

DOI

УДК 634.8:663.2

## ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВИНОГРАДА И ВИНА СОРТА ШАРДОНЕ

А.В. Дергунов, А.А. Лукьянов

**Реферат.** Исследования проводили с целью изучения влияния различных удобрений некорневого действия на продуктивность винограда, качество суслу и вкусовые особенности винодельческой продукции. Работу выполняли в 2019–2021 годы в Анапо-Таманской климатической подзоне Краснодарского края. Схема опыта включала следующие варианты: без удобрений (опрыскивание водой) – контроль; Гумэл люкс, 0,1 кг/га; Филлотон, 1,0 л/га; Агрумекс, 1,5 л/га. Опрыскивание проводили трехкратно в следующие фазы: «разрыхление соцветий», после окончания цветения и в фазе «рост ягод». Объекты изучения: виноград сорта Шардоне, его сусло и виноматериал. Кусты формировали по системе двуплечий кордон Казенава, схема посадки 3,0 м × 1,5 м. Почва опытного участка дерново-карбонатная мощная, малогумусная, легкоглинистого гранулометрического состава, сформированная на третичных засоленных глинах. Уровень плодородия ниже среднего. Обеспеченность нитратным азотом и подвижным фосфором – низкая, калием – высокая. Обработка винограда сорта Шардоне изучаемыми препаратами оказала различное воздействие на его продуктивность и технологические качества суслу. Самый высокий урожай отмечен в вариантах, обработанных удобрениями Агрумекс и Гумэл люкс – 9,83 и 9,50 кг/куст. Превышение их продуктивности над контролем было статистически значимым и составило соответственно 3,13 и 2,80 кг/куст при НСР<sub>05</sub> 2,7 кг/куст. Влияние препарата Филлотон на урожайность винограда было значительно слабее и проявлялось лишь в виде тенденции. Обработка органоминеральным удобрением Гумэл люкс способствовала увеличению сахаристости сока на 10,4% и сохранению в сусле оптимальной для белых сухих вин кислотности – 7,0 г/дм<sup>3</sup>. Виноматериалы в вариантах с применением удобрений Филлотон и Гумэл люкс были наиболее экстрактивными в опыте, что отразилось на их вкусовых качествах, которые получили оценки 7,82 и 7,73 балла соответственно. По соотношению урожайность/качество виноматериала оптимальные результаты обеспечила некорневая подкормка препаратом Гумэл Люкс.

**Ключевые слова:** урожайность винограда, препараты некорневого действия, виноделие, компоненты вина, качество вина, дегустационный анализ.

**Введение.** Качественные показатели продукции виноградо-винодельческой отрасли зависят от применяемой агротехники (внесение удобрений, оптимальный подбор сортов, обработка почвы, системы защиты растений) и используемых биотехнологических приемов виноделия [1, 2, 3]. Макро- и микроэлементы играют существенную роль в жизни винограда. Одним из эффективных методов снижения негативного влияния неблагоприятных терруарных факторов выступает применение различных удобрений, в том числе некорневого действия [4, 5, 6].

В виноградарстве сегодня отсутствуют системные научные знания о механизмах воздействия определенных препаратов на качественные и количественные показатели винодельческой продукции.

Цель исследований – установление степени влияния различных агрохимических препаратов некорневого действия на урожайность и качество винограда и виноматериалов.

**Условия, материалы и методы.** Работу выполняли в 2019–2021 годы. Опыт заложен в 2019 г. Место расположения экспериментального участка – Анапский район Краснодарского края, Анапо-Таманская климатическая подзона. Повторность опыта в 3-кратная. Исследования проводили на сорте винограда Шардоне 2006 г. посадки, привитом на подвой Берландиери × Рипариа Кобер 5ББ. Кусты сформированы по системе двуплечий кордон Казенава, схема посадки 3,0 м × 1,5 м.

Схема опыта включала следующие варианты: без удобрений (опрыскивание водой) – контроль; Гумэл люкс, 0,1 кг/га; Филлотон, 1,0 л/га; Агрумекс, 1,5 л/га. Расход рабочей жидкости – 500 л/га. Опрыскивание осуществляли трехкратно в фазе «разрыхление соцветий», после окончания цветения и в фазе «рост ягод».

