Доклады Академии наук СССР
1955. Том 100, № 3

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

О. К. ДОБРОЛЮБСКИЙ и А. В. СЛАВВО

ВЛИЯНИЕ КОРНЕВОГО ПИТАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ ЦИНКОМ И КОБАЛЬТОМ НА УРОЖАЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВИНОГРАДА

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 30 XI 1954)

Вопросу о действии микроэлементов на виноградную лозу посвящено небольшое число работ. В них отмечается увеличение урожайности и улучшение качества винограда под влиянием микроэлементов бора и марганца ([1–3]), действие которых сравнительно лучше изучено также и на других растениях.

Влияние на растения микроэлементов цинка и особенно кобальта, играющих огромную биохимическую роль в развитии живых организмов ([4]), изучено недостаточно полно ([5–8]). Почти отсутствуют данные о действии указанных микроэлементов на виноград ([7, 9]). Настоящая работа предпринята с целью выяснения влияния Zn^{++} и Co^{++} на количество и качество урожая винограда.

Опыты были заложены на виноградниках учебного хозяйства Одесского сельскохозяйственного института «Червоний хутор». Произведена подкормка кустов винограда сорта Алиготе перед его цветением 30 V 1953 г. сернокислыми солями цинка и кобальта.

Следует отметить, что мы во всех опытах применяли только сернокислые соли, учитывая, что сравнивать влияние различных катионов можно только при одном и том же анионе. Авторы считают, что анионы, в свою очередь, оказывают дополнительное воздействие ([10, 11]), иногда весьма заметное, как, например, в случае азотнокислых солей.

Каждый из микроэлементов испытывался на виноградной лозе в нескольких вариантах, различавшихся по количеству вносимой соли. В каждом варианте опыта действию микроэлементов подвергалось не менее 10 кустов винограда. Кусты подбирались по возможности одинаковые по своему состоянию. Кусты одного варианта находились в одном ряду и отделялись друг от друга 2—4 кустами, не подвергавшимися обработке. Между подопытными рядами проходили защитные ряды винограда.

Указанные в табл. 1—4 количества соли мы растворяли в 1 л воды и в таком виде вносили в почву. По рекомендации А. С. Мельника, которому авторы выражают благодарность за ценные указания, на расстоянии 70—80 см от каждого куста, с четырех сторон в заготовленные ямки глубиной в 25—30 см, соответственно залеганию всасывающих корней, вносили по 250 мл приготовленного раствора. Никаких дополнительных минеральных и органических удобрений на участке не применяли.

Отбор проб винограда для анализа производился дважды: 11 IX и 22 IX, когда виноград достиг своей физиологической зрелости, за 1—2 дня до сбора урожая.

По каждому варианту бралась средняя проба, отобранная не менее, чем с 10 подопытных кустов. Указанные в таблицах вес и объем ягод являются средними по 100 ягодам. Для взятия средней пробы с каждого

Таблица 1

Изменение веса и объема ягод винограда под влиянием Zn^{++} и Co^{++}

№№ опытов	Колич. $ZnSO_4$ и $CoSO_4$ на куст, г	Все ягоды				Объем ягоды			
		11 IX (г)	в % к контр.	22 IX (г)	в % к контр.	11 IX ($см^3$)	в % к контр.	22 IX ($см^3$)	в % к контр.
	Подкормка сернокислой солью цинка								
1	Контроль	1,31	100	1,56	100	1,20	100	1,40	100
2	3,0	1,57	120	1,76	113	1,36	113	1,45	103
3	0,5	1,38	105	1,44	92	1,36	113	1,38	98
4	0,1	1,34	102	1,61	103	1,24	103	1,50	107
5	0,05	1,53	117	1,66	106	1,40	116	1,50	107
6	0,01	1,47	112	1,74	112	1,34	111	1,60	114
	Подкормка сернокислой солью кобальта								
1	Контроль	1,31	100	1,56	100	1,20	100	1,40	100
2	0,2	1,24	94	—	—	1,16	97	—	—
3	0,1	1,48	113	1,60	103	1,36	113	1,48	105
4	0,05	1,37	104	1,72	108	1,36	113	1,56	111
5	0,01	1,37	104	1,62	104	1,30	108	1,50	107
6	0,005	1,31	100	1,57	101	1,30	108	1,46	104
7	0,001	1,32	101	1,57	101	1,20	100	1,43	102

