

УДК 663.2; 634.8:631.52

UDC 663.2; 634.8:631.52

DOI 10.30679/2219-5335-2020-5-65-271-281

DOI 10.30679/2219-5335-2020-5-65-271-281

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ
СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ
ВИНОГРАДА АНАПСКОЙ
АМПЕЛОГРАФИЧЕСКОЙ
КОЛЛЕКЦИИ
НА ТЕХНОХИМИЧЕСКИЕ
ПАРАМЕТРЫ
И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ
СВОЙСТВА СТОЛОВЫХ ВИН**

**COMPARATIVE
EVALUATION
OF INFLUENCE OF VARIETY
FEATURES OF GRAPES
OF ANAPA AMPELOGRAPHIC
COLLECTION
TECHNOCHEMICAL
PARAMETERS
AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES
OF TABLE WINES**

Дергунов Александр Вячеславович
канд. с.-х. наук, доцент
старший научный сотрудник
лаборатории виноградарства
и виноделия
e-mail: davych@list.ru

Dergunov Alexandr Vyacheslavovich
Cand. Agr. Sci., Docent
Senior Research Associate
of Viticulture and Winemaking
Laboratory
e-mail: davych@list.ru

Лопин Сергей Александрович
мл. научный сотрудник
лаборатории виноградарства
виноделия
e-mail: lopin.vin@mail.ru

Lopin Sergey Aleksandrovich
Junior Research Associate
of Viticulture and Winemaking
laboratory
e-mail: lopin.vin@mail.ru

*Анапская зональная опытная
станция виноградарства и виноделия –
филиал Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Анапа, Россия*

*Anapa Zonal Experimental
Station of Viticulture and Winemaking –
Branch of the Federal State
Budget Scientific Institution
«North Caucasian Federal Scientific
Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Anapa, Russia*

Современный сортимент технического винограда должен формироваться, исходя из соответствия генетического потенциала сортов терруару возделывания, с учетом меняющихся биотических и абиотических факторов среды. Климатические изменения, наблюдаемые в последние десятилетия, носят глобальный характер и оказывают заметное воздействие на процессы, происходящие в биосфере. Погодные условия 2018 года имели значительные отличия температурного и водного режима от среднесезонных значений, что позволило выявить биологические особенности адаптации изучаемых

A modern assortment of technical grapes should be formed taking into account the correspondence of the genetic potential of cultivars with terroir of cultivation, and the changing biotic and abiotic environmental factors. Climatic changes observed in recent decades are global in nature and have a significant impact on the processes occurring in the biosphere. The weather conditions in 2018 had significant differences in temperature and water regimes from long-term average values, which made it possible to identify the biological characteristics of the adaptation of the studied red grape varieties to prevailing abiotic

красных сортов винограда к сложившимся абиотическим условиям, а также оценить органолептические, физико-химические и биохимические свойства виноматериалов из них. По количеству антоцианов и содержанию фенольных веществ виноматериалы изучаемых сортов селекции АЗОС превосходят контрольный вариант. Самое большое количество антоцианов было обнаружено в виноматериале из винограда сорта Красностоп АЗОС – 1050 мг/дм³. В виноматериале сорта Каберне АЗОС зафиксировано 606 мг/дм³ в сравнении с контролем Каберне Совиньон – 467 мг/дм³. Математически доказуемого влияния концентрации данных веществ на качество вина в опыте не выявлено. Коэффициент корреляции между содержанием фенольных веществ, антоцианов и качественной оценкой изучаемых столовых красных вин составил $r=0,14$ и $r=0,17$, соответственно. В опыте количество приведенного экстракта статистически значимо коррелирует с качеством красного вина. В результате математической обработки полученных в ходе исследований данных коэффициент корреляции между содержанием приведенного экстракта и качественной оценкой столовых красных вин составил $r=0,68$. По итогам исследований выявлено, что виноматериалы, приготовленные из сортов винограда селекции АЗОС, по органолептической характеристике не уступают контролю Каберне Совиньон.

