

ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И КАЧЕСТВО
ВИНОПРОДУКЦИИ СОРТА КРАСНОСТОП АЗОС ПРИ НЕКОРНЕВЫХ
ПОДКОРМКАХ РАЗНЫМИ ГРУППАМИ ВЕЩЕСТВА.В. ДЕРГУНОВ¹, А.А. ЛУКЪЯНОВ¹, С.С. МИХАЙЛОВСКИЙ¹, А.К. РАДЖАБОВ²

¹ Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия (АЗОСВиВ) – филиал Северо-Кавказского федерального федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия
² Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева)

В результате глобальных изменений климата в сторону потепления во всем мире столкнулись с проблемой производства виноградного сырья с высокой сахаристостью и слабым вызреванием фенолов. Для устранения данного перекося в степени созревания виноградного сырья, вызванного природными аномалиями, нами были испытаны удобрения различного химического и биохимического состава и природные биостимуляторы некорневого действия. Целью исследований являлось изучение влияния препаратов различного спектра некорневого действия на гармонизацию сахаронакопления, вызревание фенолов в винограде и качество вина сорта Красностоп АЗОС. При создавшейся обстановке нестабильных погодных условий, в имеющихся терруарных условиях со сложившимся сортовым составом виноградников, весьма актуальным становится выявление препаратов, способных оптимизировать процессы созревания винограда для сохранения качественных параметров вина. Объект изучения – препараты различного спектра некорневого действия: комплексное аминокислотно-гуминовое удобрение с витаминами и микроэлементами марки КАГС (CAGS); экстракт Хлореллы (аминокислотный комплекс водоросли, вытяжка из которой является высокоэффективным биостимулятором); агрумекс (минеральный комплекс); биодукс – производное гриба *Mortierella alpina*, биологически активный препарат арахидоновой кислоты; красный технический сорт винограда селекции АЗОСВиВ – филиал ФГБНУ СКФНЦСВВ «Красностоп АЗОС»; суло и вино из сорта «Красностоп АЗОС». В работе применены методы теххимического и микробиологического контроля в виноделии. Параметры вина определялись по методикам ГОСТ и оригинальным сертифицированным методам центра виноделия «Приборно-аналитический» СКФНЦСВВ. Полифенольные и антоциановые вещества в вине изучали с помощью методики В.Г. Гержиковой, НИИ «Магарач». Агротехника – общепринятая, адаптированная под местный терруар. Работа по изучению кардинально различных по действующему веществу препаратов на качество винограда и вина показала, что: наибольшая, статистически доказанная на 95%-ном уровне значимости урожайность сорта Красностоп АЗОС, зафиксирована в результате применения препаратов КАГС и Биодукс; анализ вин из сорта Красностоп АЗОС и их органолептическая оценка позволяют заключить, что с увеличением концентрации экстракта, фенольных веществ и общего содержания биологически активных веществ в нем повышаются гигиеническая ценность и общее качество самого вина. Наивысший дегустационный балл получили образцы вина вариантов обработки винограда препаратами некорневого действия из группы биологически активных веществ: вытяжка водоросли Хлореллы и Биодукс.

Ключевые слова: качество винограда, микроудобрения, микровиноделие, качество вина, дегустационный анализ.

Введение

Анапа-таманская подзона Черноморской зоны Краснодарского края – совокупность лучших терруаров для виноделия в России [1, 2]. Здесь давно хорошо зарекомендовал себя ряд сортов винограда, выведенных в различные годы на Анапской опытной станции, которые способны в данное время претендовать на категорию автохтонов данного терруара нашей страны [3, 4]. Такие сорта, как Достойный, Красностоп анапский, Каберне АЗОС, Красностоп АЗОС, и вина из них в последние десятилетия хорошо зарекомендовали себя в регионе бассейна Черного моря в сложившемся ампелоценозе данной местности [5, 6].

Воздействие климатических изменений внешних условий на терруары планеты заставляет виноградное растение обретать новые свойства и признаки, способные негативно влиять на качество вина из них [7]. В результате глобальных изменений климата в сторону потепления во всем мире столкнулись с проблемой производства виноградного сырья с высокой сахаристостью и слабым вызреванием фенолов. Это затронуло как классические интродуцированные сорта винограда «народной селекции», так и сравнительно недавно выведенные аллохтоны [8, 9]. В связи с этим назрела острая необходимость нивелировать эти вызовы климатических коллапсов для сохранения высокого качества вин. Для устранения перекоса в степени созревания виноградного сырья, вызванного природными аномалиями, одними из эффективных методов являются удобрения различного химического и биохимического состава и природные биостимуляторы некорневого действия [10, 11].