За делянку принимали 10 учётных кустов в ряду, защитные полосы – на концах рядов по 2 куста. С двух сторон квартала, вдоль делянок – 2 защитных ряда. Между вариантами опыта выделяли боковые защитные ряды.

Гумэл люкс – препарат на органической основе. Содержит комплекс солей гуминовых и фульвокислот в доступной для растений форме (10%), а также хелатный комплекс питательных микроэлементов (N, P, K, S, B, Mo, Mn, Cu, Co, Zn, Fe, Ca, Mg, Na, водорастворимый кремний 0,5%).

Филлотон – биостимулятор вегетативного роста на основе аминокислот растительного происхождения из водорослей (водорослевый экстракт *Ascophyllum nodosum*). В состав входит органический азот (N) – 6% и органический углерод (C) биологического происхождения – 25,2%.

Агрумекс (Гринлиф макс) (16-5-0) – комплексное, полностью водорастворимое удобрение, содержащее следующие элементы: азот (N) – 16%, в том числе амидный – 15%, фосфор (P) – 5%, сера (S) – 22%, магний (MgO) – 5%, железо (Fe) ЭДТА – 2%,

марганец (Mn) ЭДТА – 4%, цинк (Zn) ЭДТА – 4%, бор (В) – 0,2%.

Объекты изучения виноград, сусло и вино-материал из ягод сорта Шардоне.

Почва опытного участка дерново-карбонатная мощная, малогумусная, легкоглинистого гранулометрического состава, сформированная на третичных засоленных глинах.

Таблица 1 – Обеспеченность почвы опытного участка основными элементами питания (среднее за 2019–2021 годы)

Слой почвы, см	рН	Гумус, %	Азот нитратный	Фосфор подвижный	Калий подвижный
			мг/100 г		
0...60	7,3	2,0	3,3	2,8	50,0
60...110	7,5	0,9	1,0	2,1	32,0
110...150	7,3	0,4	1,2	0,6	24,0

Почвенные образцы отбирали послойно из следующих горизонтов: 0...60 см – гумусный, 60...110 см – переходный, 110...150 см – материнская порода. Содержание нитратного азота определяли колориметрическим методом с дисульфифеноловой кислотой по Грандваль-Ляжу (ГОСТ 26488-85, ГОСТ 26951-86), подвижного фосфора и калия – в углеаммонийной вытяжке по Мачигину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205-91).

Уровень зрелости виноградного сырья и химические параметры сусла определяли согласно ГОСТ 27198-87 (массовая концентрация сахаров в сусле), ГОСТ 32114-2013 (массовая концентрация титруемых кислот) в лаборатории АЗОСВиВ. Опытные вино-материалы произведены по ГОСТ 52523-2006 в микровиннице АЗОСВиВ. В вино-материалах массовую концентрацию приведенного экстракта определяли по ГОСТ Р 51620-2000, массовую концентрацию титруемых кислот – по ГОСТ Р 51621-2000, объёмную долю этилового спирта – по ГОСТ Р 51653-2000, массовую концентрацию летучих кислот – по ГОСТ Р 51654-2000, дегустационную оценку – по ГОСТ Р 52813. Кроме того, применяли уникальные методики, разработанные в научном центре виноделия Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия, а также во Всероссийском национальном научно-исследовательском институте виноградарства и виноделия «Магарах» РАН [7, 8]. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта*. М.: *Агропромиздат*, 1985. 351 с.) с использованием программы Microsoft Office Excel.

Вегетационный период 2019 г. в целом был благоприятным для развития виноградного растения, а осадки в зимний и летний периоды способствовали его активному росту. При этом сумма осадков в июле превышала климатическую норму на 93%, а в сентябре была ниже нормы на 65%.

