

УДК 634.8.037

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДНЫХ РАСТЕНИЙ

INFLUENCE OF COMPLEX MINERAL FERTILIZER WITH MICROELEMENTS ON PRODUCTIVITY OF GRAPEVINE PLANTS

Н.О. Арестова, И.О. Рябчун

N.O. Arestova, I.O. Ryabchun

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потопенко – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр», Новочеркасск, Россия, e-mail: ruswine@yandex.ru

All-Russian Research Ya.I. Potapenko Institute of Viticulture and Winemaking – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Rostov Agricultural Research Center", Novocheerkassk, Russia, e-mail: ruswine@yandex.ru

Аннотация. Приводятся сведения о положительном влиянии комплексного удобрения (NPK) с микроэлементами в хелатированной форме на продуктивность виноградных насаждений сорта Каберне Совиньон. Проводилась двукратная некорневая подкормка за вегетационный период – в фазе формирования соцветий и в фазе роста ягод. Подкормка растений агрохимикатом в дозах 4,0 и 6,0 л/га в наибольшей степени способствовала увеличению числа ягод в грозди и их массы, что привело к повышению урожайности на 24,0...28,4 % по сравнению с контролем. При существенном увеличении урожайности в варианте с дозой 6 л/га наблюдалось уменьшение содержания растворимых сахаров в ягодах и увеличение титруемых кислот по сравнению с контролем. Несмотря на то, что кондиции сока ягод в варианте с дозой 6,0 л/га не выходили за рамки стандартных для сорта Каберне Совиньон, рекомендуемая доза удобрения – 4,0 л/га.

Ключевые слова: виноград, агрохимикат, урожайность, сахаристость, кислотность, макро-, микроэлементы.

Summary. Information is provided on the positive effect of complex fertilizer (NPK) with microelements in chelated form on the productivity of grapevine plantings of Cabernet Sauvignon variety. Foliar feeding was carried out 2 times during the growing season – in the phase of inflorescence formation and in the phase of berry growth. Feeding plants with an agrochemical in doses of 4.0 and 6.0 l/ha contributed most to the increase in the number of berries in a bunch and their weight, which led to an increase in yield by 24.0...28.4 % compared to the control. With a significant increase in yield in the 6 l/ha option, a decrease in the content of soluble sugars in the berries and an increase in titratable acids were observed compared to the control. Despite the fact that the berry juice conditions in the variant with a dose of 6.0 l/ha did not go beyond the standard for the Cabernet Sauvignon variety, the recommended dose of fertilizer was – 4.0 l/ha.

Keywords: vine, grapevine, agrochemical, yield, sugar content, acidity, macro-, microelements.

DOI: 10.32904/2712-8245-2023-25-103-108

Введение Управление минеральным питанием винограда является одним из важных факторов устойчивого ведения виноградарства. Адаптивность виноградного растения достаточно высока, однако для реализации генетического потенциала растений необходимо в наибольшей степени оптимизировать его среду произрастания. Виноградные растения нуждаются в достаточном количестве макро- и микроэлементов, для того чтобы активизировать физиологиче-

ские и биохимические процессы, происходящие как в период годового цикла развития, так и в онтогенезе в целом. Помимо основных минеральных элементов питания – азот, фосфор и калий, микроэлементы такие как железо, бор, магний, цинк, и др. считаются важными для метаболических процессов винограда. Известно, что дефицит элементов питания, особенно микроэлементов, может привести к нарушению различных биохимических реакций в клетках растений, т. к. они нередко влияют на активность ферментов. Положительное влияние системного использования удобрений заключается в том, что они не только повышают продуктивность и качество урожая, но также увеличивают адаптационные способности растений, к стрессовым ситуациям: критическим температурам, болезням, вредителям, недостатку влаги и т. д. [1–6].

При недостатке некоторых макро- и микроэлементов происходит изменение тонкой структуры хлоропластов, замедляются темпы роста и развития растений [7–9].