В российском виноградарстве на современном этапе отсутствуют детальные исследования о влиянии определенных групп препаратов (только с минеральными веществами в составе, с комбинированным питательным и биологическим составом и полностью природными биологически-активными веществами) на качественные параметры винограда и вина в условиях меняющегося климата планеты.

Цель исследований: изучение влияния препаратов различного спектра некорневого действия на гармонизацию сахаронакопления, вызревание фенолов в винограде и качество вина сорта Красностоп АЗОС в нестабильных терруарных условиях анапского региона.

Материал и методы исследований

Место закладки опыта – Центральная подзона Черноморской зоны Краснодарского края, г-к Анапа, Анапский район, Российская ампелографическая коллекция. Объектами исследований являлись:

- красный сорт винограда селекции Анапской опытной станции – Крас остоп АЗОС, сусло и вино из него. Красностоп АЗОС – (Филлоксероустойчивый Джемете × Красностоп анапский) – высококачественный красный технический сорт винограда. В Госреестре охраняемых селекционных достижений – с 12.01.2009 г. Этот филлоксероустойчивый сорт является одним из претендентов на категорию автохтонов анапского терруара;

- комплексное аминокислотно-гуминовое удобрение с витаминами и микроэлементами – КАГС. Содержит гуминовые вещества (40-88%) и фульвокислоты, биотумы, минеральные соли и до 16 аминокислот (общий азот (11-13,8%);

- хлорелла – экстракт Хлореллы (аминокислотный комплекс водоросли, вытяжка из которой является высокоэффективным биостимулятором);

- агрумакс (100%-ный минеральный комплекс);

- биодукс – производное гриба *Mortierella alpina*, биологически активный препарат арахиноновой кислоты.

Плантация сорта Красностоп АЗОС 2008 г. посадки, формировка – спиральный кордон. Обработка опытных кустов винограда препаратами внекорневого действия проводилась 3 раза за вегетацию. Опыт заложен в 2021 г. (табл. 1). Исследования проводились на основе следующих методик: методические указания по закладке и проведению опытов с удобрениями в плодовых и ягодных насаждениях [12], методы исследования плодовых культур и винограда [13], методы технохимического и микробиологического контроля в виноделии [14]. Опытные варианты вин изготовлены в лаборатории виноделия АЗОС. Исследуемые параметры сусле и вина определялись по методикам ГОСТ и оригинальным сертифицированным методам центра виноделия «Приборно-аналитический» СКФНЦСВВ [15].

Полифенольные и антоциановые вещества в сусле и вине изучали с помощью методики В.Г. Гержиковой, НИИ «Магарач» [16]. Статистический анализ результатов опыта осуществлялся согласно «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова [17]. Агротехника – общепринятая, адаптированная под местный терруар.

Таблица 1

Схема опыта

№ п/п	Вариант опыта	Время обработки, фенофаза винограда		
		перед цветением	рост ягод	рост и созревание ягод
1	КАГС (гумат)	100 мл/10 л	100 мл/10 л	100 мл/10 л
2	Экстракт Хлореллы	500 мл/10 л	500 мл/10 л	500 мл/10 л
3	Агрумекс	30 г/10 л	30 г/10 л	30 г/10 л
4	Биодукс	0,4 мл/10 л	0,4 мл/10 л	0,4 мл/10 л
5	Контроль (Вода)	10 л	10 л	10 л

Результаты и их обсуждение

Качественные показатели вина зависят от сортовых особенностей, обработки почвы, системы защиты растения, и во многом – от грамотного применения удобрений [18, 19]. Испытуемые препараты некорневого действия по-разному повлияли на продуктивность сорта Красностоп АЗОС (табл. 2).

