

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Отзывчивость сорта винограда Восторг на применение макро- и микроудобрений на песчаных почвах

Григорий Павлович Малых, д-р с.-х. наук, глав. науч. сотр. лаборатории питомниководства и винограда, malih.grig@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4936-3702>

Наталья Михайловна Ерина, канд. экон. наук, вед. науч. сотр. отдела научно-технической информации и экономики, natalay_nm@mail.ru

Анна Геннадьевна Макарова, канд. с.-х. наук, guswine@yandex.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко - филиал ФГБНУ «Федеральный ростовский аграрный научный центр», 346421 Россия, г. Новочеркасск, Ростовской обл., пр. Баклановский, 166

Представлены результаты по содержанию макро- и микроудобрений на различной глубине почвы и их влияние на продуктивность и качество винограда сорта Восторг на Терско-Кумских песках. Проведенные исследования показали, что под влиянием микроудобрений, внесенных в почву совместно с NPK, микроудобрения оказывали положительное влияние на интенсивность поступления и накопление в листьях фосфора, калия и азота, увеличение содержания сахаров в соке ягод и ускорение созревания винограда. Самые высокие показатели эффективности удобрений наблюдались в VIII варианте со средней урожайностью за три года 177,8 ц/га, что превышает контрольный вариант в 3,4 раза. Визуально отмечалось более нарядное состояние грозди и меньшее повреждение ягод серой гнилью. Высокую рентабельность применяемых микроудобрений можно объяснить низкими затратами, что подтверждает эффективность внесения комплекса удобрений для сорта винограда Восторг, возделываемого на песчаных почвах.

Ключевые слова: корнесобственные насаждения, дозы макро- и микроудобрений, экономическая эффективность.

ORIGINAL RESEARCH

Response of 'Vostorg' grape variety to macro- and microfertilizers on sandy soils

Grigoriy Pavlovich Malykh, Natalia Mikhailovna Yerina, Anna Gennadiyevna Makarova

All-Russian Research Institute for Viticulture and Winemaking named after Ya. I. Potapenko - branch of Federal State Budget Scientific Institution "Federal Rostov Agricultural Research Center", 166 Baklanovskiy avenue, 346421 Novocherkassk, Rostov Region, Russia

Levels of macro- and microfertilizers at different depths of the soil and their impact on the productivity and quality of the fruit in grape variety 'Vostorg' on the Terek-Kuma sands are reported. The studies showed the positive effect of microfertilizers introduced into the soil together with NPK on the transport of phosphorus, potassium and nitrogen into the leaves, sugar content in berry juice and acceleration of the ripening. The highest intensity of nutrient accumulation in leaves was observed in variant VIII with average productivity over the last three years increased by 3,4 times and amounted 177.8 c/ha. Visually, the bunches looked more attractive, and the berries were injured by gray rot to a smaller extent. High economic profitability of microfertilizers can be attributed to low costs, proving the effectiveness of their application for 'Vostorg' variety cultivated on sandy soils.

Key words: own-rooted plantings, doses of macro- and microfertilizers, economic efficiency.

Введение. Рациональное применение удобрений на виноградниках повышает урожайность в среднем на 15-20% и улучшает качество ягод. Неправильное применение удобрений ведет к ухудшению качества урожая и снижает устойчивость растений к неблагоприятным условиям. В настоящее время возникла острая необходимость в научных исследованиях, в основе которых лежит получение экспериментальных результатов для разработки правильной системы питания виноградников в условиях песчаных почв Чеченской Республики [1, 2, 3].

