

## ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ, ЗАЩИТА ВИНОГРАДА

УДК 634.8:632.4

### ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИКАТА С МИКРОУДОБРЕНИЯМИ НА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ВИНОГРАДА

### INFLUENCE OF AGROCHEMICAL WITH FERTILIZERS ON ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES OF GRAPEVINE

*Н.О. Арестова, И.О. Рябчун*

*N.O. Arestova, I.O. Ryabchun*

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федеральный Ростовский аграрный научный центр, г. Новочеркасск, РФ  
e-mail: ruswiner@mail.ru

All-Russian research Ya.I. Potapenko institute for viticulture and winemaking – branch of Federal state budget scientific institution «Federal Rostov agricultural research centre», Novocherkassk, Russia  
e-mail: ruswiner@mail.ru

**Аннотация.** Приводятся результаты исследований о влиянии агрохимиката с микроудобрениями Биофуд марки Д на агробиологические и хозяйственные показатели винограда сорта Каберне Совиньон. Для определения биологической эффективности агрохимиката на винограде была проведена некорневая подкормка растений сорта Каберне Совиньон в фазы роста соцветий и конец цветения. Некорневая подкормка агрохимикатом оказала существенное влияние на увеличение как массы ягод и гроздей, так и числа ягод в грозди, что, соответственно, увеличило урожай, по сравнению с контролем, на 8,7–11,3 % при всех нормах расхода. Между вариантами существенность различий не установлена. Различия по массовой концентрации сахаров доказаны для контроля и вариантов с нормами подкормки 1,0; 1,5 л/га. Существенность различий по массовой концентрации титруемых кислот доказана для варианта с нормой подкормки 1,5 л/га и контроля, а также для вариантов с нормами подкормки 0,5 и 1,5 л/га. В контроле и вариантах со всеми нормами расхода агрохимиката (0,5; 1,0; 1,5 л/га) массовая концентрация сахаров и кислот соответ-

**Summary.** The results of studies on the effect of agrochemical with micronutrient fertilizers Biofood grade D on agrobiological and economic indicators of Cabernet Sauvignon grapevine variety are presented. To determine the biological effectiveness of the agrochemical on grapevine, foliar feeding of Cabernet Sauvignon plants was carried out during the growth phases of inflorescences and the end of flowering. Foliar top dressing with an agrochemical had a significant effect on an increase in both the weight of berries and bunches, and the number of berries in a bunch, which, accordingly, increased the yield, compared to the control, by 8,7–11,3% at all consumption rates. The significance of the differences between the options has not been established. Differences in sugar mass concentration have been proven for control and options with feeding rates 1,0; 1,5 l / ha. The significance of the differences in the mass concentration of titratable acids has been proven for the variant with the feeding rate of 1,5 l / ha and control, as well as for the options with the feeding rates of 0,5 and 1,5 l / ha. In the control and variants with all consumption rates of the agrochemical (0,5; 1,0; 1,5 l / ha) mass concentration of sugars and acids corresponded to the conditions re-

ствовала кондициям, необходимым для производства качественных виноматериалов.

**Ключевые слова:** виноград, агрохимикат, микроудобрение, биологическая эффективность, урожайность, рост и вызревание побегов

quired for the production of high-quality wine materials.

**Keywords:** grapevine, agrochemical, micro-fertilizer, biological effectiveness, productivity, growth and maturation of shoots

**DOI:** 10.32904/2412-9836-2020-12-24-32

**Введение.** В современных экономических условиях важным для виноградарства является производство высокоурожайной и конкурентной продукции высокого качества, получение стабильно высоких урожаев, независимо от погодных условий. Отечественный и зарубежный опыт сельскохозяйственного производства показывает, что за счет улучшения условий питания и фотосинтетического потенциала насаждений обеспечивается не менее 70% прироста урожая [1, 2]. Несмотря на систематическое обогащение почвы элементами питания, образующимися в результате интенсивной деятельности микрофлоры, постепенного разложения минералов, растительных остатков и гумуса, получить высокие и качественные урожаи винограда без системного внесения дополнительных удобрений практически невозможно [3–5].

Постоянный вынос элементов минерального питания почвы с урожаем и вегетативной массой часто становится основным лимитирующим фактором повышения урожайности виноградников и качества продукции.

В практику промышленного виноградарства различных регионов прочно вошел прием некорневых подкормок агрохимикатами с макро- и микроэлементами, оказывающих направленное воздействие на уровень адаптивности, рост, плодоношение и формирование качества урожая виноградного растения [6, 7].