Наибольшая урожайность зафиксирована в результате применения препаратов КАГС: комбинированное гуминовое-аминокислотное удобрение с витаминами и микроэлементами и Биодукс (биологически активный регулятор роста). В этих вариантах превышение над контролем (обработка водой) было существенным на 95%-ном уровне значимости и составило 8,0-6,9 ц/га соответственно. Обработка виноградника аминокислотным комплексом водоросли Хлореллы привела к некоторому несущественному снижению продуктивности винограда Красностоп АЗОС по сравнению с контролем. Вариант обработки винограда минеральным комплексом Агрумекс способствовал получению самых крупных гроздей, однако показал среднюю урожайность в эксперименте – 55,5 ц/га.

Оценка суслу из Красностоп АЗОС, терруара анапского региона, позволила выявить препараты листовой подкормки, способствующие не только росту урожайности, но и повышению его качества. На момент уборки сорт Красностоп АЗОС достиг высокой степени технологической зрелости (табл. 3).

В эксперименте зафиксировано, что обработка кустов винограда Красностоп АЗОС препаратами Хлореллы, КАГС и Биодукс позволяет сохранить сырью к уборке достаточную для качественного вина кислотность.

Самыми малоокислотными были вариант применения минерального комплекса Агрумекс и контроль – 4,6-4,8 г/дм³ при массовой концентрации сахаров 26,9-27,2 г/100 см³ соответственно. Наибольшая концентрация ионов водорода – показатель рН – был в сусле вариантов применения вытяжки водоросли Хлореллы, КАГС и Биодукс, что позволит сохранить необходимую кислотность вина.

Таблица 2

**Показатели продуктивности сорта Красностоп АЗОС
в зависимости от применяемых некорневых удобрений, 2021-2023 гг.**

Вариант	Кол-во кустов, шт.	Кол-во гроздей с 1 куста, шт.	Масса грозди, г	Урожай с куста, кг	Урожайность, ц/га
КАГС (гумат)	15	27	97	2,62	58,2
Экстракт Хлореллы	15	26	87,4	2,27	48,9
Агрумекс	15	25	100	2,5	55,5
Биодукс	15	27	95,4	2,57	57,1
Контроль (вода)	15	29	78	2,26	50,2
НСР ₀₅		3,0	8,5	0,3	5,4

Таблица 3

**Химический состав суслу сорта Красностоп АЗОС
в зависимости от применяемых некорневых подкормок, 2021-2023 гг.**

Вариант	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая концентрация		рН	Технологический запас фенольных веществ, мг/дм ³
		сахаров, г/100 см ³	титруемых кислот, г/дм ³		
КАГС (гумат)	26,6	26,4	5,1	3,46	6890
Экстракт Хлореллы	25,4	25,3	5,2	3,45	7200
Агрумекс	27,4	27,2	4,8	3,47	7140
Биодукс	26,1	26,0	5,0	3,46	7270
Контроль (вода)	27,1	26,9	4,6	3,5	6590
НСР ₀₅	2,0	1,7	0,3	0,03	600

Качество красного технического винограда определяется не только массовой концентрацией накапливаемых сахаров и кислот, но и во многом – количеством и качественным соотношением фенольного комплекса [20]. Полифенольные вещества в наибольшей концентрации были идентифицированы в сусле с вариантов обработки винограда препаратами некорневого действия из группы биологически активных веществ: вытяжка водоросли Хлореллы (аминокислотный комплекс) и Биодукс (биологически активное природное вещество).

Наиболее гармоничное соотношение спиртуозности и кислотности имели варианты вина, сырье для которого было получено из винограда, обрабатываемого в течение вегетации препаратами на основе растительного сырья (табл. 4). По содержанию титруемых и летучих кислот виноматериалы не имели заметных различий. Однако тенденция наибольшей кислотности и наименьшего рН в вине с вариантов применения препаратов на основе биологически активных веществ сохранилась. Экстрактивность – параметр, позволяющий судить о вкусовых и биологически полезных достоинствах вина [21]. Самое высокое содержание приведенного экстракта было обнаружено в винах Красностоп АЗОС из винограда, обработанного биовеществами, способными ускорить процессы его технологического созревания.

По мнению профессиональных сомелье, полифенолы ответственны за терпкость, цвет и вкусовую гамму красного вина. Фенолы антоциановой группы находятся в основном в кожице виноградной ягоды [22]. В исследуемых винах самое большое количество веществ антоциановой группы отмечалось в вариантах обработки Биодуксом и экстрактом Хлореллы – 671 и 614 мг/дм³ соответственно. Суммарное количество фенольных веществ в наибольшей концентрации было идентифицировано в вине из тех же вариантов некорневых подкормок.

