

УДК 634.8.07:631.8

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ УРОЖАЙНОСТЬ ВИНОГРАДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК

PRODUCTIVITY AND ECONOMIC YIELD OF GRAPEVINE WITH NON-ROOT FERTILIZING

Д.Э. Руссо, А.А. Красильников

D.E. Russo, A.A. Krasilnikov

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Краснодар, Россия, e-mail: dmitriyrusso@yandex.ru
e-mail: akrasilnikov@yandex.ru

FSBSI "North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making"; Krasnodar, Russia, e-mail: dmitriyrusso@yandex.ru
e-mail: akrasilnikov@yandex.ru

Аннотация. В статье изложены результаты 6-летних экспериментальных исследований по выявлению сортовой реакции винограда столового и технического направления на системное применение некорневых подкормок специальными комплексными удобрениями различных составов. Полевые однофакторные опыты проведены в плодоносящих промышленных насаждениях винограда Черноморской (ООО «Абрау-Дюрсо», г. Новороссийск) и Анапо-Таманской (Темрюкский р-н, ст. Вышестеблиевская) зон виноградарства Краснодарского края. Объектом исследования служили технические (Мерло, Шардоне) и столовые (Августин, Молдова) сорта винограда. Закладка и проведение экспериментальных исследований основывались на рекомендуемых методических пособиях, принятых в виноградарстве. В результате проведенных исследований выявлено положительное влияние приема некорневой подкормки на основные показатели продуктивности всех изучаемых сортов винограда (коэффициент плодоношения, количество и масса гроздей). Преимущество системного применения органоминерального удобрения Максифол различных марок определено по показателю количества плодоносных побегов на куст у сортов Шардоне и Августин. Эффективность гуминового препарата «Норма Л» выявлена у сортов Мерло, Августин, Молдова. Применяемые в насаждениях винограда специальные комплексные удобрения различных составов обеспечили суммарную за 2016–2021 гг. прибавку урожайности в

Summary. The article presents the results of 6-year experimental studies to identify the varietal reaction of table and wine grapevine grades on systematic use of foliar top dressing with special complex fertilizers of various compositions. One-factor field experiments were carried out in fruit-bearing industrial vine plantations of the Black Sea (Abrau-Durso LLC, Novorossiysk) and Anapa-Taman (Temryuksky district, Vyshesteblievskaya station) viticulture zones of the Krasnodar Territory. The object of the study was technical (Merlot, Chardonnay) and table (Augustine, Moldova) grapevine varieties. The setting and conducting of experimental studies were based on the recommended methodological manuals adopted in viticulture. As a result of the conducted studies, the positive effect of foliar top dressing on the main productivity indicators of all studied grapevine varieties (fruiting coefficient, number and mass of bunches) was revealed. The advantage of the systematic use of organomineral fertilizer Maxifol of various brands is determined by the indicator of the number of fertile shoots per bush in the varieties Chardonnay and Augustine. The effectiveness of the humic preparation "Norm L" was revealed in Merlot, Augustine, Moldova varieties. Special complex fertilizers of various compositions used in vine plantations provided a total increase in yield in experiment No. 1 in the amount of 13.9 t/ha (Merlot variety) and 11.6 t/ha (Chardonnay variety) in 2016–2021; in experiment No. 2 – 29.9 t/ha (Augustine variety) and 27.0 t/ha (variety Moldova).

опыте № 1 в размере 13,9 т/га (сорт Мерло) и 11,6 т/га (сорт Шардоне); в опыте № 2 – 29,9 т/га (сорт Августин) и 27,0 т/га (сорт Молдова).

Ключевые слова: сорт винограда, некорневые подкормки, продуктивность, хозяйственная урожайность

Keywords: grapevine variety, foliar fertilizing, productivity, economic productivity

DOI: 10.32904/2712-8245-2023-26-78-87

Введение. Уровень реализации продуктивного потенциала столовых и технических сортов винограда в значительной степени зависит от условий минерального питания растений. Оптимальное содержание и соотношение элементов питания в органах и тканях вегетирующего растения способствует преодолению им стрессовых ситуаций, активации метаболизма, ассимиляционных процессов и процессов формообразования, формированию генеративных органов, получению урожая нормативного качества, обеспечивая стабилизацию функционирования ампелоценоза в целом [1–3]. Управление процессом оптимизации режима питания растений осуществляется в виноградарстве путем использования современных высокоэффективных питательных солей в сочетании с биологически активными веществами, органических удобрений направленного действия, эффлюентов преимущественно некорневым методом [4–7]. Сроки применения некорневых обработок винограда соответствуют наиболее важным этапам и фазам развития растений. При этом различные биологические особенности сортов винограда обуславливают различную эффективность удобрений, что требует системного анализа реакции сорта на определенные марки, составы удобрений и схемы их применения [8–10]. В этой связи актуальными являются экспериментальные исследования, направленные на выявление сортовой реакции винограда на некорневые подкормки растений специальными комплексными удобрениями нового поколения различных составов. Основной целью проводимых экспериментов стало определение основных показателей продуктивности группы сортов винограда на фоне системного применения комплексных биоминеральных удобрений специальных составов и хозяйственная урожайность винограда.