Среди многих элементов минерального питания, оказывающих положительный эффект на урожай и качество винограда особое место занимают фосфор, калий, бор и магний в виде таких удобрений как простой или двойной суперфосфат, сернокислый калий, борная кислота и сернокислый магний [8–10]. Однако эти удобрения не всегда хорошо растворимы в воде, при смешивании могут выпадать в осадок, что создает определенные трудности при приготовлении баковых

смесей растворов. Кроме того, они хорошо впитываются в листья только в капельножидкой форме, и легко смываются дождем.

Многочисленные исследования свидетельствуют, что в неполивных условиях некорневая подкормка растворами агрохимикатов с микроудобрениями может дать прибавку урожая, по сравнению с контролем 15–16% и повысить сахаристость на 1,4–1,5% [11, 12]. Установлено, что некорневая подкормка оказывает известное влияние на механический и химический состав винограда. В частности, азотное удобрение способствует развитию мякоти, уменьшает вес кожицы и количество красящих веществ. Под влиянием некоторых форм удобрений отмечено увеличение числа семян в ягодах. Неоднократное опрыскивание листьев винограда комплексными удобрениями способно существенно повысить урожай и сахаристость ягод, а также снизить осыпание цветков и уменьшить проявления мелкоягодности. Это было наиболее четко выражено при подкормке марганцем и бором.

Под влиянием отдельных микроэлементов, в числе которых двухвалентное железо, марганец, ванадий, хром, углекислый аммоний, цинк, кобальт и др. наблюдается увеличение веса и сахаристости ягод, снижение их кислотности, а в результате чего повышается урожайность и глюкоацидиметрический потенциал. Отмечается также, что микроэлементы способствуют накоплению глюкозы и фруктозы [13–16].

Целью исследований является установление биологической эффективности агрохимиката с микроудобрением Биофуд марки Д на винограде, его влияния на количество и качество урожая, а также на ростовую активность вегетативных органов, их вызревания.

**Объекты и методы исследования.** Для исследования были взяты плодоносящие насаждения сорта Каберне Совиньон в условиях периодов вегетации 2017–2018 гг. Обеспеченность подвижных форм в почве фосфора, калия и азота по классификации Мачигина, Ониани, недостаточная [17]. Корневая и некорневая подкормки плодоносящих насаждений не осуществлялись.

Минеральное удобрение с микроэлементами Биофуд марки Д содержит следующие питательные элементы (г/л): (N) – 12,5; Zn–700; Na–0,02; Si– 3,4; SO<sub>4</sub>–0,05; Mg– 1,95; Mn–1,42; B– 0,001.

Исследования проводились по общепринятым в виноградарстве методикам: обследование виноградных насаждений с учетом их агробиологических характеристик – по методикам Лазаревского М.А.

и др. [18, 19]; оценку продуктивности виноградных растений – по методикам и ГОСТам [20–23]; статистическая обработка результатов исследований – по методике Б. А. Доспехова [24].

Анализ метеоусловий осуществляется на основании данных метеопоста ВНИИВиВ – филиала ФГБНУ ФРАНЦ.

Некорневую подкормку проводили путем опрыскивания растений при помощи ручных опрыскивателей ОЭ-10л- Н до 9 часов утра или после 16 часов при отсутствии осадков.

Рабочий раствор удобрения готовили непосредственно перед выполнением подкормок. Для приготовления рабочего раствора отмеряли количество каждого компонента, требуемое на одну обработку. Далее бак наполняли примерно наполовину водой и одновременно добавляли все необходимые компоненты удобрения заданного количества, доливали воду до расчетного объема, раствор перемешивали и проводили обработки.

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, междрядная и межкустная обработка почвы и т. д.

Некорневая подкормка растений осуществляется в следующие фазы вегетации: 1 – в фазе формирования кисти, 2-я – в фазе конца цветения в соответствии со схемой (таблица 1)

**Таблица 1.** Схема опыта некорневой подкормки растений сорта Каберне Совиньон агрохимикатом Биофуд марки Д.

Вариант	Срок подкормки / норма расхода, л/га	
	начало выдвижения соцветий	конец цветения
1	0,5	0,5
2	1,0	1,0
3	1,5	1,5
контроль	без подкормки, фон – NPK	

**Обсуждение результатов.** Насаждения сорта Каберне Совиньон укрываются на зиму, поэтому перезимовка растений зависит от качества укрытия. Агробиологические учеты показали, что растения хорошо перезимовали в периоды покоя 2016–2017 и 2017–2018 гг., о чем свидетельствуют высокие показатели развившихся глазков, а также коэффициенты плодоносности и плодоношения, соответствующие среднемноголетним значениям. Для опыта были взяты равноценные кусты, поэтому по вариантам опыта нет существенных раз-

личий по показателю развившихся глазков в начале вегетации (70–80%), а также коэффициентов плодоносности (1,2–1,3) и плодоношения (0,7–0,9).