Ключевые слова: СОРТ ВИНОГРАДА, ВИНО, ФЕНОЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА, БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, КАЧЕСТВО ВИН

conditions, as well as to evaluate the organoleptic, physical and chemical, and biochemical properties of the wine materials from these varieties. In terms of the number of anthocyanins and the content of phenolic substances, the wine materials of the studied varieties of AZES breeding surpass the control variant. The largest number of anthocyanins was found in wine material from Krasnostop AZOS grapes – 1050 mg / dm³. In the wine material of the Cabernet AZOS, it was found – 606 mg / dm³ in comparison with the Cabernet Sauvignon control – 467 mg / dm³. There was no mathematically proven effect of the concentration of these substances the quality of wine in the experiment. The correlation coefficient between the content of phenolic substances and anthocyanins and the qualitative assessment of the studied table red wines was $r = 0,14$ and $r = 0,17$, respectively. In the experiment, the amount of extract given is statistically significantly correlated with the quality of red wine. As a result of mathematical processing of the data obtained during the research, the correlation coefficient between the content of sugarless extract and the qualitative assessment of table red wines was $r = 0,68$. According to the results of studies, it was found that wine materials prepared from grape varieties of the AZES breeding are not worse than the control of Cabernet Sauvignon according to organoleptic characteristics.

Key words: GRAPE VARIETY, WINE, PHENOLIC SUBSTANCES, BIOCHEMICAL COMPOSITION, ORGANOLEPTIC ANALYSIS, WINE QUALITY

Введение. Климатические изменения, наблюдаемые в последние десятилетия, носят глобальный характер, и оказывают заметное воздействие на процессы, происходящие в биосфере [1-4]. Отрасль виноградарства наибо-

лее чувствительна к последствиям климатических перемен в аграрном секторе России. Эта уязвленность подталкивает виноградовинодельческую отрасль быстрее других реагировать и адаптироваться к новым реалиям [5].

Известно, что умеренное потребление натуральных виноградных вин снижает риск коронарных заболеваний и инсультов на 50 %. Содержащиеся в натуральном вине вещества – антиоксиданты способствуют замедлению старения клеток и предотвращают возникновение онкологических заболеваний [6-9]. В настоящее время во всём мире возникла необходимость выпуска высококачественной винодельческой продукции из сортов с высокой биологической пластичностью. Для их производства в России необходимо тщательно подбирать сортимент винограда, включая в него сорта современной отечественной селекции. В связи с этим возникла потребность в выделении высокоадаптивных технических сортов, способных давать качественные вина [10].

Современный сортимент технического винограда должен формироваться, исходя из конъюнктуры потребительского рынка вина, соответствия генетического потенциала сортов почвенно - климатическим условиям мест возделывания, с учетом меняющихся биотических и абиотических факторов среды. Многие новые сорта практически не изучены с энологической точки зрения и требуют детальной биохимической оценки [11].

Анапская ампелографическая коллекция является идеальным местом для проведения, изучения и установления достоверности степени влияния абиотических и биотических факторов на рост, развитие и продуктивность виноградных растений с различным генетическим уровнем в условиях российского Причерноморья. Здесь возможно проводить масштабные исследования на плантациях, располагающих большим разнообразием сортов винограда различного происхождения, сконцентрированных на одном массиве, в определенной климатической зоне [12, 13].

Цель данного исследования заключается в выявлении закономерностей формирования компонентного состава винодельческой продукции из

новых красных технических сортов винограда, выведенных на Анапской ЗОСВиВ. На основе детального физико-химического анализа виноматериалов необходимо установить закономерности влияния сортовых особенностей винограда на качество и биологическую ценность винодельческой продукции. Разработать и внедрить технологические приемы, направленные на улучшение качественных характеристик продукции из этих сортов.

Объекты и методы исследований. Объектом изучения являются виноматериалы из классических европейских и перспективных красных технических сортов винограда местной селекции, произрастающих на Анапской ампелографической коллекции. Виноматериалы производились методом микровиноделия в винцехе Анапской ЗОСВиВ. Массовые концентрации основных компонентов виноматериалов определялись согласно действующим ГОСТ и ГОСТ Р, а также по методикам, разработанным в научном центре виноделия СКФНЦСВВ [14]. Органолептические свойства вин оценивала дегустационная комиссия Анапской ЗОСВиВ и СКФНЦСВВ.