Отмечается, что избыток питательных веществ для виноградной лозы, как и их дефицит могут привести как к несбалансированному росту лозы, так и к снижению урожайности винограда.

Одним из способов применения макро- и микроэлементов являются некорневые подкормки в течение вегетации. Преимуществом некорневой подкормки растений является высокая степень усвояемости микроэлементов, которая существенно больше, чем при корневой подкормке [10, 11]. Для неорошаемых виноградников внекорневая подкормка является наиболее эффективным способом внесения минеральных удобрений, так как без орошения доступность минерального питания весьма ограничена. Исследователи отмечают, что при оптимально подобранной норме расхода, использование некорневой подкормки достоверно приводит к увеличению массы грозди, урожая с куста, а также массовой концентрации сахаров и фенольных веществ в соке ягод [12–14].

Целью исследований являлось изучение влияния некорневой подкормки комплексным минеральным удобрением с микроэлементами в хелатированной форме на продуктивность виноградных растений сорта Каберне Совиньон

Объекты и методы исследования. Исследования проводились на базе Опытного поля ВНИИВиВ – филиала ФГБНУ ФРАНЦ. На модельных кустах проводились агробиологические учеты по методике ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко [15].

Статистическая обработка результатов исследований проводится по методике Б. А. Доспехова [16]. Анализ метеоусловий осуществлялся на основании данных метеопоста ВНИИВиВ– филиала ФГБНУ ФРАНЦ.

Агрохимикат в своем составе содержит следующие питательные элементы: фосфор (P_2O_5) – 29,0 %; калий (K_2O) – 19,4 %; магний (MgO) – 0,15 %; кальций (CaO) – 0,15 %; кремний (Si_2O) – 0,15 % в хелатированной форме при pH раствора – 6,0

Схема опыта заключалась в некорневой двукратной подкормке виноградных кустов в следующие фазы вегетации: 1 – в фазе формирования соцветий; 2 – в фазе роста ягод. Расход рабочего раствора – 800 л/га (таблица 1)

Таблица 1. Схема опыта

Вариант	Подкормки / норма расхода	
	формирование соцветий	рост ягод
1	3,0 л/га	3,0 л/га
2	4,0 л/га	4,0 л/га
3	6,0 л/га	6,0 л/га
Контроль	Фон NPK	

Повторность в опыте – четырехкратная. Схема посадки: 3×1,5 м

На опытных насаждениях осуществлялся весь необходимый комплекс агротехнических мероприятий, в т. ч.: сухая и зеленая подвязки, обрезка, обломка, пасынкование, защитные мероприятия от болезней и вредителей, чеканка, междустная и межрядная обработка почвы и т.д.

Некорневую подкормку агрохимикатом проводили путем опрыскивания растений при помощи опрыскивателей ОЭ-10л-Н.

Обсуждение результатов Некорневая подкормка удобрением проводилась рано утром, при благоприятных для обработок виноградников метеорологических условиях (таблица 2).

Таблица 2. Метеорологические условия при проведении некорневых подкормок агрохимикатом

Метеорологические показатели	Фаза развития винограда (срок некорневой подкормки)	
	формирование соцветий	рост ягод
Температура воздуха, (°С)	20,6	20,1
Относительная влажность воздуха, %	61	59
Ветер, м/сек	направление	Ю–З
	max. скорость	7
Осадки, мм	0	0

Для опыта были взяты равноценные кусты, поэтому между растениями всех вариантов опыта нет существенных различий по показателю развившихся глазков (76,2–77,8 %) в начале вегетации, а также коэффициентов плодоносности (1,1–1,3) и плодоношения (0,7–0,9).

Исследования показали, что подкормка растений удобрением положительно сказалась на формировании грозди, способствуя увеличению ее массы. Масса гроздей на куст при всех нормах расхода удобрения была существенно выше, чем в контрольном варианте (таблица 3).