Важным показателем биологической ценности вин являются витаминоподобные, полифенольные и другие активные вещества [23]. Комплекс биологически активных соединений в опытных винах представлен веществами, отраженными в таблице 5.

Таблица 4

Технохимические параметры и органолептическая оценка вин из сорта Красностоп АЗОС урожая 2021-2023 гг.

Вариант	Спирт, % об	Титруемая кислотность, г/дм ³	Летучие кислоты, г/дм ³	Приведенный экстракт, г/дм ³	рН	Сумма фенольных веществ, мг/дм ³	Антоцианы, мг/дм ³	Дегустационная оценка, балл
КАГС (гумат)	13,77	4,7	0,39	27,79	4,14	3998	559	84,5
Экстракт Хлореллы	13,22	4,9	0,38	29,12	4,10	4268	614	85,4
Агрумекс	13,92	4,2	0,51	28,33	4,17	4191	580	83,1
Биодукс	13,62	4,7	0,37	29,42	4,15	4277	671	86,7
Контроль (вода)	13,87	4,1	0,54	27,82	4,19	4004	577	84,4
НСР ₀₅	0,7	0,8	0,21	1,2	0,03	260	35	0,9

**Массовая концентрация биологически активных веществ в вине
сорта Красностоп АЗОС в зависимости от применяемых
некорневых подкормок, мг/дм³, 2021-2023 гг.**

Вариант	Ресвератрол	Аскорбиновая кислота	Хлорогеновая кислота	Никотиновая кислота	Оротовая кислота	Кофейная кислота	Галловая кислота	Протокатеховая кислота	Сумма биологически активных веществ
КАГС (гумат)	4,52	26,87	28,41	16,78	36,32	67,43	13,76	4,87	198,95
Экстракт Хлореллы	5,13	22,58	45,45	58,86	8,93	53,26	18,67	7,31	220,19
Агрумакс	3,82	31,45	2,29	9,27	3,08	39,11	14,92	9,12	113,06
Биодукс	5,05	23,47	44,45	52,35	18,32	51,46	22,14	8,14	225,38
Контроль	3,55	35,46	39,21	50,21	5,08	16,92	13,8	2,48	166,71
НСР ₀₅	0,95	8,85	18,47	35,2	24,1	35,6	8,5	3,8	52,4

Последователи энотерапии, опираясь на научные исследования ученых, считают, что целебное свойство вина из красного винограда обусловлено наличием стильбена транс-ресвератрола [24]. В проведенном нами эксперименте в годы исследований ресвератрол в максимальной концентрации выявлен в вине из вариантов внесения подкормок удобрениями КАГС, регулятор роста Биодукс и экстракт Хлореллы.

Аскорбиновая кислота обезвреживает свободные радикалы в организме. Наибольшим содержанием аскорбиновой кислоты (витамин С) отличались вариант внесения Агрумакса и контроль. Концентрация хлорогеновой кислоты в изучаемых винах варьировала в заметных пределах. В большем количестве данное вещество было обнаружено в вине из Красностопа АЗОС, виноград которого был обработан Биодуксом и экстрактом Хлореллы.

Выявлено, что вина Красностоп АЗОС имеют наибольшее количество биологически активных веществ при обработке данного сорта препаратами некорневого действия из группы биологически активных веществ: вытяжка водоросли Хлореллы и Биодукс. В этих образцах вина превышение по данному параметру над контролем и другими вариантами было статистически доказанным на 95%-ном уровне значимости.

Определяющей характеристикой качества вина является его дегустационная оценка. Наивысший дегустационный балл в опыте получили образцы вина с вариантов обработки винограда препаратами некорневого действия из группы биологически активных веществ: вытяжка водоросли Хлореллы и Биодукс, что подтверждается результатами статистической обработки (табл. 4).

Выводы

Научно-исследовательская работа по изучению воздействия некорневых подкормок на урожайность и качество сусле и вина сорта Красностоп АЗОС показала, что:

1. Наибольшая, статистически доказанная на 95%-ном уровне значимости урожайность этого сорта, зафиксирована в результате применения препаратов КАГС и Биодукс.

