

Федеральное государственное научное учреждение Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства, Россия

ВОЗДЕЙСТВИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ НА АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И РЕГЕНЕРАЦИОННУЮ АКТИВНОСТЬ ПОДВОЙНЫХ ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА СОРТА КОБЕР 5ББ

Показаны результаты применения препаратов, содержащих микроэлементы, на промышленных маточниках винограда. Приведены корреляционные зависимости от содержания органических кислот и их влияние на анатомическое строение побегов. Установлено, что применение препаратов, содержащих микроэлементы цинк и бор, оказывает влияние на количественные показатели анатомических структур и регенерационную активность виноградных черенков.

Ключевые слова: виноград, подвой, биоэффективные препараты, анатомическое строение, ризогенез, оптимизация питания.

Введение. В основе размножения виноградного растения лежит его способность к регенерации, которая зависит от внутренних, наследственно-закрепленных свойств самого растения, а также от комплекса условий внешней среды [2].

Одним из внешних факторов, влияющих на регенерацию, является питание. При оптимальном питании винограда в побегах накапливается большое количество углеводов и физиологически активных веществ, что позволяет получать хорошо вызревший посадочный материал с высокой регенерационной активностью [4].

В растительном организме наиболее активными элементами питания, которые способны активизировать деятельность ферментов являются микроэлементы. Это объясняется тем, что ионы металлов-микроэлементов, вступая в химические связи с активными группами белковых молекул, образуют с ними металлоорганические комплексы, которые непосредственно воздействуют на деятельность ферментов и активизирует обмен веществ [3].

В нашей работе нами ставилась задача выяснить, какое влияние оказывает применение препаратов, содержащих микроэлементы, на изменение анатомического строения и регенерационную активность у однолетних побегов винограда

Объекты и методы исследований: Объектами наших исследований были маточные подвойные насаждения сорта Кобер 5ББ (питомник ОАО АФ «Южная» Темрюкского района, Краснодарского края). Испытуемыми препаратами обрабатывались маточные кусты винограда сорта Кобер 5ББ посадка 2008 года, схема 3,5×1, формировка – Т-образная шпалера, на каждый вариант приходился один ряд. Обработка проводилась вручную с помощью ранцевого бензинового опрыскивателя *Champion PS257* три раза за вегетацию, первое по достижению зеленого прироста 15-20 см и затем через 30 дней каждое. Расход микроудобрений на 1 га составлял 1 литр, соответственно, на ряд приходилось 30 г препарата.

В качестве препаратов использовались экспериментальные микроудобрения не имеющие торгового названия: Комплексное органо-минеральное удобрение (КОМУ) – калийные соли гуминовых кислот: азота общего – 0,2%; фосфора общего – 1,5%; калия

общего – 2%; и микроудобрения с содержанием микроэлемента: *Цинк* –10-15%; *Бор* – 6-12%; *Железо* – 8-12%; *Медь* –16-18%.

Анализы выполнялись на приборно-аналитической базе Центра коллективного пользования ФГБНУ СКЗНИИСиВ. Аналитические исследования содержания органических кислот выполнены на системах капиллярного электрофореза серии Капель – модели 104РТ, 105 (производство НПФ Люмэкс), микроэлементы определяли после кислотной подготовки пробы на атомно-эмиссионном спектрометре Optima-2100 DV.

При определении регенерационной активности учитывались следующие параметры роста и развития черенков: распускание глазков, количество и длина корешков, длина побегов, а также динамика протекания процессов их роста.

Обсуждение результатов. Использование препаратов с содержанием микроэлементов в качестве листовой подкормки привело к увеличению содержания элементов питания и органических кислот в листьях винограда. Наиболее значительное их увеличение наблюдалось после последнего (третьего) опрыскивания. Однако, сопоставление данных за 2013 и 2014 годы показывает, что содержание в листьях калия за период вегетации значительно сокращается, что объясняется тем, что его значительно больше в молодых жизнедеятельных частях и органах растений, где идут интенсивные процессы обмена веществ и деления клеток.