Объекты и методы исследований. Объект исследования – районированные в Краснодарском крае столовые сорта винограда раннего срока созревания Августин, позднего срока созревания Молдова и технические сорта Мерло и Шардоне, системно обрабатываемые питательными растворами специальных комплексных удобрений. Основанием выбора сортов винограда для постановки эксперимента стали их биологические особенности. Сорта винограда широко распространены в промышленных насаждениях региона, транспортабельны, устойчивы к ряду грибных заболеваний, культивируются большими массивами, необходимыми для опытов с удобрениями.

Экспериментальные исследования проводили по методическим рекомендациям, регламентирующим закладку и проведение полевых и лабораторных работ, принятые в виноградарстве [11–13]. Определение продуктивности и хозяйственной урожайности растений винограда в связи с применением удобрений осуществляли с использованием измерительно-весового, биометрического, расчетно-сравнительного и статистического методов.

Полевые однофакторные опыты с удобрением винограда группы сортов были заложены в 2016 г. в условиях Черноморской (ООО «Абрау-Дюрсо», г. Новороссийск) и Анапо-Таманской (ст. Вышестеблиевская Темрюкского р-на) природно-климатических зон виноградарства Краснодарского края. Участки полевых опытов располагались в производственных насаждениях плодоносящего виноградника (рисунок 1).



Рисунок 1. Производственные насаждения винограда в ООО Абрау-Дюрсо (А) и в ст. Вышестеблиевской (Б), в которых расположены опытные участки

Перед закладкой опытов для выявления степени однородности экспериментальных участков исследовали состояние насаждений и агрохимические показатели почв. Опыт № 1 (ООО «Абрау-Дюрсо»), расположенный на пологом склоне, был заложен на дерново-карбонатной почве с содержанием гумуса в верхнем горизонте 2,8–3,4 %. Содержание подвижного фосфора и обменного калия – на уровне средних значений, минерального азота – низкое. Засоление почвы отсутствует, актуальная кислотность почвы преимущественно слабощелочная (7,8–8,2) на глубине до 2,5 м. Сложение почвы средне- и тяжелосуглинистое. Опыт № 2 (ст. Вышестеблиевская) расположен в равнинной части района на черноземе южном (каштановом). Проведенный гранулометрический анализ выявил суглинистый и тяжелосуглинистый характер сложения почвы. Почва слабогумусирована ($\leq 2,4$ % гумуса в верхнем горизонте), содержание основных минеральных элементов низкое. В границах опытных участков в каждой зоне виноградарства установлена однородность почвенно-агрохимических показателей. В этой связи, в соответствии с существующими

методическими рекомендациями делянки опытов были расположены систематически, повторность опытов 4^х-кратная [14].

Состояние насаждений винограда в опытах удовлетворительное. Растения сформированы по системе «одноплечий кордон» (рисунок 2). Схема размещения растений: 3,0×1,5 м (технические сорта винограда Мерло, Шардоне, ООО «Абрау-Дюрсо») и 3,0×2,5 м (столовые сорта винограда Августин, Молдова, ст. Вышестеблиевская).

Ежегодно на всех делянках опытов осуществлялось нормирование и выравнивание нагрузки побегами всех учетных растений с целью достоверного выявления действия системного применения некорневых обработок на основные показатели продуктивности винограда.



Рисунок 2. Система формирования растений винограда – одноплечий кордон

Выбор применяемых в опыте удобрений для некорневых подкормок винограда был основан на особенностях почвенно-климатических условий. Для двух зон виноградарства характерны значительные перепады температуры воздуха в позднезимний и ранневесенний период, продолжительный засушливый летний и ранне-осенний период на фоне максимальной температуры воздуха более 30 °С, негативно действующие на основные этапы сезонного развития растений винограда. В этой связи в 2016–2018 гг. для некорневых подкормок винограда использовали различные марки нового специального комплексного удобрения Максифол, содержащего макро- и хелатированные микроэлементы, высокий процент свободных аминокислот, стимулирующих физиологические процессы, и биологически активный компонент – экстракт водорослей *Ascophyllum nodosum*, способствующий резистентности растений к действию негативных абиотических факторов. В 2019–2021 гг. для некорневых подкормок растений в опытах был применен гуминовый препарат «Нормат Л». Эффективность экологически безопасного органического порошковидного препарата «Нормат Л», полученного методом ускоренной гумификации