Условия 2020 г. можно считать экстремальными. Зима была тёплой, температура не опускалась ниже -4°C в январе, ее максимум

содержание гумуса в верхней части профиля исследуемой почвы – 2,0%, вниз по профилю происходит снижение его содержания, что закономерно. Реакция почвенного раствора слабощелочная, близкая к нейтральной. Уровень плодородия ниже среднего. Обеспеченность подвижным фосфором и нитратным азотом – низкая, калием – высокая (табл. 1).

составлял +13...+17°C, средняя температура за зимний период находилась на уровне 3,5...4,8°C, что на 2,4...3,6°C выше нормы. Весна была засушливой, сумма осадков составляла 51 мм, что ниже среднемесячной нормы на 82,5 мм.

Летние месяцы были жаркими и также не отличались обилием осадков. Самым засушливым оказался август, когда выпало 2,4 мм, а максимум по температуре в этот период составил +37°C, средняя температура при этом была на 4,5°C больше нормы. Сентябрь отличался обилием осадков (118,4 мм), сумма которых превышала норму на 218% и сказывалась на качестве убираемого в эти сроки винограда.

Погодные условия вегетационного периода 2021 г. были отличными от среднемноголетних и экстремальными для роста, развития и уборки винограда. За период активного роста (май–сентябрь) сумма атмосферных осадков составила 558,4 мм, из которых за вторую декаду августа выпало 203,4 мм.

Сумма осадков за год составила 1050 мм. Сырая погода и затяжные дожди в период созревания ягод отрицательно сказались на накоплении сахаров и вызревании побегов. Повышенная влажность воздуха (до 94,9%) и ночное понижение температур до 14,7°C повлекли за собой эпифитотийную вспышку грибных болезней [9].

**Результаты и обсуждение.** Обработка кустов винограда препаратами некорневого действия оказала положительное влияние на урожайность и технологические качества винограда сорта Шардоне (табл. 2).

Самый высокий урожай зафиксирован в вариантах с внесением препаратов Агрукс и Гумэл люкс. Продуктивность виноградников составила 9,8 и 9,5 кг на куст, соответственно. Прибавка к контролю была математически достоверной и составляла 3,1 и 2,8 кг/куст, при НСР<sub>05</sub> – 2,7 кг/куст.

Опрыскивание Филлотомом также увеличивало урожайность, однако это превышение было несущественным. В варианте с опрыскиванием растений водой (контроль) сбор продукции был самым низким.

Таблица 2 – Урожайность винограда сорта Шардоне и технологическое качество его сока (среднее за 2019–2021 годы)

Вариант	Сахаристость, г/100 см <sup>3</sup>	Кислотность титруемая, г/дм <sup>3</sup>	Продуктивность, кг/куст
Вода (контроль)	22,71	6,70	6,70
Гумэл люкс	23,72	7,01	9,50
Филлотон	21,80	6,82	8,22
Агрумакс	25,95	6,51	9,83
НСР <sub>05</sub>	3,40	0,50	2,70

По изучаемым параметрам все варианты виноматериалов соответствовали требованиям ГОСТ (табл. 3). Результаты исследований показали высокую концентрацию этилового спирта эндогенного происхождения –

12,8...13,8% об.

Такая спиртозность в сочетании с низким рН может быть показателем микробиологической стабильности этих образцов виноматериалов.

Таблица 3 – Технохимические и органолептические параметры опытных вин

Вариант	Объёмная доля этилового спирта, %	Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>			рН	Дегустационная оценка (балл)
		титруемых кислот	летучих кислот	приведенного экстракта		
Контроль	13,1	5,7	0,50	21,4	3,3	7,40
Гумэл люкс	13,7	5,8	0,52	25,2	3,0	7,82
Филлотон	12,8	5,7	0,48	25,7	3,2	7,73
Агрумакс	13,8	5,6	0,56	21,5	3,5	7,37

При достаточно высокой спиртозности белые сухие виноматериалы могут быть устойчивыми к кристаллическим помутнениям, если активная кислотность (рН) не превышает 3,4 ед. При таком значении коллоидная система вина наиболее устойчива к образованию осадка [10]. В нашем опыте виноматериалы с различных вариантов обработки препаратами некорневого действия характеризовались рН в пределах 3,0...3,5 ед.

