_{исх.}-ФВ_{ок.})/ФВ_{исх.}) отмечено, что отклонение массовой концентрации фенольных веществ от его исходного содержания в сусле изучаемых селекционных сортов винограда составляло 2,9-3,0 %, при этом было на 0,2-0,3 % меньше, чем в сорте Каберне Совиньон (контроль). Также отмечена взаимосвязь изучаемого показателя с монофенолмонооксигеназной активностью сусла ($r = 0,98$), что подтверждает необходимость контроля окислительных и экстракционных процессов, в

частности, контроль накопления фенольных веществ, так как они являются субстратами для оксидаз.

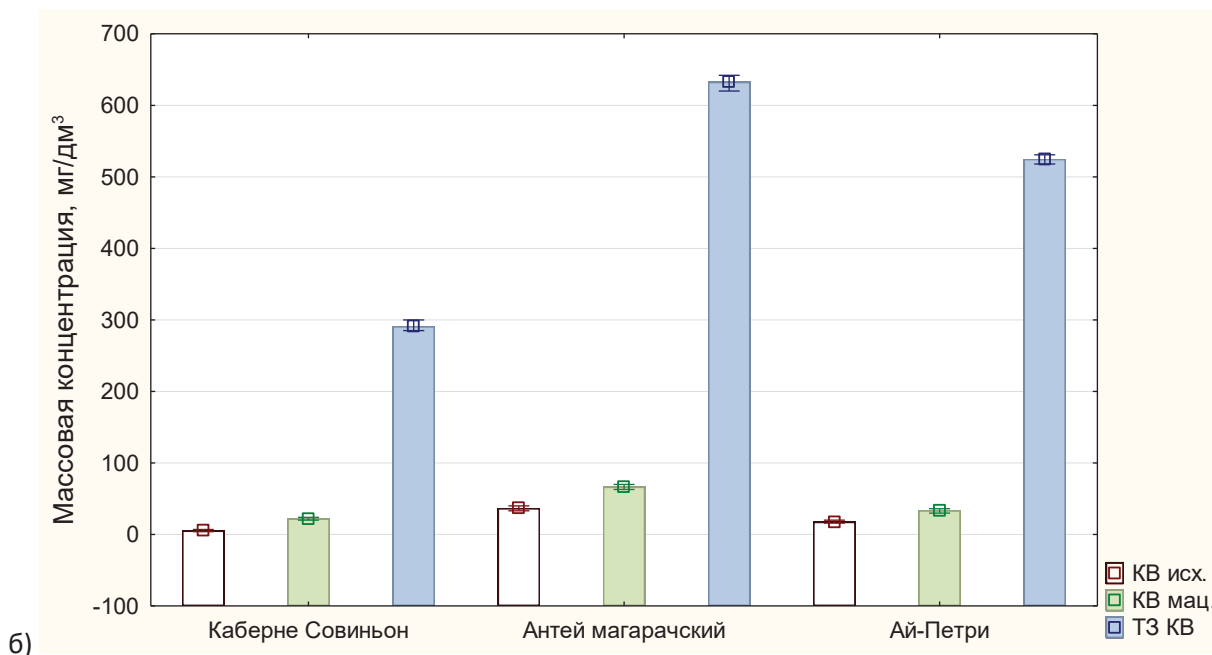
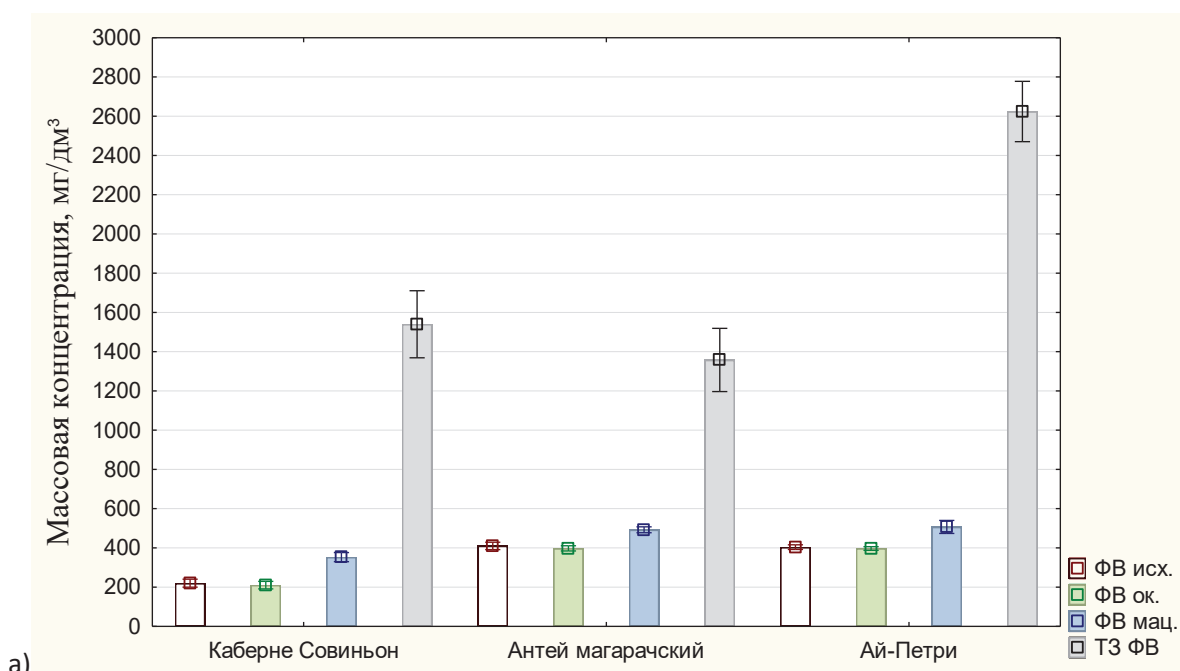