Таблица 3. Влияние удобрения на формирование грозди сорта Каберне Совиньон

Вариант / норма расхода	Число гроздей, шт./ куст	Масса гроздей	
		кг /куст	одной грозди, г
1–3,0 л/га	39,2	5,1	130,0
2–4,0 л/га	38,8	5,7	146,8
3–6,0 л/га	40,1	5,9	147,0
Контроль – фон NPK	39,0	4,5	117,8
НСР ₀₅	1,4	0,5	11,9

Отмечены достоверно существенные различия по массе грозди между вариантом с дозой 3,0 л/га и дозами 4,0 л/га, 6,0 л/га.

Некорневая подкормка растений удобрением также оказала положительное влияние на формирование ягод в грозди. Во всех вариантах опыта существенно увеличилась, по сравнению с контролем, не только масса одной грозди, но и число ягод в грозди (таблица 4).

Таблица 4. Влияние удобрения на формирование ягод в грозди

Вариант / норма расхода препарата	Число ягод, шт./ гроздь	Средняя масса ягод	
		в грозди, г	одной ягоды, г
1–3,0 л/га	96,4	120,44	1,24
2–4,0 л/га	105,8	138,56	1,30
3–6,0 л/га	108,6	140,07	1,28
Контроль – фон NPK	94,2	112,18	1,18
НСР ₀₅	5,4	11,71	0,04

Увеличение числа ягод в грозди и их массы способствовало росту урожая, по сравнению с контролем, при всех дозах агрохимиката (таблица 5).

Таблица 5. Влияние агрохимиката на формирование урожая

Вариант / норма расхода препарата	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю,	
		т/га	%
1–3,0 л/га	10,72	1,05	11,0
2–4,0 л/га	11,98	2,31	24,0
3–6,0 л/га	12,40	2,73	28,4
Контроль – фон NPK	9,67		
НСР ₀₅	1,03		

Экспериментальные данные показали, что наибольшее повышение урожайности (на 24,0–28,4 % по сравнению с контролем) достигло при некорневой подкормке удобрением с дозой препарата 4,0 и 6,0 л/га, хотя урожай увеличился и при подкормке удобрением с дозой 3,0 л/га.

Разница по урожайности при подкормке с дозами расхода 4,0 и 6,0 л/га достоверно не доказана.

Учет качественных характеристик сока ягод при сборе урожая показал существенность различий по массовой концентрации сахаров и кислот между контролем и вариантом опыта с дозой 6,0 л/га (таблица 6).

Таблица 6. Влияние некорневой подкормки удобрением на качество сока ягод

Вариант / норма расхода препарата	Массовая концентрация	
	сахаров, г/100 см ²	титруемых кислот, г/дм ³
1–3,0 л/га	21,0	9,5
2–4,0 л/га	20,7	9,9
3–6,0 л/га	20,2	10,2
Контроль – фон NPK	21,4	9,1
НСР ₀₅	0,6	1,0

Снижение качества сока ягод в варианте с дозой 6,0 л/га, по сравнению с контролем, по массовой концентрации сахаров и титруемых кислот можно объяснить существенной прибавкой урожая на этом варианте (28,4%). В то же время, содержание сахаров и титруемых кислот сока ягод в этом варианте не выходят за нормы стандартных кондиций для сорта Каберне Совиньон.

Выводы: 1. Некорневая подкормка растений агрохимикатом с макро- и микроэлементами способствовала увеличению массы гроздей (5,1–5,9 кг/куст), которая при всех нормах расхода удобрения существенно выше, чем в контрольном варианте (4,5 кг/куст).

2. Отмечено положительное влияние удобрения на формирование ягод в грозди. При норме расхода препарата 3,0; 4,0; 6,0 л/га существенно увеличилась, по сравнению с контролем, не только масса одной грозди, но и число ягод в грозди (до 96,4–108,6 шт./гроздь).

3. Наибольшее повышение урожайности (на 24,0–28,4 %), по сравнению с контролем, достигается при подкормке удобрением с дозами препарата 4,0 и 6,0 л/га.