куста снималось 6 гроздей винограда, из которых 4 грозди наружных (с четырех сторон куста) и 2 внутренних. С каждой грозди брались ягоды сверху, с середины и снизу, а также с внешней и внутренней стороны грозди. Отобранные ягоды перемешивались и отбиралась средняя проба в 100 ягод.

Определение количества сахара производилось рефрактометрическим путем. Ввиду ограниченного количества винограда, необходимого для механического анализа, при определении количества сахара и титруемой кислотности мы брали отдельно другие грозди, не менее 1 кг винограда.

Таблица 2

Изменения количества сахара и кислотности винограда под влиянием Zn^{++} и Co^{++}

№№ опытов	Колич. $ZnSO_4$ и $CoSO_4$ на куст, г	Количество сахара				Титруемая кислотность			
		11 IX (%)	в % к контр.	22 IX (%)	в % к контр.	11 IX (мг-экв/л)	в % к контр.	22 IX (мг-экв/л)	в % к контр.
	Подкормка сернокислой солью цинка								
1	Контроль	18,6	100	20,2	100	8,8	100	8,6	100
2	3,0	19,1	103	22,2	110	8,4	95	8,0	93
3	0,5	19,1	103	20,7	102	8,3	94	8,0	93
4	0,1	20,2	108	21,4	106	8,2	93	—	—
5	0,05	19,1	103	20,4	101	8,1	92	8,2	95
6	0,01	20,4	109	20,8	103	8,5	96	8,0	93
	Подкормка сернокислой солью кобальта								
1	Контроль	18,6	100	20,2	100	8,8	100	8,6	100
2	0,2	18,9	101	—	—	8,6	97	—	—
3	0,1	19,1	103	20,2	100	8,1	92	8,0	93
4	0,05	20,4	110	20,7	102	8,4	96	7,9	92
5	0,01	20,1	108	20,5	101	8,3	94	8,7	101
6	0,005	19,4	104	20,7	102	8,8	100	8,6	100
7	0,001	19,9	107	20,5	101	8,6	97	8,6	100

Как видно из табл. 1 и 2, различные количества сернокислого цинка (от 0,01 до 3,0 г на куст) оказывают положительное действие на виноград. Во всех случаях, кроме одного, наблюдается заметное увеличение веса (до 20%) и объема ягод винограда (до 16%). При этом ионы Zn^{++} также увеличивают сахаристость (до 10% в случае 3 г $ZnSO_4$) и, соответственно, уменьшают кислотность винограда (до 8%).

Кроме опытов с виноградом сорта Алиготе, на том же участке было испытано влияние Zn^{++} на виноград сорта Гаме черный. При этом мы применили по 6 и 3 г сернокислого цинка на куст.

Вес ягод контроля составлял 11 IX 1,31 г и 22 IX 1,35 г; объем ягод, соответственно, 1,28 и 1,34 $см^3$. При внесении 6 г сернокислого цинка на куст вес ягод винограда Гаме черный составлял 11 IX 1,51 г (115% к контролю) и 22 IX 1,75 г (130%), а объем, соответственно, 130 и 110% к контролю. Количество сахара увеличилось перед сбором урожая на 7%, а кислотность уменьшилась. При применении 3 г сернокислого цинка на куст особенно резко увеличился вес ягод, составлявший 1,57 г (120%) и 1,96 (145%). Увеличение сахаристости перед сбором урожая составило 10%, а титруемая кислотность уменьшилась на 7%.