2. Наибольшая активная кислотность (показатель рН) была зафиксирована в сусле и вине вариантов применения вытяжки водоросли Хлореллы, КАГС и Биодукс. Этот фактор способствовал микробиальной стабильности и общей вкусовой гармоничности вина.

3. Сравнительный анализ вин из сорта Красностоп АЗОС и их органолептической оценки позволяет заключить, что с увеличением концентрации экстракта, фенольных веществ, включая антоцианы, и общего содержания биологически активных веществ в нем повышаются гигиеническая ценность и общее качество самого вина. Наивысший дегустационный балл в опыте получили образцы вина с вариантов обработки винограда препаратами некорневого действия из группы биологически активных веществ: вытяжка водоросли Хлореллы и Биодукс.

Библиографический список

1. *Егоров Е.А.* Научное обеспечение становления, развития плодоводства и виноградарства Северо-Кавказского региона // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2021. – № 8. – С. 4-7. DOI: 10.30850/vrsn/2021/3/4-7.

2. *Егоров Е.А., Шадрин Ж.А., Кочьян Г.А.* Современные тенденции развития виноградовинодельческой отрасли России // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2018. – № 364 (4). – С. 100-104. DOI: 10.26297/0579-3009.2018.4.27, EDN: XYUNXF.

3. *Дергунов А.В.* Влияние особенностей новых красных сортов винограда на биохимический состав и качество вин // Виноградарство и виноделие. – 2015. – № 45. – С. 75-79. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24352594>.

4. *Горбунов И.В.* Перспективные красные технические сорта винограда селекции АЗОСВиВ // Вестник КрасГАУ. – 2022. – № 8. – С. 66-71. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49326163>.

5. *Гугучкина Т.И., Антоненко М.В.* Использование новых сортов винограда для высококачественных вин юга России // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2018. – № 52 (4). – С. 96-109. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35254691>.

6. *Агеева Н.М.* Ароматобразующие компоненты виноматериалов из различных красных сортов винограда // Научные труды СКФНЦСВВ. – 2018. – № 15. – С. 141-144. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34940136>.

7. *Киселева Г.К., Ильина И.А., Запорожец Н.М., Соколова В.В.* Адаптационная устойчивость винограда к стрессовым условиям летнего периода // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2022. – № 3. – С. 35-38. DOI: 10.30850/vrsn/2022/3/35-38.

8. *Косинский Р.А.* Биосфера как стабилизирующий фактор глобальной трансформации климата // Проблемы современной науки и образования. – 2017. – № 33 (115). – С. 66-68. – URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/2125a77153a659c8530229810f04360c3a876e1c>.

9. *Ненько Н.И., Киселева Г.К., Ильина И.А., Петров В.С., Запорожец Н.М., Соколова В.В.* Морозостойкость сортов винограда различного эколого-географического

происхождения // Садоводство и виноградарство. – 2021. – № 4. – С. 37-42. – URL: <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2021-4-37-42>

10. *Castro A.L.* Efecto del Momento de Cosecha de Uva cv. Merlot. Cobre la Composicion Quimica y Sensorial de los Vinos en el Valle del Maipo. – 2005. – № 170. – URL: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/101785>.

11. *Jeandet P., Bessis R., Sbaghi M., Meumer P.* Production of the Phytoalexin Resveratrol by Grapes as a Response to Botrytis Attack Under Natural Condition // *Phytopathology*. – 1995. – № 143. – С. 135-139. – URL: https://scholar.google.com/citations?user=d_m3kL0AAAAJ&hl=ru.

12. *Кондаков А.К.* Методические указания по закладке и проведению опытов с удобрениями в плодовых и ягодных насаждениях. – М.: ЦИНАО, 1981. – 39 с.

13. *Ненько Н.И., Ильина И.А., Воробьева Т.Н., Захарова М.В.* Современные инструментально-аналитические методы исследования плодовых культур и винограда: учеб. пособие. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2015. – 115 с.

14. *Валуйко Г.Г.* Методы технохимического и микробиологического контроля в виноделии: монография. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 137 с.

15. *Ашанкин В.В., Кутуева Л.И., Захарова М.Г. и др.* Контроль качества продукции физико-химическими методами: учеб. пособие. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 124 с.