4. Увеличение урожая в варианте опыта с дозой 6,0 л/га повлияло на уменьшении массовой концентрации сахаров в соке ягод до 20,2 г/100 см³ и увеличении титруемых кислот до 10,2 г/дм³, поэтому рекомендуемая доза удобрения 4,0 л/га.

Литература

1. Трунов Ю.В., Загиров Н.Г., Ахмедов Ф.Б. Применение удобрений на виноградниках Магарамкентского района Дагестана на различных типах почв // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 1 (68). С. 13–18.
2. Результаты использования минеральных удобрений нового поколения на виноградниках Крыма в стрессовых погодных условиях / П.А. Диденко, Е.С. Галкина, К.Ф. Зарипова, В.Н. Шапоренко, В.В. Андреев // Магарач. Виноградарство и виноделие. 2021. Т. 23. № 2 (116). С. 147–152.
3. Klein I. Nitrogen Pool Enrichment In Fruit Trees For Specific Target Requirement // International Symposium On Foliar Nutrition Of Perennial Fruit Plants. 2002. P. 131–137.

4. Mixtures of Macro and Micronutrients Control Grape Powdery Mildew and Alter Berry Metabolites / L. Gur, Y.O. Cohen, R. Frenkel, Schweitzer, M. Shlissel, M. Reuveni // *Plants*. 2022. V. 11. P. 978.
5. A role for zinc in plant defense against pathogens and herbivores / C. Cabot, S. Martos, M. Llugany, B. Gallego, R. Tolrà, C. Poschenrieder // *Front Plant Sci*. 2019. V. 10. P. 1171.
6. A critical review of plant protection tools for reducing pesticide use on grapevine and new perspectives for the implementation of IPM in viticulture / I. Pertot, T. Caffi, V. Rossi, L. Mugnai, C. Hoffmann, M.S. Grando, C. Gary, D. Lafond, C. Duso, D. Thiery // *Crop Protection*. 2017. V. 97. P. 70–84.
7. . Гасымов Н.М. Влияние внесения удобрений в различные сроки на урожайность винограда сортов Молдова и Мадраса // *Экологический вестник Северного Кавказа*. 2021. Т. 17. № 1. С. 34–37.
8. Руссо Д.Э., Красильников А.А. Микроудобрения и продуктивность винограда в нестабильных условиях возделывания // *Вестник АПК Ставрополя*. 2014; 4(16):163–167.
9. Foliar fertilization of crop plants / N.K. Fageria, M.P. Filhoa, A. Moreirab, C.M. Guimaresa // *Journal of Plant Nutrition*. 2009. Vol. 32. № 6. P.1044–1064.
10. Ciavatta C., Benedetti A. Foliar Fertilizers: Legislative Aspects In Europe // *International Symposium On Foliar Nutrition Of Perennial Fruit Plants*. 2002. P. 269–276.
11. Кулько И.А., Радчевский П.П., Матузок Н.В. Влияние препарата "Вымпел" и минеральных удобрений нового поколения на урожай и качество винограда сорта Саперави // *Научный журнал КубГАУ*. 2015. № 111 (07).
12. Серпуховитина К.А., Худавердов Э.Н., Красильников А.А. Эффективность микроудобрений на плодоносящих виноградниках при различных уровнях нагрузки кустов побегами. Методические рекомендации по применению удобрений на виноградниках. Краснодар, 2008.
13. Franzena D.W., McMullen M.V., Mossetc D.S. Spring Wheat and Durum Yield and Disease Responses to Copper Fertilization of Mineral Soils // *Agronomy journal*. 2008. Vol. 100. P. 371–375.
14. Влияние некорневых подкормок кустов биоудобрением "Биорост" на урожай и качество винограда сорта Бианка в условиях Анапо-Таманской зоны Краснодарского края *Colloquium-Journal*. 2019. № 4–2 (28). С. 43–44.
15. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. Новочеркасск, 1978. 173 с.
16. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Книга по Требованию, 2012. 352 с.