Как цитировать статью:

Малых Г.П., Ерина Н.М., Макарова А.Г. Отзывчивость сорта винограда Восторг на применение макро- и микроудобрений на песчаных почвах // «Магарач». Виноградарство и виноделие, 2020; 22(1); С. 34-38. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.007

How to cite this article:

Malykh G.P., Yerina N.M., Makarova A.G. Response of 'Vostorg' grape variety to macro- and microfertilizers on sandy soils. Magarach. Viticulture and Winemaking. 2020; 22(1): 34-38. DOI 10.35547/IM.2020.22.1.007 (in Russian)

УДК 634.8:631.537
Поступила 28.08.2019
Принята к публикации 17.02.2020
© Авторы

При этом следует помнить, что потребность виноградников в удобрениях зависит от почвенно-климатических условий, места его произрастания, уровня агротехники прошлых лет, особенностей сорта, его потенциальной урожайности, состояния растений, силы вегетативного роста, величины качества планируемого урожая. Установленную таким образом потребность виноградников в удобрениях следует уточнять производственной проверкой их эффективности [4, 5].

Цель исследования заключается в получении экспериментальных данных для разработки системы питания виноградных растений в условиях песчаных почв Чеченской Республики обеспечивающих повышение урожайности и его качества.

Материалы и методы исследований. Объект исследований - плодоносящие виноградники сорта Восторг со схемой посадки 3х1,5 м.

Дозы внесения микроэлементов рассчитаны по действующему веществу. Каждый опытный ряд отделяется двумя защитными справа и слева рядами. Повторность опытов трехкратная. Число учетных кустов в каждом варианте - 30. Формировка длиннорукавная, виноградники неукрывные. Обрезка короткая на 4-5 глазков. Фоновые удобрения: аммиачную селитру, суперфосфат, калийную соль и микроудобрения вносили в фазу сокодвижения гидробуром под корень на глубину 30 см.

Результаты и их обсуждение. Виноградное растение по своим биологическим особенностям отличается от других культур более высокими потребностями в отдельных элементах питания, потребность проявляется по-разному в определенные фазы раз-

Таблица 1. Содержание элементов питания на различной глубине почвы (ГУП винхоз «Бурунный», 2014-2016 гг.)
Table 1. Nutrient levels at different depths of the soil (SUE wine farm "Burunnyi", 2014-2016)

Глубина отбора, см	рН		Гумус, %			Питательные вещества, мг/кг сухой почвы						
						Фосфор (P ₂ O ₅)			Калий (K ₂ O)			
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
0-20	8,8	8,8	8,8	0,67	0,66	0,65	15,7	15,4	15,5	147	146	143
20-40	8,7	8,7	8,7	0,68	0,67	0,67	13,1	13,1	13,2	126	142	140
40-60	8,7	8,7	8,7	0,65	0,65	0,64	12	12	12,2	143	140	138
60-150	8,7	8,7	8,7	0,63	0,62	0,61	10	9,9	9,8	130	125	124

Таблица 2. Содержание микроэлементов на различной глубине почвы (ГУП винхоз «Бурунный», 2014-2016 гг.)
Table 2. Microelement levels at different depths of the soil (SUE wine farm "Burunnyi", 2014-2016)

Глубина отбора, см	Содержание микроэлементов, мг/кг											
	Цинк (Zn)			Медь (Cu)			Марганец (Mn)			Бор (B)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016
0-20	1,9	1,9	1,8	15,4	15,3	15,2	27	26,3	26,5	0,13	0,12	0,13
20-40	1,1	1,2	1,2	13,2	12,9	13	24	25,6	25	0,007	0,007	0,007
40-60	1,4	1,5	1,4	6,4	6,2	6,3	26	24,9	25,3	0	0	0
60-150	1	1,3	1,2	2,7	2,6	2,5	26	24	24,6	0	0	0

вития. Подвижные соединения микроэлементов составляют только 10-25% общего количества, для Zn и Mo иногда до 1%. Недоступность микроэлементов заключается в том, что большая их часть входит в состав почвенных минералов, состоящих из песчаных частиц, которые медленно подвергаются разрушающему действию дождевых вод или корневых выделений, и поэтому входящие в их состав элементы питания растениями не усваиваются [1, 2, 4, 5]. Почва, какая бы она ни была плодородная, содержит в доступном для растений состоянии лишь малую часть общего запаса элементов питания.