Известно, что органические кислоты являются промежуточными соединениями в ходе окисления углеводов, жиров, аминокислот и используются в синтезе аминокислот, алкалоидов и других соединений, являясь связующим звеном между обменом углеводов, белков и жиров [1].

Как видно из приведенных в табл. 1 данных, применение КОМУ привело к увеличению содержания яблочной, лимонной и хлорогеновой кислот, применение бора – винной, янтарной и кофейной, применение железа – аскорбиновой кислоты.

В результате сравнительного анализа (коэффициент корреляции Пирсона) было установлено, что наибольшее положительное влияние на биогенность органических кислот оказывают следующие элементы: на содержание хлорогеновой кислоты – Na (0,72), Mg (0,77) и Ca (0,89). На содержание янтарной – Cu (0,95), кофейной – Cu (0,95). На содержание аскорбиновой – Zn (0,81).

Кроме изменения содержания элементов питания и органических кислот в результате применения микроэлементов происходят значительные изменения анатомической структуры однолетних побегов подвоя винограда сорта Кобер 5ББ.

Таблица 1

Содержание органических кислот в листьях растений подвоя сорта винограда Кобер 5ББ после обработки микроудобрениями

| Вариант | Органические кислоты | | | | | | |
|----------|----------------------|------------------|------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| | Винная г/кг | Яблочная г/кг | Янтарная г/кг | Лимонная г/кг | Аскор- биновая мг/кг | Хлоро- геновая мг/кг | Кофейная мг/кг |
| Контроль | 20,56 | 9,72 | 0,14 | 0,70 | 2,77 | 1,88 | 9,86 |
| КОМУ | 14,95 | 22,02 | 0,05 | 1,59 | 56,71 | 111,2 | 9,66 |
| Цинк | 19,04 | 14,71 | 0,13 | 0,87 | 5,61 | 4,68 | 1,28 |
| Бор | 20,09 | 15,06 | 0,60 | 0,98 | 30,94 | 24,53 | 67,88 |
| Железо | 13,72 | 19,54 | 0,04 | 1,48 | 72,05 | 56,54 | 4,79 |
| Медь | 19,59 | 19,76 | 0,18 | 1,38 | 32,28 | 0,53 | 3,76 |

Степень вызревания побегов и развитие запасующих тканей характеризуется количеством сердцевинных и радиальных лучей, а также слоев твердого луба. По результатам двухлетних наблюдений установлено, что наибольшее количество сердцевинных лучей зафиксировано на вариантах бор – 72 шт. в 2013 г. и 79 шт. в 2014 г. Общее количество сердцевинных лучей под воздействием микроэлементов возрастает за счет увеличения вторичных радиальных лучей. В прямой связи с количеством сердцевинных лучей в побегах находится число слоев твердого луба. Также на этом варианте зафиксировано наибольшее количество сосудов – 1019 шт. на варианте «бор» в 2013 г. и 433 шт. в 2014 г. (табл. 2).

Таблица 2

Влияние микроудобрений на анатомическое строение однолетних побегов подвоя сорта Кобер 5ББ

| Вариант | Среднее количество сосудов, шт. | | Количество сердцевинных лучей, шт. | | Размер тканей в % к диаметру | | | | | | | |
|----------|---------------------------------|------------|------------------------------------|-----------|------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|------------|------|
| | | | | | Флоэма | | Ксилема | | Флоэма + ксилема | | Сердцевина | |
| | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 |
| Контроль | 850 | 288 | 58 | 66 | 18,3 | 19,8 | 54,7 | 55,7 | 73,1 | 75,6 | 26,9 | 24,4 |
| КОМУ | 801 | 283 | 67 | 58 | 16,9 | 19,9 | 55,2 | 54,6 | 72,1 | 74,5 | 27,9 | 25,5 |
| Цинк | 934 | 342 | 70 | 60 | 19,7 | 20,8 | 58,2 | 56,2 | 77,9 | 77,1 | 22,1 | 22,9 |
| Бор | 1019 | 433 | 72 | 79 | 20,6 | 20,3 | 55,9 | 56,5 | 76,5 | 76,8 | 23,5 | 23,2 |
| Железо | 660 | 242 | 66 | 71 | 16,8 | 18,1 | 57,3 | 55,9 | 74,1 | 74,0 | 25,9 | 26,0 |
| Медь | 736 | 241 | 68 | 68 | 19,4 | 18,1 | 54,8 | 54,2 | 74,2 | 72,3 | 25,8 | 27,3 |