16. *Гержикова В.Г.* Методы технохимического контроля в виноделии: монография. – Симферополь: Таврида, 2002. – 260 с.

17. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта: учебник. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

18. *Martinez-Casasnovas J.A., Agelet-Fernandez J., Arnó J., Ramos M.C.* Analysis of vineyard differential management zones and relation to vine development, grape maturity and quality // *J. Agric. Res.* – 2012. – № 10. – 326 p. DOI: 10.5424/sjar/2012102-370-11.

19. *Deinlein U., Stephan A.B., Horie T. et al.* Plant salttolerance mechanisms // *Trends PlantSci.* – 2014. – № 19. – Pp. 371-379. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24630845/>.

20. *Gabrielyan A., Kazumyan K.* The investigation of phenolic compounds and anthocyanins of wines made of the grape variety karmrahyut // *Ann. Agrar. Sci.* – 2018. – № 16. – Pp. 160-162. DOI: 10.1016/j.aasci.2018.03.005.

21. *Агеева Н.М., Маркосов В.А., Гублия Р.В.* Биологическая ценность виноградных вин // *Виноделие и виноградарство*. – 2008. – № 3. – С. 24-25. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=10439510>.

22. *Барабой В.А.* Фенольные соединения виноградной лозы: структура, антиоксидантная активность, применение // *Биотехнология*. – 2009. – № 2(2). – С. 67-75. – URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/c72b408244239fd8927f1f6f402313f1f4faf5b0>.

23. *Бедарев С.В., Дергунов А.В., Гугучкина Т.И., Пастарнакова О.П.* Биологически активные вещества в виноматериалах из красных сортов винограда селекции АЗОСВиВ // *Виноделие и виноградарство*. – 2010. – № 1. – С. 22-24. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12999876>.

24. *Chu Q.* Direct analysis of resveratrol in wine by micellar electrokinetic capillary electrophoresis // *J. Agr. and Food Chem.* – 1998. – № 46 (2). – Pp. 509-513. – URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10554271/>.

PRODUCTIVITY OF GRAPE PLANTINGS AND QUALITY OF WINE PRODUCTS OF THE VARIETY KRASNOSTOP AZOS AT FOLIAR FEEDING WITH DIFFERENT GROUPS OF SUBSTANCES

A.V. DERGUNOV¹, A.A. LUKYANOV¹, S.S. MIKHAILOVSKY¹, A.K. RADZHABOV²

(¹Anapa Zonal Experimental Station of Viticulture and Winemaking – Branch of North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking;

²Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy)

*As a result of global climate change towards warming, the whole world is faced with the problem of producing grape raw material with high sugar content and poor phenolic ripening. To eliminate this imbalance in the degree of ripening of grape raw material caused by natural anomalies, we tested fertilizers of various chemical and biochemical compositions and natural foliar biostimulants. The aim of the research was to study the effect of preparations of different spectrum of foliar action on the harmonization of sugar accumulation and phenolic ripening in grapes, and the quality of wine of the variety Krasnostop AZOS. In the current situation of unstable weather conditions in the existing terroir conditions with the established varietal composition of the vineyards, it is very relevant to identify preparations that can optimize the processes of grape ripening to preserve the quality parameters of wine. Preparations with various spectrums of foliar action will be studied: CAGS complex amino acid-humic fertilizer with vitamins and microelements; Chlorella extract (an amino acid complex from algae, the extract of which is a highly effective biostimulant); Agrumax (mineral complex); Biodux – a derivative of the fungus *Mortierella alpina*, a biologically active preparation of arachidonic acid; technical red grape variety bred by AZOSViV – branch of the FSBSI NCFCHVW “Krasnostop AZOS”; must and wine from the variety Krasnostop AZOS. Methods of technochemical and microbiological control in winemaking were applied in the work; wine parameters were determined according to GOST methods and original certified methods of the Instrument-Analytical winemaking center of the NCFCHVW; polyphenolic and anthocyanin substances in wine were studied using the technique of V.G. Gerzhikova, Research Institute “Magarach”. Agricultural technology is generally accepted, adapted to the local terroir. Work on studying radically different active substance preparations for the quality of grapes and wine showed that the highest statistically proven yield of the variety Krasnostop AZOS, statistically proven at the 95% significance level, was recorded as a result of application of the preparations CAGS and Biodux; the analysis of wines from the variety Krasnostop AZOS and their organoleptic evaluation allows us to conclude that with the increase of the concentration of the extract, phenolic substances, and the total content of biologically active substances in it, the hygienic value and the general quality of the wine itself increase; the highest tasting scores were given to wine samples from the variants of treating grapes with foliar preparations from the group of biologically active substances: Chlorella algae extract and Biodux.*

Keywords: grape quality, microfertilizers, microwinemaking, wine quality, tasting analysis.