Песчаные почвы опытного участка характеризуются небольшим содержанием цинка - 1,2-1,9 мг/кг, что считается недостаточным (ниже Кларка). Содержание меди в песчаных почвах дифференцировано: в слое почвы 0-20 см - 15,2..15,4 мг/кг, в слое почвы 20-40 см - 12,9..13,2 мг/кг, а глубже ее содержится еще меньше (таблицы 1, 2).

Сравнительно большое содержание меди наблюдается, потому что на виноградниках в течение многих лет применяли и применяют медьсодержащие препараты, что привело к значительному накоплению ее в почвах. Обработка виноградников против милдью, которая проводится до 6 раз за сезон медьсодержащими препаратами, позволяет утверждать, что виноград никогда не будет испытывать недостатка в меди.

Содержание меди не превосходит ПДК (предельно допустимые количества), установленные В. В. Ковальским - 60 мг/кг почвы [3]. Известно из литературных источников, что высокое содержание меди ингибирует развитие нитрофицирующих и целлюлозораз-

рушающих микроорганизмов.

Изучаемые песчаные почвы содержат незначительное количество основных элементов питания (NPK), гумуса и микроэлементов (таблицы 1, 2). Общая карбонатность равна 2,1-2,3 %. Азот в этом типе почв отмечается только в валовом анализе и в очень небольшом количестве 0,021-0,42%. Содержание бора в свежепереверенных песках на территории ГУП Винхоз «Бурунный» было отмечено в пределах 0,007..0,13 мг/кг по почвенному профилю, а в разрезе почвы 40-150 см бора вообще нет; низким считается содержание 0,65 мг/кг почвы.

Песчаные почвы крайне бедны водорастворимым бором. Содержание марганца в почве варьирует 24-27 мг/кг на глубине 20-150 см. Недостаток марганца для растений был замечен у сорта Восторг из-за светлой зеленой окраски молодых листьев или их обесцвечиванию. Содержание цинка на различной глубине низкое - от 1-1,9 мг/кг почвы [6,7, 8].

К настоящему времени на основе многочисленных исследований установлены количественная и качественная взаимосвязи между урожаем многих сельскохозяйственных культур и условиями внешней среды. Удобрения являются мощным фактором, который влияет на урожай винограда в значительной степени.

Неглубокая заделка удобрений летом в сухой слой почвы в большинстве случаев малоэффективна. Поэтому в наших опытах удобрения вносились в растворенном в воде виде на глубину 30 см во влажный слой почвы весной.

Одним из важных показателей воздействия микроудобрений на растения является содержание в

Таблица 3. Влияние макро- и микроудобрений на содержание NPK в листьях сорта Восторг (%) в пересчете на абсолютно сухое вещество (ГУП винхоз «Бурунный», 2014-2016 гг.)**Table 3.** The effect of macro- and microfertilizers on NPK content of the leaves in 'Vostorg' grape variety (%) referred to the absolutely dry matter (SUE wine farm "Burunnyi", 2014-2016)