Обсуждение результатов. Погодные условия 2018 года имели значительные отличия температурного и водного режима от среднемноголетних значений, что позволило выявить биологические особенности адаптации изучаемых красных сортов винограда к сложившимся абиотическим условиям, а также оценить органолептические, физико-химические и биохимические свойства произведенных виноматериалов. Исследование физико-химического и биохимического состава вин из изучаемых сортов, их сравнительная характеристика по основным оценочным показателям – вкусовым и биоэнергетическим – позволит расширить ассортимент отечественного качественного вина [15, 16].

Показано, что изучаемые образцы красных столовых виноматериалов имели достаточно высокую спиртуозность: 13,11-14,88 %. Такой показатель крепости позволил получить микробиологически стабильные столовые вина

хорошего качества (табл.). Массовая концентрация титруемых кислот находилась в требуемом ГОСТ интервале (3-8 г/дм³) и составляла от 4,1 (Пино нуар) до 6,6 (Рубин АЗОС) г/дм³. В целом, изучаемые сорта винограда селекции АЗОС показали себя менее спиртуозными и более кислотным.

Технохимические параметры и органолептическая оценка столовых вин из красных сортов винограда урожая 2018 г.

Вино	Спирт, % об	Титруемая кислотность, г/дм ³	Приведенный экстракт, г/дм ³	рН	Сумма фенольных веществ, мг/дм ³	Антоцианы, мг/дм ³	Дегустационная оценка, балл
Каберне Совиньон (контроль)	13,70	6,2	18,15	3,80	2081	467	7,76
Пино нуар	13,39	4,1	20,59	3,76	2263	191	7,71
Сира	14,41	4,3	21,08	3,87	4063	907	7,76
Мальбек	14,88	4,4	22,14	3,94	3610	452	7,74
Мурведр	13,72	4,9	23,52	3,81	5463	974	7,77
Достойный	13,11	4,8	23,1	3,8	4700	854	7,75
Каберне АЗОС	13,95	5,5	25,16	3,91	1772	606	7,77
Рубин АЗОС	13,86	6,6	29,53	3,84	2505	768	7,81
Красностоп АЗОС	13,42	4,5	25,14	4,03	5500	1050	7,77
НСР ₀₅							0,07

Нелетучие соединения вина относятся к группе экстрактивных веществ. Экстракт оказывает благотворное влияние на гармонию вкуса вина. Величина приведённого (без сахара) экстракта – один из главных показателей качества и кондиционности красных вин. В нашем опыте наиболее экстрактивными показали себя виноматериалы из винограда сортов Каберне АЗОС, Рубин АЗОС и Красностоп АЗОС (рис. 1).

Установлено, что количество приведённого экстракта наглядно и статистически значимо коррелирует с качеством красного вина. В результате математической обработки полученных в ходе исследований данных коэф-

коэффициент корреляции между содержанием приведенного экстракта и качественной оценкой столовых красных вин составил $r=0,68$.



Рис. 1. Содержание экстракта в красных виноматериалах и их органолептическая оценка

Одна из самых важных составляющих вин – фенольный комплекс, определяющий цвет и структуру вина. Столовые красные вина наиболее богаты полифенольными соединениями – мономерными и полимерными. К ним относятся лейкоантоцианы, катехины, антоцианы и другие полифенольные соединения, обладающие антиоксидантной и Р-витаминной активностью. Эти соединения и продукты их превращения в вине оказывают существенное влияние на физико-химические свойства и органолептическую оценку красных вин. Являясь биологически активными веществами, полифенолы повышают гигиеническую ценность продукции виноделия [17-22].

В исследуемых образцах самое большое количество фенольных веществ было обнаружено в виноматериалах из винограда сортов Красностоп АЗОС и Мурведр – 5500 и 5463 мг/дм³, соответственно. В виноматериале из сорта Каберне Совиньон, выбранном в качестве контроля, суммарное количество фенольных веществ составило 2081 мг/дм³, что более чем в 2 раза меньше, чем в виноматериалах из винограда сортов Красностоп АЗОС и Достойный. В виноматериалах, приготовленных из опытных сортов винограда

Каберне АЗОС и Рубин АЗОС, суммарная концентрация фенольных веществ находилась на том же уровне, что и в контроле, и составляла 1772 и 2505 мг/дм³, соответственно.