растительного сырья, обусловлена его составом: гуминовые вещества, фульвокислоты, комплекс органических кислот растительного происхождения (янтарная, фумаровая, малеиновая), фитогормоны (микроскопические количества), азот, калий, сера, фосфор. Комплекс составляющих удобрений способствует снижению стрессового воздействия абиотических факторов, активации продукционных процессов, повышению сахаристости сока ягод винограда.

Обработку растений водными растворами удобрений осуществляли механизировано (ОПВ 2000) в несколько туров при расходе рабочей жидкости от 600–800 до 2000 л/га на разных этапах сезонного развития винограда. Расход органоминерального удобрения Максифол различных марок в 2016–2018 гг. – 2 л/га. Основные сроки некорневых обработок растений винограда: до начала цветения, в период цветения, после цветения, в процессе вегетации и на стадии созревания урожая. Рабочие растворы препарата «Нормат Л» (2019–2021 гг.) в концентрации 0,01 % на опытном участке виноградника применяли 3^х-кратно: за 10 дней до цветения, в период формирования ягод (размер ягоды «горошина»), за две недели до начала созревания ягод.

Схема полевых опытов № 1 и № 2 (2016–2021 гг.):

Вариант № 1. Контроль, без некорневых обработок растений винограда биоминеральными удобрениями (обработка водой);

Вариант № 2. Некорневые обработки растений винограда водными растворами удобрений различных составов и марок (агрохимикаты внесены в Реестр разрешенных препаратов на территории РФ).

Степень достоверности результатов экспериментальных исследований ежегодно подтверждалась статистической обработкой данных с использованием программы Microsoft Excel.

Обсуждение результатов. В условиях ООО «Абрау-Дюрсо» (Опыт № 1) в среднем за период 2016–2018 гг. у винограда технических сортов Мерло и Шардоне выявлено преимущество соотношения количества плодоносных побегов к общему количеству побегов, развившихся на кусте, на фоне применения некорневых подкормок (таблица 1). При этом ежегодно наиболее высокие значения этого показателя выявлены у винограда сорта Шардоне – на 11,5–16,0 % выше в сравнении с контрольным вариантом. Статистически существенное превышение показателя продуктивности сорта Шардоне при применении некорневых подкормок подтверждалось ежегодно. У винограда сорта Мерло количество плодоносных побегов на куст было существенно выше в сравнении с контрольным вариантом в 2018 г.

При применении некорневых подкормок растений винограда комплексным органоминеральным удобрением Максифол различных марок (2016–2018 гг.) и гуминовым препаратом «Нормат Л» (2019–2021 гг.) максимально высоким коэффициентом плодоношения (К1) в среднем за 3 года был у сорта Мерло (таблица 1). Существенное увеличение массы грозди у винограда сортов Мерло и Шардоне наблюдалась ежегодно преимущественно в связи с формированием грозди более высокой плотности.

Таблица 1. Показатели продуктивности столовых и технических сортов винограда при применении некорневых подкормок специальными органоминеральными удобрениями (ООО «Абрау-Дюрсо»)

Вариант	Сорт винограда	Количество побегов на куст, шт.	% плодоносных побегов на куст	Коэффициент плодоношения (K1)	Средняя масса грозди, г
Контрольный вариант	Мерло	32	88	1,25	110
Некорневые подкормки		32	91	1,44	115
Контрольный вариант	Шардоне	33	76	0,91	105
Некорневые подкормки		32	88	1,06	119
Контрольный вариант	Августин	27	86	0,99	391
Некорневые подкормки		28	92	1,15	451
Контрольный вариант	Молдова	26	90	1,03	426
Некорневые подкормки		27	93	1,10	466

В среднем за период 2019–2021 гг. при использовании препарата «Нормат Л» тенденция роста соотношения количества плодоносных побегов к общему количеству побегов на куст у сортов винограда Мерло и Шардоне сохранялась (таблица 2). Под влиянием системного применения препарата наиболее значительное ежегодное увеличение количества плодоносных побегов на куст определено у винограда сорта Мерло, превышающие контроль на 16,0–21,7 %. У сорта Шардоне этот показатель продуктивности был несколько ниже. Наиболее существенное увеличение числа плодоносных побегов отмечено в 2019 г., превысившее количественные значения показателя в контрольном варианте на 7,7 %.