Вариант опыта	2014 г.						2015 г.						2016 г.					
	20.07.14			20.09.14			25.07.15			24.09.15			28.07.16			29.09.16		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
I. Контроль (без удобрений)	2,15	0,19	1,8	2,16	0,17	1,49	2,16	0,28	1,90	2,16	0,17	1,60	2,17	0,20	1,90	2,16	0,17	1,60
II. Вариант: Фон азот 90, фосфор 90, калий 90 кг д.в./1 га	2,25	0,26	2,40	2,50	0,27	1,62	2,25	0,26	2,40	2,50	0,27	1,62	2,26	0,26	2,50	2,50	0,28	1,62
III. Фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Борная кислота (2 кг д.в./1 га)	2,77	0,29	2,80	2,61	0,36	1,72	2,78	0,34	2,90	2,65	0,37	1,74	2,80	0,36	3,00	2,89	0,39	2,99
IV. Фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Кобальт азотнокислый (1 кг д.в./1 га)	2,28	0,28	2,50	2,59	0,29	1,75	2,28	0,28	2,50	2,60	0,30	1,76	2,29	0,28	2,60	2,60	0,30	1,76
V. Фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Марганец сернокислый (4 кг д.в./1 га)	2,48	0,35	2,90	2,68	0,36	1,76	2,50	0,37	2,70	2,68	0,37	1,79	2,66	0,39	2,80	2,69	0,40	1,79
VI. Фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Молибденовокислый аммоний (3 кг д.в./1 га)	2,34	0,34	2,70	2,55	0,30	1,74	2,34	0,34	2,70	2,55	0,30	1,74	2,35	0,35	2,80	2,50	0,32	1,75
VII. Фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Цинк сернокислый (6 кг д.в./1 га)	2,45	0,27	2,80	2,65	0,35	1,68	2,45	0,27	2,80	2,65	0,35	1,68	2,48	0,28	2,80	2,60	0,36	2,00
VIII. Фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀ + Борная кислота (2 кг д.в./1 га) + Кобальт азотнокислый (1 кг д.в./1 га) + Марганец сернокислый (4 кг д.в./1 га) + Молибденовокислый аммоний (3 кг д.в./1 га) + Цинк сернокислый (6 кг д.в./1 га)	3,55	0,57	3,50	2,77	0,46	1,99	3,55	0,57	3,50	2,77	0,49	2,00	3,59	0,58	3,60	2,99	0,50	2,80

листьях азота, фосфора и калия (NPK), которые определяют уровень минерального питания растений, от которого зависит степень оплодотворения цветков и сохранения завязей на кустах. В наших опытах для анализа отбирали нижние листья плодового побега (ниже первой грозди), 5 листьев из нижних зон побега. Анализ проводился дважды в год (июль, сентябрь) на протяжении 2014-2016 гг. Проведенные испытания показывают, что под влиянием микроудобрений, внесенных в почву совместно с NPK, микроудобрения оказывали положительное влияние также на поступление в листья фосфора, калия и азота.

Как видно из данных таблицы 3, интенсивность накопления в листьях NPK с июля по сентябрь неодинакова. В вариантах с микроэлементами интенсивность накопления питательных веществ на протяжении периода наблюдений была выше, чем в фоновом варианте NPK. На протяжении трех лет (2014-2016 гг.) наибольшая интенсивность накопления питательных веществ в листьях отмечалась в варианте VIII. Анализ содержания минеральных элементов в листьях может найти практическое применение, т.к. по его уровню можно судить о потребности растения в питательных веществах. Преимущество метода листовой диагностики состоит в том, что результаты дают общую оценку всех факторов, влиявших на рост и развитие растений. Индикатором для установления потребно-

сти винограда в минеральных веществах являются листовые пластинки 1-2 узла по длине побега. Пластинки листьев могут отражать нарушение минерального питания по всем основным элементам.

При совместном внесении всех микроэлементов, взятых в опыт в варианте VIII, установлена самая высокая интенсивность накопления NPK в листьях сорта Восторг. Это говорит о повышенной обеспеченности минеральным питанием в этом варианте и показывает оценку условий произрастания растений, выявляя влияние микроэлементов, ограничивающих повышение урожая винограда.

Как видно из приведенных данных, совместное внесение макроэлементов с микроэлементами в некоторой степени повышало содержание сахаров в соке ягод и ускорило созревание винограда. Визуально отмечалось более нарядное состояние грозди, меньшее поражение и повреждение ягод серой гнилью.