Виноматериал из винограда, обработанного Агрумаксом, был потенциально склонен к кристаллическим и коллоидным помутнениям, так как, наряду с самой высокой в опыте спиртозностью, величина показателя рН составляла 3,5 ед.

Самой высокой в опыте активной кислотностью и, как следствие, устойчивостью к помутнениям кристаллической природы обладали вина из вариантов с использованием удобрений Гумэл люкс – 3,0 ед. рН и Филлотон – 3,2 ед. рН.

Летучая кислотность исследуемых материалов находилась в пределах 0,48...0,56 г/дм<sup>3</sup> и не влияла на гармонию и вкусовые качества белого вина.

Изучаемые препараты некорневого действия существенно не повлияли на накопление в виноматериалах титруемых кислот. Их массовая концентрация варьировала от 5,6 до 5,8 г/дм<sup>3</sup>. Наиболее кислым было вино Шардоне из винограда, обработанного препаратом Гумэл люкс. Это положительно отразилось на его дегустационной оценке, которая была равна 7,82 баллам.

Экстрактивность вина – важный показатель качества продукта. Она дает возможность судить о вкусовых качествах вина, его способности противостоять окислению

и даже натуральности винодельческой продукции [11, 12, 13].

В зависимости от применяемых препаратов экстрактивность всех образцов виноматериалов Шардоне изменялась в пределах 21,5...25,7 г/дм<sup>3</sup>. Наиболее экстрактивными были вина из ягод, выращенных с внесением удобрений Филлотон и Гумэл люкс, что отразилось на их вкусовых качествах.

Сухое виноградное вино позиционируется как продукт вкусо-эстетической направленности, поэтому органолептическая оценка выступает его основной характеристикой. В формировании потребительских качеств вина свою роль играют его разнообразные компоненты и субъективные человеческие критерии [14]. По дегустационным оценкам качество вина из ягод, выращенных с использованием изучаемых удобрений не уступало контролю. Некорневая подкормка препаратами Гумэл Люкс и Филлотон положительно повлияла на органолептические оценки. Образцы в этих вариантах имели нарядную соломенную окраску, сложный аромат с оттенками цветов зелёного яблока, мягкий, чистый и гармоничный вкус. Дегустационная оценка вин была равна 7,73 и 7,82 балла соответственно.

**Выводы.** В годы исследования самый высокий урожай формировался в вариантах с обработкой растений Агрумакс и Гумэл люкс – 9,8 и 9,5 кг/куст соответственно (прибавка к контролю составила 3,1 и 2,8 кг/куст, при НСР<sub>05</sub> 2,7 кг/куст).

Использование органоминерального удобрения Гумэл люкс способствовало увеличению сахаристости сока на 10,4%, а также сохранению в сусле оптимальной для белых сухих вин кислотности – 7,0 г/дм<sup>3</sup>.

Виноматериалы из ягод, выращенных

с применением удобрений Филлотон и Гумэл люкс, характеризовались наибольшей экстрактивностью, что отразилось на их вкусовых качествах: дегустационная оценка составила 7,82 и 7,73 балла соответственно.

По соотношению урожайность / качество винограда оптимальные результаты в годы исследований продемонстрировал вариант с некорневой подкормкой препаратом Гумэл Люкс.