В условиях Темрюкского района некорневые подкормки растений винограда столовых сортов Августин и Молдова специальным комплексным удобрением Максифол стимулировали формирование плодоносных побегов. В среднем за 3 года в варианте с обработками растений препаратом соотношение количества плодоносных побегов к общему числу побегов, развившихся на кусте, составило 92 % (сорт Августин) и 93 % (сорт Молдова); в контрольном варианте (без применения удобрений) соответственно 86 % и 90 % (таблица 1). При этом ежегодное существенное увеличение количества плодоносных побегов подтверждено только у винограда сорта Августин.

Таблица 2. Показатели продуктивности столовых и технических сортов винограда при применении некорневых подкормок концентрированным гуминовым препаратом «Нормат Л» (Темрюкский р-н)

Вариант	Сорт винограда	Количество побегов на куст, шт.	% плодоносных побегов на куст	Количество гроздей на один побег (К1)	Средняя масса грозди, г
Контрольный вариант	Мерло	31	78	1,13	110
Некорневые подкормки		32	89	1,25	121
Контрольный вариант	Шардоне	30	85	1,00	107
Некорневые подкормки		31	88	1,16	116
Контрольный вариант	Августин	24	89	1,12	368
Некорневые подкормки		27	91	1,21	455
Контрольный вариант	Молдова	26	86	1,10	409
Некорневые подкормки		28	91	1,24	454

На фоне обработок растений гуминовым препаратом «Нормат Л» существенность различий между вариантами по количеству плодоносных побегов на куст у сортов винограда Августин и Молдова ежегодно подтверждалась статистически. На всех этапах формирования урожая в период 2019–2021 гг. визуально фиксировали более высокую плотность грозди в варианте с применением некорневых подкормок, что способствовало увеличению её массы в период уборки урожая на 19,9–28,6 % (сорт Августин) и 8,1–16,6 % (сорт Молдова) в сравнении со значениями показателя в контрольном варианте.

Таблица 3. Хозяйственная урожайность винограда технических сортов, т/га

Вариант	Годы					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Сорт винограда Мерло						
Контрольный вариант	11,6	13,8	7,1	7,3	7,4	8,6
Некорневые подкормки	15,1	16,4	8,6	8,5	11,0	10,1
НСР _{0,05}	0,63	0,69	0,95	0,93	1,04	0,84
Сорт винограда Шардоне						
Контрольный вариант	11,0	12,9	6,9	8,3	6,5	10,0
Некорневые подкормки	13,2	15,8	8,3	11,4	8,6	9,9
НСР _{0,05}	0,57	0,94	0,63	1,38	0,86	1,84

Агробиологические учеты хозяйственной урожайности винограда в опытах № 1 и № 2, проведенные в период уборки, выявили преимущество применения на виноградниках некорневых подкормок (таблицы 3, 4).

Суммарная масса гроздей, сформировавшаяся на опытных участках на фоне некорневых подкормок органоминеральными удобрениями за период 2016–2018 гг. составила 40,1 т/га (сорт Мерло), 37,3 т/га (сорт Шардоне), 56,5 т/га (сорт Августин) и 55,5 т/га (сорт Молдова); прибавка урожая в сравнении с контрольным вариантом составила соответственно 7,6, 6,5, 16,7 и 12,8 т/га. Суммарная прибавка урожая при применении удобрения «Нормат Л» за период 2019–2021 гг. была несколько ниже у винограда сортов Мерло, Шардоне и Августин: 6,3, 6,0 и 13,2 т/га. При этом прибыль от реализации дополнительной продукции составила соответственно 81,9, 72 и 198,0 тыс.руб./га, обеспечив уровень рентабельности производства в размере 48,1, 42,9, 53,6 %. Максимальная в сумме за 3 года прибавка урожая от применения гуминового удобрения была получена в насаждениях сорта Молдова – 14,2 т/га.

Таблица 4. Хозяйственная урожайность винограда столовых сортов, т/га

Вариант	Годы					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Сорт винограда Августин						
Контрольный вариант	10,8	15,3	13,7	12,4	10,8	13,2
Некорневые подкормки	14,1	21,9	20,5	17,2	14,1	18,3
НСР _{0,05}	2,17	3,04	2,45	1,83	0,98	1,47
Сорт винограда Молдова						
Контрольный вариант	12,8	15,5	14,4	13,9	12,8	14,3
Некорневые подкормки	15,9	19,3	20,3	19,6	15,9	19,7
НСР _{0,05}	1,89	2,62	2,81	2,28	1,46	2,49