Установление экономической эффективности и целесообразности внесения удобрений на песчаных почвах зависит от количества тех или иных элементов питания в их составе. Также необходимо учитывать все издержки, связанные с их применением, количеством дополнительного урожая, стоимостью и степенью окупаемости вносимых удобрений. Для определения затрат на микроудобрения использовали технологические карты возделывания винограда и

Таблица 4. Экономическая эффективность применения макро- и микроудобрений на винограде сорта Восторг (ГУП винхоз «Бурунный», 2014-2016 гг.)**Table 4.** Economic efficiency of applying macro- and microfertilizers on 'Vostorg' grape variety (SUE wine farm "Burunnyi", 2014-2016)

Показатели	Вариант опыта							
	Контроль	Фон N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	Фон + бор (2кг)	Фон + кобальт (1кг)	Фон + марганец (4 кг)	Фон + молибден (3 кг)	Фон + цинк (6кг)	Фон + бор + кобальт + марганец + молибден + цинк
Урожайность, ц/га	52,5	138,5	151,8	145,6	147,9	144,9	147,6	177,8
Прибавка урожая по отношению к фону, ц/га	-	-	13,4	7,1	9,4	6,5	9,1	39,3
Производственные затраты на 1га, руб.	153667	195200	206400	211333	214850	212867	214217	231683
Дополнительные затраты на внесение удобрения с учетом их стоимости, руб.	-	16233	16400	16607	16443	19367	16723	21603
Всего затрат, руб.	153667	211433	222800	227940	231293	232233	230940	253287
Стоимость полученной продукции, руб.	210133	553867	607333	582400	591600	579733	590400	711067
В т. ч. дополнительной продукции, руб.	-	-	53467	28533	37733	25867	36533	157200
Прибыль с 1 га, руб.	56467	342433	384533	354460	360307	347500	359460	457780
Чистый доход с 1 га, руб.	45173	273947	307627	283568	288245	278000	287568	366224
Окупаемость 1 руб. дополнительных затрат	-	-	3,26	1,72	2,29	1,34	2,18	7,28
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	2925,1	1527,0	1467,4	1565,5	1563,8	1602,3	1564,6	1424,8
Рентабельность, %	29,4	129,6	138,1	124,4	124,6	119,7	124,5	144,6

принятые в ГУП винхоз «Бурунный» нормативы [1].

Затраты на уборку и транспортировку урожая, полученного за счет применения удобрений, рассчитывали так же по данным ГУП винхоз «Бурунный», где проводились опыты. Стоимость основной и дополнительной продукции определяли по закупочной цене 40000 рублей за тонну винограда. Для окончательных расчетов использовались средние значения данных за 3 года (урожайность и затраты). Микроудобрения, наряду с увеличением урожайности винограда, оказали положительное влияние на показатели экономической эффективности. Их применение значительно окупалось стоимостью дополнительной продукции. В варианте VIII в таблице 4 видно повышение чистый доход с 1 га виноградников на 92277 руб., по сравнению с вариантом, где вносились только фоновые удобрения N₉₀P₉₀K₉₀ и на 321051 руб. по сравнению с контрольным вариантом (таблица 4).

Высокую экономическую эффективность применяемых микроудобрений можно объяснить, прежде всего, малым расходом. Окупаемость дополнительных производственных затрат, связанных со стоимостью удобрений и их внесением, по сорту Восторг в

варианте VIII составила 7,28 руб. Стоимость дополнительной продукции в расчете на единицу дополнительных производственных затрат равнялась по бору - 3,26 руб., по варианту с применением цинка - 2,18 руб., по марганцу - 2,29 рублей. В вариантах с применением кобальта она была несколько ниже - 1,72 руб., в варианте применения молибдена - 1,34 рубля. Чистый доход по фону N₉₀P₉₀K₉₀ составил 273947 руб., там же, где применялись микроудобрения, он находился в пределах 278000-366224 руб. в зависимости от вида микроудобрения. Самая низкая себестоимость 1424,8 руб. получена по варианту VIII фон N₉₀P₉₀K₉₀+микроудобрения.