Для определения биологической эффективности агрохимиката Биофуд марки Д на винограде была проведена некорневая подкормка растений сорта Каберне Совиньон в 2 срока: в фазы роста соцветий и конец цветения.

Исследования по определению биологической эффективности препарата показали, что подкормка растений агрохимикатом Биофуд марки Д положительно сказалась на формировании грозди, способствуя увеличению ее массы. Масса гроздей на куст при всех нормах расхода удобрения существенно выше, чем в контрольном варианте (таблица 2).

**Таблица 2.** Влияние агрохимиката Биофуд марки Д на формирование грозди сорта Каберне Совиньон, двукратная подкормка

Вариант / норма расхода	Число гроздей, шт./ куст	Масса гроздей	
		кг /куст	одной грозди, г
1–0,5 л/га	39,4	5,0	126,9
2–1,0 л/га	39,8	5,2	130,6
3–1,5 л/га	38,9	5,1	131,1
Контроль – фон NPK	39,0	4,6	117,9
НСР <sub>05</sub>	1,8	0,4	11,3

Различия по массе грозди отмечены только между контролем и вариантами опыта. Между вариантами опыта при нормах расхода удобрения 0,5 л/га, 1,0 л/га, 1,5 л/га различия не доказаны.

Подкормка растений агрохимикатом Биофуд марки Д положительно сказалась на формировании ягод в грозди. При всех нормах расхода препарата (0,5 л/га, 1,0 л/га и 1,5 л/га) существенно увеличилась, по сравнению с контролем, не только масса одной грозди, но и число ягод в грозди (таблица 3).

**Таблица 3.** Влияние агрохимиката Биофуд марки Д на формирование ягод сорта Каберне Совиньон

Вариант / норма расхода препарата	Число ягод, шт./ гроздь	Средняя масса ягод	
		в грозди, г	одной ягоды, г
1–0,5 л/га	97,4	121,1	1,24
2–1,0 л/га	99,5	124,4	1,25
3–1,5 л/га	99,1	124,9	1,26
Контроль – фон NPK	94,2	112,2	1,19
НСР <sub>05</sub>	2,8	9,8	0,05

Некорневая подкормка агрохимикатом Биофуд марки: Д оказала существенное влияние как на массу ягод и гроздей, так и на число ягод в грозди, что, соответственно, увеличило урожай, по сравнению с контролем, при всех нормах расхода (таблица 4).

**Таблица 4.** Влияние двукратной некорневой подкормки агрохимиката Биофуд марки Д на формирование урожайности растений сорта Каберне Совиньон,

Вариант / норма расхода препарата	Урожайность, т/га	Прибавка к контролю,	
		т/га	%
1–0,5 л/га	10,50	0,84	8,7
2–1,0 л/га	10,92	1,26	11,3
3–1,5 л/га	10,71	1,05	11,1
Контроль – фон NPK	9,66		
НСР <sub>05</sub>	0,72		

Приведенные экспериментальные данные свидетельствуют, что существенное повышение урожайности, по сравнению с контролем, на 8,7–11,3% достигается при подкормке удобрением Биофуд марки Д при всех нормах расхода препарата (0,5; 1,0 и 1,5 л/га). Между вариантами существенность различий не установлена.

Учет качественных характеристик сока ягод при сборе урожая не выявил существенность различий по массовой концентрации сахаров между контролем и вариантом с нормой подкормки 0,5 л/га, а также между вариантами с нормами подкормки 1,0 и 1,5 л/га. Различия по этому показателю существенно выше, по сравнению с контролем, для вариантов с нормами подкормки 1,0; 1,5 л/га. Существенность различий по массовой концентрации титруемых кислот доказана для варианта с нормой подкормки 1,5 л/га и контроля, а также для вариантов с нормами подкормки 0,5 и 1,5 л/га. Для вариантов с нормами подкормки 0,5 л/га, 1,0 л/га и контроля существенность различий не доказана (таблица 5).