Содержание антоцианов в винограде зависит от энергии фотосинтеза, определяемой интенсивностью освещения листьев, и их накопление происходит в растениях винограда разных сортов неодинаково. Антоцианы отличаются высокой реакционной способностью, поэтому разнообразие окраски виноматериалов объясняется особенностями строения антоцианов, а также значением рН среды [23]. В исследуемых образцах самое большое количество антоцианов было обнаружено в виноматериале из винограда сорта Красностоп АЗОС – 1050 мг/дм³. В виноматериале из сорта Каберне АЗОС было зафиксировано 606 мг/дм³ в сравнении с контролем Каберне Совиньон – 467 мг/дм³ (рис. 2).

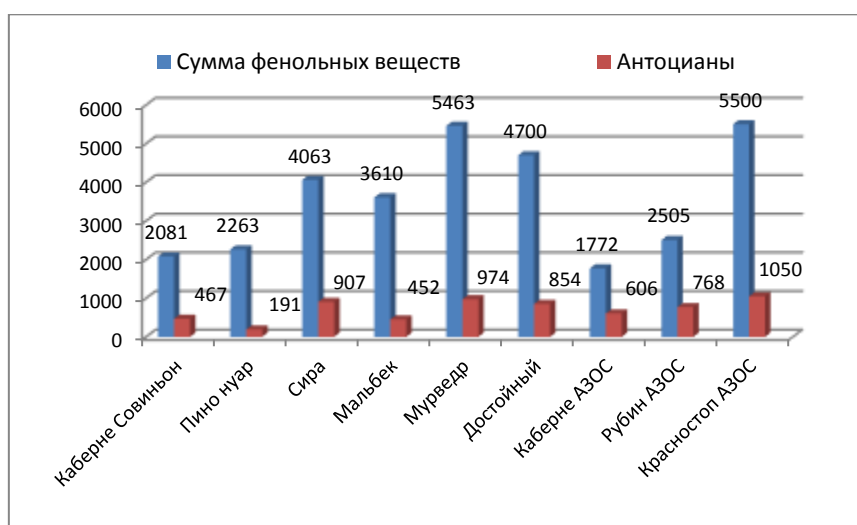


Рис. 2. Содержание фенольных веществ и антоцианов в красных виноматериалах, (мг/дм³)

Таким образом, по количеству антоцианов и содержанию фенольных веществ виноматериалы изучаемых сортов винограда селекции АЗОС превосходят контрольный вариант и близки к мужественным, полнотелым сортам Сира и Мурведр. Однако математически доказуемого влияния концен-

трации данных веществ на качество вина в опыте было не выявлено. Коэффициент корреляции между содержанием фенольных веществ, антоцианов и качественной оценкой изучаемых столовых красных вин составил $r=0,14$ и $r=0,17$, соответственно.

Определяющей характеристикой вина является его дегустационная оценка. Оценки виноматериалов из опытных красных сортов не уступали контролю Каберне Совиньон (7,76) и составили 7,75-7,81 балла. Самую высокую дегустационную оценку получили опытные виноматериалы из сортов Рубин АЗОС, Красностоп АЗОС и Каберне АЗОС (7,81-7,77 балла), что позволило этим винам по органолептическим параметрам превзойти оценку контрольного образца. Однако разницу эту нельзя назвать статистически значимой на 05 % уровне, так как $НСР_{05}$ по дегустационной оценке составлял 0,07 балла.

Комплексная оценка виноматериалов из винограда терруара анапского региона позволила выявить в экстремальных погодных условиях 2018 года сорта, способные давать здесь качественные вина. Самую высокую оценку получили столовые виноматериалы из сортов Сира, Мурведр, Каберне АЗОС, Рубин АЗОС и Красностоп АЗОС.

Выводы. Погодные условия вегетационного периода 2018 года можно считать отличными от среднестатистических и экстремальными для роста и развития виноградного растения.