Рис. Показатели винограда при его технологической оценке: а – сумма фенольных веществ; б - красящих веществ: ФВ_{исх.}, КВ исх. – исходное содержание суммы фенольных и красящих веществ; ФВ_{ок.} – содержание суммы фенольных веществ после окисления суслу в течение 1 ч.; ФВ_{мац.}, КВ мац. – содержание суммы фенольных и красящих веществ после настаивания мезги в течение 4 ч.; ТЗ ФВ, ТЗ КВ – технологический запас суммы фенольных и красящих веществ.

При изучении экстрагирующей способности суслу (ФВ_{мац.}/ТЗФВ и КВ_{мац.}/ТЗКВ) выявлено, что в суслу переходит от 19 % (Ай-Петри) до 37 % (Антей магарачский) суммы фенольных веществ от их технологического запаса, в том числе от 7 % (Ай-Петри) до 11 %

(Антей магарачский) красящих веществ от их технологического запаса. При сравнении селекционных сортов с контрольным, отмечено, что значение показателя $ФВ_{\text{мац}}/ТЗФВ$ ниже на 4 % у сорта Ай-Петри и выше на 14 % у сорта Антей магарачский, а $КВ_{\text{мац}}/ТЗКВ$ приблизительно находится на одном уровне.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что изученные сорта винограда имеют достаточно широкие диапазоны показателей фенольного и углеводно-кислотного комплекса винограда. Согласно совокупному учету показателей углеводно-кислотного комплекса сусла, включающие массовые концентрации сахаров и титруемых кислот, ГАП и ПТЗ, для производства розовых игристых вин возможно использовать сорт винограда Антей магарачский (ПТЗ –182, ГАП – 2,8, M_c – 178 г/дм³, $M_{\text{тк}}$ – 6,4 г/дм³). Показатели фенольного комплекса селекционных сортов винограда превышали значения контрольного сорта, что обуславливает необходимость контроля процесса экстрагирования компонентов фенольного комплекса на стадии переработки винограда для получения легких, умеренно танинных виноматериалов. Таким образом, селекционные сорта винограда Ай-Петри и Антей магарачский возможно использовать в производстве розовых виноматериалов с учетом контроля показателей углеводно-кислотного и фенольного комплексов путем их регулирования на стадии сбора урожая, применения разрешенных технологически приемов.

Литература

1. Игристые вина из селекционных сортов винограда / А.С. Макаров, Н.А. Шмигельская, И.П. Лутков, и др. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2022. Т. 24, № 3(121). С. 269-277. DOI: 10.34919/IM.2022.24.3.011. – EDN OTQTN.
2. Дроздова Т.А., Бирюков А.П., Поспелов М.В, Исследование виноматериалов, произведенных из классических и селекционных сортов винограда для производства игристых вин // Актуальные вопросы современной науки: теория, методология, практика, инноватика: Сборник научных статей по материалам VI Международной научно-практической конференции, Уфа, 28 сентября 2021 года. Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2021. С. 31-35. EDN: PDJWSO.
3. Ермолин Д.В., Задорожная Д.С. Использование новых сортов винограда западноевропейской эколого-географической группы в производстве розовых вин Крыма // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". 2015. № 8. С. 34-37. EDN: UNDGKR.
4. Chemical and technological features of native grape cultivars of Crimea / E. Ostroukhova, S. Levchenko, V. Volynkin, et al. // Vitis products composition, health benefits and economic valorization. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2021. P. 17-55. EDN: HKBBNE.
5. Biological Characteristics of Native Grape Cultivars of Crimean Region and Availability of Their Use in Breeding / S.V. Levchenko, I. Vasylyk, V. Volynkin, et al. // Grapes and Wine: Open access peer-reviewed Edited Volume. London: IntechOpen, 2022. P. 83-106. DOI: 10.5772/intechopen.98975. EDN: RDWAKI.
6. Изучение потенциала новых селекционных форм винограда для качественного виноделия / Е.Т. Ильницкая, М.В. Антоненко, Е.Г. Пята, и др. // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2018. Т. 20, № 3(105). С. 71-73. EDN: UZQFDK.
7. Методы теххимического контроля в виноделии/ Под ред. Гержиковой В.Г. 2-е изд. Симферополь: Таврида, 2009. 304 с.
8. Новый подход к технологической оценке сортов винограда / Остроухова Е.В., Пескова И.В., Загоруйко В. А., Гержикова В.Г. // Виноградарство и виноделие: Сб. науч. тр. НИВиВ «Магарач». 2009. Т. XXXIX. С. 61-66.
9. Improving the criteria of assessing grapes and base wines in the production of sparkling wines / A. Makarov, N. Shmigelskaya, I. Lutkov, V. Maksimovskaya, G. Sivochoub // BIO Web Conf. 2022. Vol. 53. 06001.