**Таблица 5.** Влияние двукратной некорневой подкормки агрохимиката Биофуд марки Д на качество сока ягод при сборе урожая у растений сорта Каберне Совиньон по вариантам опыта,

Вариант / норма расхода препарата	Массовая концентрация	
	сахаров, г/100 см <sup>2</sup>	титруемых кислот, г/см <sup>2</sup>
1–0,5 л/га	21,7	9,3
2–1,0 л/га	21,9	9,6
3–1,5 л/га	22,0	9,8
Контроль – фон NPK	21,5	9,2
НСР <sub>05</sub>	0,4	0,5

В контроле и вариантах со всеми нормами расхода агрохимиката (0,5; 1,0; 1,5 л/га) массовая концентрация сахаров и кислот соответствовала кондициям, необходимым для производства качественных виноматериалов.

Наши исследования показали, что агрохимикат Биофуд марки: Д оказал влияние на ростовую активность побегов (таблица 6).

**Таблица 6.** Влияние двукратной некорневой подкормки агрохимиката Биофуд марки Д на рост и вызревание побегов у растений сорта Каберне Совиньон

Вариант / норма подкормки	Длина побегов, см		Вызревание, %
	вызревшая	общая	
1–0,5 л/га	284	343	82,8
2–1,0 л/га	303	379	79,9
3–1,5 л/га	298	415	71,8
Контроль – фон НРК	242	279	86,7
НСР <sub>05</sub>	48	63	4,7

При подкормке растений агрохимикатом существенно увеличилась ростовая активность побегов во всех вариантах опыта по сравнению с контрольным вариантом. Это привело к существенному снижению вызревания побегов, по сравнению с контролем, в вариантах с нормами расхода агрохимиката 1,0 и 1,5 л/га. Для варианта с нормой подкормки 0,5 л/га и контроля разница по степени вызревания побегов не доказана. Однако процент вызревания побегов во всех вариантах достаточно высокий, чтобы растения успешно осуществили закалку и перезимовку.

**Выводы.** Некорневая двукратная подкормка растений агрохимикатом Биофуд марки Д положительно сказалась на формировании грозди, способствуя существенному увеличению ее массы по сравнению с контролем при всех нормах расхода удобрения. Между вариантами опыта при нормах расхода удобрения 0,5 л/га, 1,0 л/га, 1,5 л/га различия не существенны;

При нормах расхода препарата 0,5 л/га, 1,0 л/га и 1,5 л/га существенно увеличилась не только масса одной грозди (121,1–124,9г, в контроле – 112,2г), но и число ягод в грозди (97,4–99,5 шт., в контроле – 94,2 шт.), что способствовало увеличению урожая на 8,7–11,3 % по сравнению с контролем. Между вариантами существенность различий не доказана;

Учет качественных характеристик сока ягод при сборе урожая не выявил существенность различий по массовой концентрации саха-

ров между контролем и вариантом с нормой подкормки 0,5 л/га, а также у вариантов с нормами подкормки 1,0 и 1,5 л/га между собой. Различия по этому показателю существенно выше для вариантов с нормами подкормки 1,0; 1,5 л/га (21,9 и 22,0 г/100 см<sup>2</sup>), по сравнению с контролем (21,5 г/100 см<sup>2</sup>). Существенность различий по массовой концентрации титруемых кислот доказана для варианта с нормой подкормки 1,5 л/га и контроля, а также для вариантов с нормами подкормки 0,5 и 1,5 л/га. Для вариантов с нормами подкормки 0,5 л/га, 1,0 л/га и контроля существенность различий не доказана и была на уровне контроля: 9,3–9,6 г/см<sup>2</sup> (контроль – 9,2 г/см<sup>2</sup>).

При некорневой подкормке растений агрохимикатом Биофуд марки Д существенно увеличилась ростовая активность побегов во всех вариантах опыта, по сравнению с контрольным вариантом. Это привело к существенному снижению вызревания побегов, по сравнению с контролем (86,7 %), при нормах расхода агрохимиката 1,0 и 1,5 л/га (71,8–79,9 %). Для варианта с нормой подкормки 0,5 л/га (82,8 %) и контроля разница по степени вызревания побегов не доказана. Однако процент вызревания побегов во всех вариантах достаточный для успешного прохождения этапов закалки и перезимовки растений.