Проведенным исследованием доказано, что количество приведенного экстракта статистически значимо коррелирует с качеством красного вина. В результате математической обработки полученных в опыте данных коэффициент корреляции между содержанием приведенного экстракта и качественной оценкой столовых красных вин составил $r=0,68$. Наиболее экстрактивными показали себя красные виноматериалы из винограда сортов Каберне АЗОС, Рубин АЗОС и Красностоп АЗОС.

Оценки виноматериалов из опытных красных сортов не уступали контролю Каберне Совиньон. Самую высокую дегустационную оценку получили опытные виноматериалы из сортов Рубин АЗОС, Красностоп АЗОС и Каберне АЗОС (7,81-7,77 балла), что позволило этим винам по органолептическим параметрам превзойти оценку контрольного образца.

По количеству антоцианов и содержанию фенольных веществ виноматериалы из сортов винограда селекции АЗОС превосходили контрольный вариант. Введение в сортимент края новых сортов винограда селекции АЗОС, обладающих большим запасом веществ фенольной природы, позволит значительно расширить ассортимент высококачественных вин с высокой биологической ценностью.

Литература

1. Косинский Р.А. Биосфера как стабилизирующий фактор глобальной трансформации климата // Проблемы современной науки и образования. 2017. № 33 (115). С. 66-68.
2. Characterisation of microsatellite markers in peach *Prunus persica* L Batsch / Sosinski B.M., Gannavarapu L.D., Hager L.E. et al. // Theoretical and Applied Genetics. – 2000. – Vol. 101. – P. 421 – 428.
3. Реакция сортов винограда на экологические факторы среды произрастания / О.М. Ильяшенко [и др.] // Виноград. 2010. № 8. С. 66- 68
4. Elterson J.R., Shaw R.G. Constraint to adaptive evolution in response to global warming // Science. – 2001. – Vol. 294. – P. 151 – 154.
5. Реакция сортов винограда на экологические факторы среды произрастания / К.А. Серпуховитина [и др.] // Виноделие и виноградарство. 2011. № 1. С. 46-48.
6. Jackson, R.S. Wine Science. Principles and applications (Fourth edition) / R.S. Jackson. – Elsevier: – 2014. – 920 p.
7. Cardiovascular protective effect of moderate wine consumption: evidence after the french paradox / De Gaetano G., Di Castelnuovo A., Rotondo S. // Sang Thrombose Vaisseaux. 2005. T. 17. № 1. С. 47-60.
8. The interaction of resveratrol with ferrylmyoglobin and peroxynitrite; protection against ldl oxidation/ Brito P., Almeida L.M., Dinis T.C.P.// Free Radical Research. 2002. T. 36. № 6. С. 621-631.
9. Resveratrol and oxidative stress of ageing / Ruan Q., Ruan R. В книге: Resveratrol: Sources, Production and Health Benefits 2013. С. 139-169.
10. Сорты винограда селекции Анапской ЗОСВиВ для биоэкологического виноделия отечественного производства/ Г.Е. Никулушкина [и др.] // Виноделие и виноградарство. 2013. № 5. С. 48-50.
11. Дергунов А.В. Влияние особенностей новых красных сортов винограда на биохимический состав и качество вин // Виноградарство и виноделие. 2015. Том 45. С. 75-79
12. Ампелографическая коллекция в решении оптимизации сортового состава промышленных виноградников/ Ю.А. Разживина [и др.] // Виноделие и виноградарство. 2013. № 4. С. 35-37.

13. Анапская ампелографическая коллекция – крупнейший центр аккумуляции и изучения генофонда винограда в России / М.И. Панкин [и др.] // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2018. № 22(1). С.54-59.

14. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда / науч. ред. К.А. Серпуховитина. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. 182 с.

15. Влияние сортовых особенностей винограда на биохимические составляющие и качество вин / А.В. Дергунов [и др.] // Виноделие и виноградарство. 2014. № 2. С. 16-20.

16. Identification of wine provenance by ICP-AES multielement analysis/ A.A. Kaunova, V.I. Petrov, T.G. Tsyupko, Z.A. Temerdashev и др. // Journal of Analytical Chemistry. - 2013. -Т.68. - № 9. - С. 831-836

17. Технологический запас фенольных и красящих веществ в красных сортах винограда селекции АЗОСВиВ / А.В. Дергунов [и др.] // Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки: материалы межд. дистанц. науч.-практ. конф. (01-31 марта 2010 г.). Анапа: ГНУ АЗОСВиВ, 2010. С. 274-278.