References

1. Egorov E.A. Scientific support for a fruit growing and viticulture establishment and development in the North Caucasus. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 2021;8:4-7. (In Russ.) <https://doi.org/10.30850/vrsn/2021/3/4-7>
2. Egorov E.A., Shadrina Zh.A., Kochyan G.A. Modern trends in the development of the vine and wine industry in Russia. *Izvestiya Vuzov. Food Technology*. 2018;364(4):100-104. (In Russ.) <https://doi.org/10.26297/0579-3009.2018.4.27>
3. Dergunov A.V. The effect of variety peculiarities of new red grape varieties on the biochemical composition and the quality of wines. *Viticulture and Winemaking*. 2015;45:75-79. (In Russ.)

4. Gorbunov I.V. Promising red technical grape varieties of AZOSViV selection. *Bulletin of KSAU*. 2022;8:66-71. (In Russ.) <https://doi.org/10.36718/1819-4036-2022-8-66-71>
5. Guguchkina T.I., Antonenko M.V. Using of new grape varieties for high quality wines of the South of Russia. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*. 2018;52(4):96-109. (In Russ.) <https://doi.org/10.30679/2219-5335-2018-4-52-96-109>
6. Ageeva N.M., Yakuba Yu.F., Gontareva E.N., Biryukova S.A. Aroma-forming components of wine materials from various red grape varieties. *Nauchnye trudy Severo-Kavkazskogo Federalnogo Nauchnogo Tsentra Sadovodstva, Vinogradarstva, Vinodeliya*. 2018;15:141-144. (In Russ.) <https://doi.org/10.30679/2587-9847-2018-15-141-144>
7. Kiseleva G.K., Il'ina I.A., Zaporozhets N.M., Sokolova V.V. Adaptability resistance of grapes to stress conditions of summer period. *Vestnik of the Russian Agricultural Science*. 2022;3:35-38. (In Russ.) <https://doi.org/10.30850/vrsn/2022/3/35-38>
8. Kosinsky R.A. The biosphere as a stabilizing factor in global climate change. *Problemy sovremennoy nauki i obrazovaniya*. 2017;33(115):66-68. (In Russ.)
9. Nenko N.I., Kiseleva G.K., Ilyina I.A., Petrov V.S. et al. Cold hardiness in grapevines of various ecological and geographical origin. *Horticulture and Viticulture*. 2021;(4):37-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2021-4-37-42>
10. Castro A.L. *Effect of Harvest Time of Grape cv. Merlot. Copper the Chemical and Sensory Composition of Wines in the Maipo Valley*: a thesis. Chile: Universidad de Chile, 2005:170. (In Span.)
11. Jeandet P., Bessis R., Sbaghi M., Meumer P. Production of the Phytoalexin Resveratrol by Grapes as a Response to Botrytis Attack Under Natural Condition. *Phytopathology*. 1995;143:135-139.
12. Kondakov A.K. *Guidelines for laying and conducting experiments with fertilizers in fruit and berry plantings*. Moscow, USSR: TsINAO, 1981:39. (In Russ.)
13. Nenko N.I., Ilyina I.A., Vorobyova T.N., Zakharova M.V. *Modern instrumental and analytical methods for studying fruit crops and grapes*. Krasnodar, Russia: Prosveshchenie-Yug, 2015:115. (In Russ.)
14. Valuyko G.G. *Technochemical and microbiological control methods in winemaking*. Moscow, USSR: Pishchevaya promyshlennost, 1980:137. (In Russ.)
15. Ashapkin V.V., Kutueva L.I., Zakharova M.G. et al. *Product quality control using physical and chemical methods*. Moscow, Russia: DeLi print, 2005:124. (In Russ.)
16. Gerzhikova V.G. *Technochemical control methods in winemaking*. Simferopol, Russia: Tavrida, 2002:260. (In Russ.)
17. Dospekhov B.A. *Field experiment methodology*. Moscow, USSR: Agropromizdat, 1985:351. (In Russ.)
18. Martinez-Casasnovas J.A., Agelet-Fernandez J., Arnó J., Ramos M.C. Analysis of vineyard differential management zones and relation to vine development, grape maturity and quality. *J. Agric. Res.* 201210:326. <https://doi.org/10.5424/sjar/2012102-370-11>
19. Deinlein U., Stephan A.B., Horie T., et al. Plant salt-tolerance mechanisms. *Trends Plant Sci.* 2014,19:371-379. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2014.02.001>
20. Gabrielyan A., Kazumyan K. The investigation of phenolic compounds and anthocyanins of wines made of the grape variety karmrahyut. *Ann. Agrar. Sci.* 201816:160-162. <https://doi.org/10.1016/j.aasci.2018.03.005>
21. Ageeva N.M., Markosov V.A., Gubliya R.V. Biological value of grape wines. *Vinodelie i vinogradarstvo*. 2008;3:24-25. (In Russ.)
22. Baraboy V.A. Grape phenols: structure, antioxidant activity, application. *Биотехнология*. 2009;2(2):67-75. (In Russ.)