#### Литература

1. Егоров Е.А. Научное обеспечение виноградарства винодельческой отрасли АПК России // Вестник Российской академии наук. 2016. Т. 86. № 5. С. 406–411.
2. Цифровое моделирование процессов управления качеством винодельческой продукции / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрин, Н.М. Агеева и др. // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2022. № 5 (389). С. 105–108.
3. Plant salt tolerance mechanisms / U. Deinlein, A.B. Stephan, T. Horie, et al. // Trends Plant Sci. 2014. Vol. 19. P. 371–379.
4. Дергунов А.В., Курденкова Е.К. Влияние культуры ведения винограда и агротехнических приёмов на его урожайность и качество вина // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2021. Т.16. №2 (62). С. 11–15.
5. Егоров Е.А., Петров В.С. Создание устойчивых саморегулирующихся агроценозов винограда в условиях умеренно-континентального климата юга России // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2017. № 5. С. 51–54.
6. Эффективность применения регулятора роста Фурулан на культуре винограда / Н.И. Ненько, Е.А. Егоров, И.А. Ильина и др. // Агробиотехнология. 2015. № 9. С. 46–53.
7. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. 182 с.
8. Гержилова В. Г. Методы теххимического контроля в виноделии. Симферополь: «Таврида», 2002 г. 260 с.
9. Горбунов И.В. Особенности фенологических показателей сортов винограда Анапской ампелографической коллекции в связи с аномальными погодными условиями // Известия ОГАУ. №1 (87). 2021. С. 98–101.
10. Высокомолекулярные соединения в сусле новых сортов и клонов винограда / Н.М. Агеева, И.А. Ильина, Н.И. Ненько и др. // Химия растительного сырья. 2019. № 4. С. 97–103.
11. Взаимосвязи между элементарным составом винограда, почвы с места его произрастания и вина / З.А. Темердашев, А.Г. Абакумов, А.А. Халафян и др. // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2021. Т. 87. № 11. С. 11–18.
12. Consumption of a Polyphenol-Rich Grape-Wine Extract Lowers Ambulatory Blood Pressure in Mildly Hypertensive Subjects / R. Draijer, Y. Graaf, M., Slettenaar, et al. // Nutrients. 2015. Vol. 7. P. 3138–3153.
13. Дергунов А.В. Влияние сорта спиртующего агента и процессов выдержки на качество ликёрных вин // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2016. Т. 6. № 4 (19). С. 127–132.
14. Analysis of vineyard differential management zones and relation to vine development, grape maturity and quality / J.A. Martinez-Casasnovas, J. Agelet-Fernandez, J. Arnó, et al. // Span. J. Agric. Res. 2012. Vol. 10. No. 2. P. 326–337.

#### Сведения об авторах:

Дергунов Александр Вячеславович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории виноградарства и виноделия, e-mail: davych@list.ru

Лукьянов Алексей Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, директор станции, e-mail: lykaleks@mail.ru

Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия – филиал Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия, г. Анапа, Россия.

#### INFLUENCE OF DIFFERENT TYPES OF FERTILIZER ON YIELD AND QUALITY INDICATORS OF GRAPES AND WINE OF CHARDONAY VARIETY

A.V. Dergunov, A. A. Lukyanov

**Abstract.** The research was carried out in order to study the effect of various foliar fertilizers on the productivity of grapes, the quality of the must and the taste characteristics of wine products. The work was carried out in 2019–2021 in Anapo-Taman climatic subzone of Krasnodar Territory. The scheme of the experiment included the following options: without fertilizers (spraying with water) - control; Gumel lux 0.1 kg/ha; Filloton 1.0 l/ha; Agrumax 1.5 l/ha. Spraying was carried out three times in the following phases: “loosening of inflorescences”, after the end of flowering and in the “growth of berries” phase. Objects of study: Chardonnay grapes, its must and wine material. The bushes were formed according to the two-armed Kazenava cordon system, the planting scheme was 3.0 m × 1.5 m. The soil of the experimental plot was soddy-calcareous, powerful, low-humus, light-clay granulometric composition, formed on tertiary saline clays. Fertility is below average. The supply of nitrate nitrogen and mobile phosphorus is low, and that of potassium is high. The treatment of Chardonnay grapes with the studied preparations had a different effect on its productivity and the technological qualities of the must. The highest yield was noted in the variants treated with Agrumax and Gumel Lux fertilizers - 9.83 and 9.50 kg/plant. The excess of their productivity over the control was statistically significant and amounted to 3.13 and 2.80 kg/plant, respectively, with an HSR05 of 2.7 kg/plant. The effect of the drug Filloton on the yield of grapes was much weaker and manifested itself only in the form of a trend. Treatment with organomineral fertilizer Gumel lux contributed to an increase in the sugar content of the juice by 10.4% and the preservation in the must of the acidity optimal for dry white wines - 7.0 g/dm<sup>3</sup>. Wine materials in the variants with the use of Phylloton and Gumel Lux fertilizers were the most extractive in the experiment, which was reflected in their taste qualities, which received estimates of 7.82 and 7.73 points, respectively. According to the ratio of yield/quality of wine material, foliar top dressing with Gumel Lux provided optimal results.