18. Lund C.M. New Zealand Sauvignon blanc distinct flavor characteristics: sensory chemical and consumer aspects / C.M. Lund, M.K. Thompson, F. Benlwitz, M.W. Wohler, C.M. Triggs, R. Gardner, H. Heymann, L. Nicolau // Am. J. Enol. Vitic. – 2009. – N 60. – P. 1-12

19. Dubois P. Volatile phenols in wine. In: Piggot, J.R. (ed). Flavour of distilled beverages, origin and development. – Ellis Horwood. Chichester, 1983. – P. 110-119

20. Biochemical and agronomical responses of grapevine to alteration of source-sink ratio by cluster thinning and shoot trimming / da Mota R. V., de Souza C.R., Silva C.P.C., Regina M.D.A., Freitas G.D.F., Shiga T.M., Purgatto E., Lajolo F.M., Bragantia. 2010. Т. 69. № 1. С. 17-25.

21. Francis I.L. Determining wine aroma from compositional data // I.L. Francis, J.L. Newton // Aust. J. Grape Wine Res. – 2005. – N 11. – P. 114-126.

22. Juanola R. Relationship between sensory and instrumental analysis of 2,4,6-trichloroanisole in wine and cork stoppers / R. Juanola, L. Guerrero, D. Subira, V. Salvado, S. Insa, J.A. Garcia Regueiro, E. Antico // Anal. Chim. Acta. – 2004. – N 513. – P. 291-297.

23. Влияние особенностей красных сортов винограда на их биохимические составляющие и качество винопродукции/А.В. Дергунов, С.А. Лопин, О.М. Ильяшенко и др. // Достижения, проблемы и перспективы развития отечественной виноградо-винодельческой отрасли на современном этапе: материалы дистанц. межд. науч.-практ. конф. (15 августа 2013 г.). Новочеркасск, 2013. С. 239-243.

References

1. Kosinskij R.A. Biosfera kak stabiliziruyushchij faktor global'noj transformacii klimata // Problemy sovremennoj nauki i obrazovaniya. 2017. № 33 (115). S. 66-68.

2. Characterisation of microsatellite markers in peach *Prunus persica* L Batsch / Sosinski B.M., Gannavarapu L.D., Hager L.E. et al. // Theoretical and Applied Genetics. – 2000. – Vol. 101. – P. 421 – 428.

3. Reakciya sortov vinograda na ekologicheskie faktory sredy proizrastaniya / O.M. Il'yashenko [i dr.] // Vinograd. 2010. № 8. S. 66- 68

4. Elterson J.R., Shaw R.G. Constraint to adaptive evolution in response to global warming // Science. – 2001. – Vol. 294. – R. 151 – 154.

5. Reakciya sortov vinograda na ekologicheskie faktory sredy proizrastaniya / K.A. Serpuhovitina [i dr.] // Vinodelie i vinogradarstvo. 2011. № 1. S. 46-48.

6. Jackson, R.S. Wine Science. Principles and applications (Fourth edition) / R.S. Jackson. – Elsevier: – 2014. – 920 p.

7. Cardiovascular protective effect of moderate wine consumption: evidence after the french paradox / De Gaetano G., Di Castelnuovo A., Rotondo S. // *Sang Thrombose Vaisseaux*. 2005. T. 17. № 1. S. 47-60.

8. The interaction of resveratrol with ferrylmyoglobin and peroxy-nitrite; protection against ldl oxidation/ Brito P., Almeida L.M., Dinis T.C.P.// *Free Radical Research*. 2002. T. 36. № 6. S. 621-631.

9. Resveratrol and oxidative stress of ageing/ Ruan Q., Ruan R. V knige: *Resveratrol: Sources, Production and Health Benefits* 2013. S. 139-169.