Влияние Co^{++} на виноград несколько отлично от влияния Zn^{++}. С увеличением веса и объема ягод (до 13%) происходит увеличение содержания сахара (до 10%) и уменьшение титруемой кислотности (до 8%), но далеко не равномерно. Лучшие результаты получены при применении 0,05 г и близких к этому количеств сернокислого кобальта на куст. Как видно из табл. 1 и 2, самые малые из применявшихся количеств Co^{++} (0,001, 0,005 г на куст) не смогли оказать заметного влияния на виноград, а применение максимального из испытанных количеств — 0,2 г сернокислого кобальта на куст — оказало даже некоторое угнетающее действие, что видно из уменьшения веса и объема ягод, а также из наименьшего прироста сахара. Это подтверждает имеющиеся данные (4) о токсическом действии больших концентраций Co^{++}.

Кроме указанных опытов, мы провели на том же учебном хозяйстве по такому же методу удобрение другого участка винограда сернокислыми солями цинка и кобальта. Эти соли в тех же количествах были внесены в почву в конце ноября 1952 г. Все кусты винограда были сорта Гаме черный.

Zn^{++} дал заметное увеличение веса (от 18 до 40%) и объема ягод винограда (от 22 до 46%) с одновременным увеличением количества сахара и понижением во всех случаях кислотности. Наилучшие результаты получены, так же как и в опытах 1953 г., при внесении 3 г сернокислого цинка на куст. В этом случае увеличение веса ягод по отношению к контролю составило 40%, увеличение объема ягод 46%, количества сахара 6% при понижении кислотности на 10%. Под влиянием Co^{++} в подавляющем большинстве случаев мы наблюдали заметное увеличение веса, объема ягод и сахаристости винограда, а также уменьшение кислотности. Наилучшие результаты дали внесение в почву 0,1 г сернокислого кобальта на куст. В этом случае увеличение веса ягод по отношению к контролю достигло 35%, увеличение объема ягод 47%, количества сахара 14% при понижении кислотности до 10%.

Таким образом, можно констатировать, что внесение осенью 1952 г. сернокислого цинка и кобальта в указанных количествах (особенно наибольшие из внесенных нами доз) оказало, несомненно, благоприятное действие на элементы урожая винограда последующего года. Правда, как и в опытах 1953 г., полученные данные еще не отражают полностью влияния рассматриваемых микроэлементов на урожай. Наша работа производилась первый год и носила в известной мере разведывательный характер, и поэтому результаты опытов нельзя рассматривать как окончательные.

Мы вправе думать что при совместном применении микроэлементов,

в особенности их комбинаций с различными обычными удобрениями, положительные показатели были бы еще более высокими.

В 1953 г. мы провели и другую работу (9) по внекорневой подкормке винограда этими же микроэлементами. Результаты этих исследований свидетельствуют о более высоком и четком положительном эффекте воздействия Zn^{++} и Co^{++} на виноград внекорневым путем по сравнению с описанными методами внесения веществ в почву.

Все сказанное говорит о необходимости проведения широких опытов с указанными веществами в производственных условиях.

Одесский сельскохозяйственный
институт

Поступило
3 V 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] А. М. Фролов-Багреев, Е. П. Троицкий, Рефераты докладов на конференции по микроэлементам, Изд. АН СССР, 1950. [2] П. М. Бушин, Виноделие и виноградарство СССР, № 12 (1951). [3] А. Д. Менагаришвили, В. В. Лежава, там же, № 6 (1950). [4] А. О. Войнар, Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека, 1953. [5] Микроэлементы в жизни растений и животных, Изд. АН СССР, 1952. [6] А. А. Хализев, Химические стимулянты, 1934. [7] М. Я. Школьник, Значение микроэлементов в жизни растений и животных, Изд. АН СССР, 1950. [8] В. Стайльс, Микроэлементы в жизни растений и животных, ИЛ, 1949. [9] О. К. Добролюбский, А. В. Славво, Виноделие и виноградарство СССР, № 8 (1954). [10] О. К. Добролюбский, Биохимия, 19, в. 1 (1954). [11] О. К. Добролюбский, Сов. книга, № 6 (1953).