Выводы. Таким образом, выявлена сортовая реакция винограда на различные составы удобрений, применяемые некорневым методом. За период 2016–2018 гг. в условиях Черноморской зоны виноградарства (ООО «Абрау-Дюрсо») применение специального комплексного органоминерального удобрения, содержащего макро-, микроэлементы, свободные аминокислоты, экстракт водорослей *Ascophyllum nodosum* в насаждениях винограда технических сортов в большей степени стимулировало образование плодоносных побегов у сорта Шардоне. При этом соотношение количества плодоносных побегов к общему числу побегов, развившихся на кусте, и коэффициент плодоношения (К1) в среднем за 3 года были выше у винограда сорта Мерло. При использовании в 2019–2021 гг. препарата «Нормат Л» все основные показатели продуктивности были выше у винограда сорта Мерло.

В 2016–2018 гг. в условиях Анапо-Таманской зоны виноградарства (Темрюкский р-н, ст. Вышестеблиевская) в насаждении винограда столовых сортов раннего и позднего сроков созревания выявлено превалирование количества

плодоносных побегов на куст у сорта Августин. В то же время соотношение количества плодоносных побегов к общему числу побегов на кусте и коэффициент плодоношения у сортов Августин и Молдова были близкими по значению. По результатам испытаний гуминового препарата «Нормат Л» на двух сортах винограда в 2019–2021 гг. доказана эффективность его применения. Выявленная в результате эксперимента реакция различных сортов на подкормки растений специальными комплексными удобрениями позволит на практике совершенствовать систему их применения в плодоносящих насаждениях винограда.

Применяемые в насаждениях винограда специальные комплексные удобрения различных составов обеспечили суммарную за 2016–2021 гг. прибавку урожайности в опыте № 1 в размере 13,9 т/га (сорт Мерло) и 11,6 т/га (сорт Шардоне); в опыте № 2 – 29,9 т/га (сорт Августин) и 27,0 т/га (сорт Молдова).

Литература

1. Методология системного управления продукционным потенциалом ампелоценозов в условиях изменения климата и интенсификации производства / В.С. Петров и др. // Научные труды СКФНЦСВВ. 2022. Т. 34. С. 100–112.
2. Петров В.С., Красильников А.А., Руссо Д.Э. Агроэкологическая и продукционная устойчивость ампелоценозов в аномальных погодных условиях при использовании удобрений // Виноделие и виноградарство. 2015. № 3. С. 42–44.
3. Повышение адаптивности, урожая и качества интродуцированных сортов винограда в условиях умеренно-континентального климата юга России / В.С. Петров и др. // Русский виноград. 2016. Т. 3. С. 58–67.
4. Влияние некорневой подкормки удобрениями нового поколения на основные агробиологические и технологические показатели винограда сорта Шардоне / П.П. Радчевский, Н.В. Матузок, С.С. Базоян и др. // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2016. № 40 (04). С. 110–128.
5. Регулирование урожая и качества винограда сорта Рислинг путем использования различных технологических схем некорневой подкормки Нутривантом плюс / П.П. Радчевский, С.С. Базоян, Р.А. Орлов и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 125. С. 658–679.
6. Влияние некорневой подкормки винограда органоминеральным удобрением «Реновация марки Защита» на урожай и его качества / П.П. Радчевский, А.Я. Барчукова, Я.К. Тосунов и др. // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2022. № 74 (2). С. 144–158.
7. Левченко С.В., Бойко В.А., Белаш Д.Ю. Перспективность применения органоминерального удобрения «Алга Супер» на виноградниках республики Крым // Русский виноград. 2019. Т. 10. С. 104–112.
8. Оценка биологической эффективности органоминерального удобрения Лебозол ОМ марка: Магфос на техническом винограде в условиях Крыма / В.А. Матвейкина, В.А. Володин, Н.И. Шадура и др. // Научные труды СКФНЦСВВ. 2022. Т. 35. С. 50–54.
9. Влияние некорневых подкормок на органолептические свойства виноматериалов из винограда сорта Шардоне / Т.И. Гугучкина, А.В. Прах, Е.А. Белякова и др. // Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки. 2010. С. 268–271.

10. Рост, развитие и продуктивность сортов при системном удобрении виноградников / К.А. Серпуховитина, А.А. Красильников, Д.Э. Руссо, Э.Н. Худавердов // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2014. № 26 (2). С. 119–141.

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

12. Цейко А.И. Методика построения полевого опыта в виноградарстве с заданной (повышенной) точностью. «Магарач», 1967, т. 16. С. 83–86.

13. Петров В.С., Алейникова Г.Ю., Марморштейн А.А. Методы исследований в виноградарстве. Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2021. 147 с.

14. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по Требованию, 2012. 352 с.