10. Sorta vinograda selekcii Anapskoj ZOSViV dlya bioekologicheskogo vinodeliya otechestvennogo proizvodstva / G.E. Nikulushkina [i dr.] // *Vinodelie i vinogradarstvo*. 2013. № 5. S. 48-50.

11. Dergunov A.V. Vliyanie osobennostej novyh krasnyh sortov vinograda na biokhimicheskij sostav i kachestvo vin // *Vinogradarstvo i vinodelie*. 2015. Tom 45. S. 75-79

12. Ampelograficheskaya kollekcija v reshenii optimizacii sortovogo sostava promyshlennyh vinogradnikov / Yu.A. Razzhivina [i dr.] // *Vinodelie i vinogradarstvo*. 2013. № 4. S. 35-37.

13. Anapskaya ampelograficheskaya kollekcija – krupnejshij centr akumuljatsii i izucheniya genofonda vinograda v Rossii / M.I. Pankin [i dr.] // *Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii*. 2018. № 22(1). S. 54-59.

14. Metodicheskoe i analiticheskoe obespechenie organizacii i provedeniya issledovanij po tekhnologii proizvodstva vinograda / nauch. red. K.A. Serpuhovitina. *Krasnodar: GNU SKZNIISiV*, 2010. 182 s.

15. Vliyanie sortovyh osobennostej vinograda na biokhimicheskie sostavlyayushchie i kachestvo vin / A.V. Dergunov [i dr.] // *Vinodelie i vinogradarstvo*. 2014. № 2. S. 16-20.

16. Identification of wine provenance by ICP-AES multielement analysis/ A.A. Kaunova, V.I. Petrov, T.G. Tsyupko, Z.A. Temerdashev i dr. // *Journal of Analytical Chemistry*. - 2013. -T.68. - № 9. - S. 831-836

17. Tekhnologicheskij zapas fenol'nyh i krasnyashchih veshchestv v krasnyh sortah vinograda selekcii AZOSViV / A.V. Dergunov [i dr.] // *Obespechenie ustojchivogo proizvodstva vinogradovinodel'cheskoj otrasli na osnove sovremennyh dostizhenij nauki: materialy mezhd. distanc. nauch.-prakt. konf. (01-31 marta 2010 g.)*. Anapa: GNU AZOSViV, 2010. S. 274-278.

18. Lund C.M. New Zealand Sauvignon blanc distinct flavor characteristics: sensory chemical and consumer aspects / C.M. Lund, M.K. Thompson, F. Benlwitz, M.W. Wohler, C.M. Triggs, R. Gardner, H. Heymann, L. Nicolau // *Am. J. Enol. Vitic.* – 2009. – N 60. – R. 1-12

19. Dubois P. Volatile phenols in wine. In: Piggot, J.R. (ed). *Flavour of distilled beverages, origin and development.* – Ellis Horwood. Chichester, 1983. – R. 110-119

20. Biochemical and agronomical responses of grapevine to alteration of source-sink ratio by cluster thinning and shoot trimming / da Mota R.V., de Souza C.R., Silva C.P.C., Regina M.D.A., Freitas G.D.F., Shiga T.M., Purgatto E., Lajolo F.M., Bragantia. 2010. T. 69. № 1. S. 17-25.

21. Francis I.L. Determining wine aroma from compositional data // I.L. Francis, J.L. Newton // *Aust. J. Grape Wine Res.* – 2005. – N 11. – P. 114-126.

22. Juanola R. Relationship between sensory and instrumental analysis of 2,4,6-trichloroanisole in wine and cork stoppers / R. Juanola, L. Guerrero, D. Subira, V. Salvado, S. Insa, J.A. Garcia Rigueiro, E. Antico // *Anal. Chim. Acta.* – 2004. – N 513. – P. 291-297.

23. Vliyanie osobennostej krasnyh sortov vinograda na ih biokhimicheskie sostavlyayushchie i kachestvo vinoprodukcii / A.V. Dergunov [i dr.] // *Dostizheniya, problemy i perspektivy razvitiya otechestvennoj vinogrado-vinodel'cheskoj otrasli na sovremennom etape: materialy distanc. mezhd. nauch.-prakt. konf. (15 avgusta 2013 g.)*. Novocheboksarsk, 2013. S. 239-243.