23. Bedarev. S.V., Dergunov A.V., Guguchkina T.I., Pastarnakova O.P. Biologically active substances in wine materials from red grades of grapes in selection AZOSViV. *Vinodelie i vinogradarstvo*. 2010;1:22-24. (In Russ.)

24. Chu Q. Direct analysis of resveratrol in wine by micellar electrokinetic capillary electrophoresis. *J. Agr. and Food Chem.* 1998;46(2):509-513. <https://doi.org/10.1021/jf970669y>

Сведения об авторах

Дергунов Александр Вячеславович, канд. с.-х. наук, доцент, старший научный сотрудник, Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия (АЗОСВиВ) – филиал Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства и виноделия; 353456, Российская Федерация, г. Анапа, Пионерский пр-т, 36; e-mail: davych@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1173-4811>

Лукьянов Алексей Александрович, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник, директор, Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия (АЗОСВиВ) – филиал Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства и виноделия; 353456, Российская Федерация, г. Анапа, Пионерский пр-т, 36; e-mail: lykaleks@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7317-9150>

Михайловский Станислав Сергеевич, младший научный сотрудник, Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия (АЗОСВиВ) – филиал Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства и виноделия; 353456, Российская Федерация, г. Анапа, Пионерский пр-т, 36; e-mail: azosviv@mail.ru

Раджабов Агамагомед Курбанович, д-р с.-х. наук, профессор кафедры плододоводства, виноградарства и виноделия, Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127434, Российская Федерация, г. Москва, Тимирязевская ул., 49; e-mail: plod@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9106-2503>

Information about the authors

Alexander V. Dergunov, CSc (Ag), Associate Professor, Senior Research Associate, Anapa Zonal Experimental Station of Viticulture and Winemaking (AZOSViV) – Branch of the North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking (36 Pionerskiy Ave., Anapa, 353456, Russian Federation); e-mail: davych@list.ru; <https://orcid.org/0000-0003-1173-4811>

Aleksey A. Luk'ianov, CSc (Ag), Senior Research Associate, Anapa Zonal Experimental Station of Viticulture and Winemaking (AZOSViV) – Branch of the North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking (36 Pionerskiy Ave., Anapa, 353456, Russian Federation); e-mail: lykaleks@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7317-9150>

Stanislav S. Mikhaylovskiy, Junior Research Associate, Anapa Zonal Experimental Station of Viticulture and Winemaking (AZOSViV) – Branch of the North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Winemaking (36 Pionerskiy Ave., Anapa, 353456, Russian Federation); e-mail: azosviv@mail.ru

Agamagomed K. Radzhabov, DSc (Agr), Professor, Associate Professor at the Department of Horticulture, Viticulture and Winemaking, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russian Federation); phone: (962) 912–98–32; e-mail: plod@rgau-msha.ru; <https://orcid.org/0000-0001-9106-2503>