**Key words:** grape yield, foliar preparations, winemaking, wine components, wine quality, tasting analysis.

## References

1. Egorov EA. [Scientific support of the viticulture industry of the agro-industrial complex of Russia]. Vestnik Rossiiskoi akademii nauk. 2016; Vol.86. 5. 406-411 p.
2. Egorov EA, Shadrina ZhA, Ageeva NM. [Digital modeling of quality management processes for wine products]. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Pishchevaya tekhnologiya. 2022; 5 (389). 105-108 p.
3. Deinlein U, Stephan AB, Horie T. Plant salttolerance mechanisms. Trends Plant Sci. 2014; Vol.19. 371-379 p.
4. Dergunov AV, Kurdenkova EK. [Constraint to adaptive evolution in response to global warming]. Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021; Vol.16. 2 (62). 11-15 p.
5. Egorov EA, Petrov VS. [Creation of sustainable self-regulating agroecosystems of grapes in the temperate continental climate of the south of Russia]. Vestnik rossiiskoi sel'skokhozyaistvennoi nauki. 2017; 5. 51-54 p.
6. Nen'ko NI, Egorov EA, Il'ina IA. [The effectiveness of the use of the growth regulator Furolan in the culture of grapes]. Agrokimiya. 2015; 9. 46-53 p.
7. Metodicheskoe i analiticheskoe obespechenie organizatsii i provedeniya issledovaniy po tekhnologii proizvodstva vinograda. [Methodological and analytical support for the organization and conduct of research on grape production technology]. Krasnodar: GNU SKZNIISiV. 2010; 182 p.
8. Gerzhikova VG. Metody tekhnokhimicheskogo kontrolya v vinodelii. [Methods of technochemical control in wine-making]. Simferopol': Tavrida. 2002; 260 p.
9. Gorbunov IV. [Features of phenological indicators of grape varieties of Anapa ampelographic collection due to abnormal weather conditions]. Izvestiya OGAU. 1 (87). 2021; 98-101 p.
10. Ageeva NM, Il'ina IA, Nen'ko NI. [High-molecular compounds in the must of new varieties and clones of grapes]. Khimiya rastitel'nogo syr'ya. 2019; 4. 97-103 p.
11. Temerdashev ZA, Abakumov AG, Khalafyan AA. [Relationships between the elemental composition of grapes, soil from the place of its growth and wine]. Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. 2021; Vol.87. 11. 11-18 p.
12. Draijer R, Graaf Y, Slettenaar M. Consumption of a polyphenol-rich grape-wine extract lowers. Ambulatory blood pressure in mildly hypertensive subjects. Nutrients. 2015; Vol.7. 3138-3153 p.
13. Dergunov AV. [Influence of alcohol agent variety and aging processes on the quality of liqueur wines]. Izvestiya vuzov. Prikladnaya khimiya i biotekhnologiya. 2016; Vol.6. 4 (19). 127-132 p.
14. Martinez-Casasnovas JA, Agelet-Fernandez J, Arnó J. Analysis of vineyard differential management zones and relation to vine development, grape maturity and quality. Span. J. Agric. Res. 2012; Vol.10. 2. 326-337 p.

**Authors:**

Dergunov Aleksandr Vyacheslavovich – Ph.D. of Agricultural sciences, senior researcher, Laboratory of Viticulture and Winemaking, e-mail: davych@list.ru

Lukyanov Aleksey Aleksandrovich – Ph.D. of Agricultural sciences, station director, e-mail: lykaleks@mail.ru

Anapa Zonal Experimental Station of Viticulture and Winemaking - a branch of the North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking, Anapa, Russia.