Самая высокая рентабельность 144,6%, полученная по варианту VIII, также подтверждает высокую эффективность внесения комплекса удобрений.

Выводы. Таким образом, представленные данные свидетельствуют о высокой экономической эффективности применения макроэлементов совместно с макроэлементами, что позволяет получать не только высокий качественный урожай винограда сорта Восторг, но и высокую экономическую эффективность.

Источники финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания № 075-01170-20-01.

Financing source

The work was conducted under public assignment No. 075-01170-20-01.

Конфликт интересов

Не заявлен.

Conflict of interests

Not declared.

Список литературы/References

1. Малых Г.П., Магоматов А.С., Зубова Т.А. Влияние бора в луговых почвах в долине Терско-Кумских песков на продуктивность винограда // Виноделие и виноградарство. - 2014. - № 5. - С. 52-58.
Malykh G.P., Magomadov A.S., Zubova T.A. The effect of boron in meadow soils of the Terek-Kuma Sands valley on the productivity of grapes. *Vinodeliye i vinogradarstvo*. 2014. No. 5. pp. 52-58 (*in Russian*).
2. Малых Г.П., Магоматов А.С. Влияние кобальта на восстановление насаждений сорта Кристалл поврежденных морозами // Плодоводство и виноградарство Юга России. - 2013. - № 24 (6). - С. 94-102.
Malykh G.P., Magomadov A.S. The effect of cobalt on restoration of plantings of 'Kristal' variety damaged by frost. *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*. 2013. No. 24 (6). pp. 94-102 (*in Russian*).
3. Малых Г.П., Магоматов А.С. Влияние марганцовых удобрений на продуктивность винограда на песчаных почвах Чеченской Республики // Садоводство и виноградарство. - 2013. - № 6. - С. 32-38.
Malykh G.P., Magomadov A.S. The effect of manganese fertilizers on productivity of grapes on sandy soils of Chechen Republic. *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. 2013. No. 6. pp. 32-38 (*in Russian*).
4. Мотузова Г. В. Соединения микроэлементов в почвах: системная организация, экологическое значение, мониторинг. - М.: Эдиториал УРСС, 1999. - 168 с.
Motuzova G.V. Compounds of trace elements in soils: system organization, environmental significance, monitoring. M.: Editorial URSS. 1999. 168 p. (*in Russian*).
5. Орлов Д. С. Химия почв- М.: Изд-во МГУ, 1985. - 376 с.
Orlov D.S. Chemistry of soils. M.: Izdatelstvo MGU. 1985. 376 p. (*in Russian*).
6. Школьник М.Л. Микроэлементы в жизни растений. Л.: Наука, 1974. - 324 с.
Shkolnik M.L. Microelements in the plants life. L.: Nauka. 1974. 324 p. (*in Russian*).
7. Шадрина Ж.А., Шевель С.А., Яковенко В.В. Система земледелия в садоводстве и виноградарстве Краснодарского края. - Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСИВ, 2015.- 241 с.
Shadrina Zh.A., Shevel S.A., Yakovenko V.V. The system of farming in horticulture and viticulture of Krasnodar region. Krasnodar: FGBNU SKZNIISiV. 2015. 241 p. (*in Russian*).
8. Яковалева Н.А. Курбанов Ш.Ш. Применение ФАВ на новых столовых сортах винограда межвидового происхождения с целью повышения товарных качеств продукции / Под общей ред. Л.А. Майстренко; ГНУ ВНИИВиВ Россельхозакадемии. -Новочеркасск: Изд-во ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко Россельхозакадемии. 2012. - С.28.
Yakovleva N.A., Kurbanov Sh.Sh. The use of FAV on new table grape varieties of interspecific origin in order to improve the product quality. Edited by L.A. Maistrenko. VNIIViV of the Russian Agricultural Academy (RAA). NovoCherkassk: publishing house of VNIIViV of the RAA named after Y. I. Potapenko. 2012. p. 28 (*in Russian*).