### Литература

1. Кузнецов Г.Я. Перспективы развития технологий внесения минеральных удобрений в многолетних насаждениях // Новации и эффективность производственных процессов в плодоводстве. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005. – С 30–34.
2. Перова Л.И., Лукьянов А.А., Денисова Т.А. Научно-обоснованная система применения удобрений виноградников на карбонатных черноземах Анапского района // Обеспечение устойчивого производства виноградовинодельческой отрасли на основе современных достижений науки. Анапа: ГНУ Анапская ЗОСВиВ СКЗНИИСиВ, 2010. – С. 172–178.
3. Сергеева Н.Н. Система применения удобрений в интенсивных яблоневых садах на юге России // Оптимизация породно-сортового состава и систем возделывания плодовых культур. Краснодар, 2003. – С. 260–264.
4. Чулков В.В., Привалов Д.В. Эффективность некорневой подкормки технических сортов винограда // Виноделие и виноградарство. – 2010. – №3. – С. 34–35.
5. Хорошкин А.Б. Организация эффективного минерального питания с/х культур // Современная технология минерального питания (новые удобрения, биостимуляторы и технологии их применения). – Краснодар, 2005. – С. 33–37
6. Влияние поливов и минеральных удобрений на плодоносность почек винограда и число ягод в его гроздях / В.М. Чаусов, Ю.А. Скобельцын, А.Ю. Скобельцын, А.В. Чаусов // Виноград и вино России. – 2000. – №1. – С. 5–6
7. Битюцкий Н.П. Необходимые микроэлементы растений. Учебник. СПб.: Изд-во ДЕАН, 2005. – 256 с.



8. The effect of different fertilizers on nutritional Status and fruit quality of the clingstone peach cv. / D. Almaliotis, C. Chatzissavvidis, S. Marnasidis, T. Sotiropoulos, I. Papadakis // *Andross. Agrochimica.* – 2007. – 51. – № 45. – P 244–253.
9. Серпуховитина К.А., Кондратьев П.Н. Микроудобрения для повышения продуктивности столового винограда. // *Виноделие и виноградарство*, 2009. – № 4. – С. 33–35
10. Дорошенко Т.Н., Чумаков С.С. Влияние некорневого питания борными удобрениями на особенности плодоношения яблони // *Достижения науки и инновации в садоводстве*. Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2009. – С. 197–198.
11. Якименко Е.Н., Гугучкина Т.Н. Влияние минеральных удобрений и стимуляторов роста на минеральный состав виноматериалов из винограда сорта Левокумский. // *Известия высших учебных заведений. Пищевые технологии*, 2005. – № 23. – С.46–47.
12. Вальков В.Ф., Фиськов А.П. Плодородие почв и качество вина. *Научная мысль Кавказа*, 2002. – № 1 (29). – С. 68–78.
13. Campfo-c ooo-leaf fertilizer effective in preventing cracking in the sweet cherry / Mitre Ioana, Mitre Viorel, Roman Ioana, Pop A. // *Bui. Univ. Agr. Sci. and Vet. Med., Cluj-Napoca*. 2008. 65. – № 1. – P. 273–277.
14. Красильников А.А. Эффективность микроэлементов на виноградниках Анапо-Таманской зоны Кубани // *Виноград и вино России*, 2001. – № 4. – С. 23–24.
15. Колесников М.П. Формы кремния в растениях // *Институт биохимии имени А.Н. Баха РАН*, 2001. – 301 с.
16. // *Микроудобрения в виноградарстве* / К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худавердов, А.А. Красильников, Д.Э. Руссо. – Краснодар, 2010. – 193 с.
17. Заключение по почвенным условиям территории ОПХ ВНИИВиВ // *Ростов-на-Дону: Южгипроводхоз*, 1985. – 92 с.
18. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. – *Ростов-на-Дону*, 1963. – 151 с.
19. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. – *Новочеркасск*, 1978. – 173 с.
20. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда/ под ред. К.А. Серпуховитиной // *Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ*, 2010. – 182 с.
21. Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности / под ред. Г. Г. Валуйко. – М.: *Агропромиздат*, 1985. – 511 с
22. ГОСТ 27198-87 Виноград свежий. Методы определения массовой концентрации сахаров. – М.: *ИПК Издательство стандартов*, 2000. – 8 с.
23. ГОСТ 32114-2013 Продукция алкогольная и сырье для её производства. Методы определения массовой концентрации титруемых кислот. – М.: *Стандартинформ*, 2013. – 8 с.
24. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: *Агропромиздат*, 1985. – 351с.