По результатам 2014 года, было установлено, что среднее количество сосудов по сравнению с данными 2013 года сократилось в 2,3-3 раза, данный факт объясняется тем, что в самые жаркие летние месяцы 2014 года (июнь, август) было очень мало осадков 2,2 мм и 0 мм соответственно, что в 12,7 (июль) и 44 (август) раз меньше средних многолетних данных и в 47,3 (июль) и 15 (август) раз меньше показателей 2013 года.

Под влиянием микроудобрений происходит изменение процентного соотношения древесины и сердцевины в сторону увеличения размеров древесины. Особо это заметно на вариантах с использованием бора и цинка. Их применение приводит к уменьшению сердцевины у варианта «цинк» на 4,8%, на варианте «бор» - 3,4% в 2013 г. и в 2014 г. на 1,5% на варианте «цинк», на варианте Бор на 1,2%. На остальных вариантах происходит увеличение соотношения сердцевины по сравнению с контролем на 1,1% (КОМУ), 1,6% (железо) и 2,9% (медь).

В результате проведенных исследований было установлено, что максимальное распускание глазков наблюдается на 21 день наблюдений, в дальнейшем этот показатель не менялся. Наибольшая длина побегов наблюдалась на варианте «бор» - 20,1 см в 2013 г. и 13,6 см в 2014 г. По среднему количеству корешков наибольшие показатели наблюдаются на варианте «бор» – 5 шт. в 2013 г. и 6,6 шт. в 2014 г. Анализ динамики корнеобразования показал, что наиболее интенсивно этот процесс проходил на вариантах «бор» и «медь». Наибольшая средняя длина корешков наблюдалась на варианте «цинк» – 4,6 см в 2013 г., а в 2014 г. на варианте «КОМУ» – 4,3 см. Наибольшее процентное соотношение черенков с корешками наблюдается на варианте «бор» - 86,6% в 2013 г. и 96,7% в 2014 г. (табл. 3).

Влияние микроудобрений на регенерационную активность однолетних побегов подвоя сорта Кобер 5ББ

| Вариант | Распускание глазков, % | | Средняя длина побега, см | | Среднее количество корешков, шт | | Средняя длина корешков, см | | Количество образцов с корешками, % | |
|----------|------------------------|------|--------------------------|------|---------------------------------|------|----------------------------|------|------------------------------------|------|
| | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 | 2013 | 2014 |
| Контроль | 81,9 | 57,5 | 14,8 | 13,3 | 3,1 | 4,4 | 4,0 | 3,6 | 60,0 | 66,7 |
| КОМУ | 62,6 | 65,6 | 11,1 | 11,6 | 2,5 | 4,4 | 3,3 | 4,3 | 50,0 | 70,0 |
| Цинк | 73,3 | 76,8 | 11,3 | 10,1 | 3,9 | 3,6 | 4,6 | 3,8 | 46,6 | 80,0 |
| Бор | 67,2 | 68,9 | 20,1 | 13,6 | 5,0 | 6,6 | 4,3 | 3,8 | 86,6 | 96,7 |
| Железо | 68,5 | 85,5 | 13,1 | 10,9 | 4,5 | 3,5 | 3,8 | 3,0 | 80,0 | 76,7 |
| Медь | 69,2 | 80,6 | 14,1 | 8,6 | 4,4 | 3,2 | 4,1 | 3,2 | 80,0 | 56,7 |

Выводы: 1. Применение микроудобрений, содержащих микроэлементы цинк и бор, оказывает влияние на количество сердцевинных и радиальных лучей, количество сосудов проводящей системы, а также слоев твердого луба, являющихся запасующей и механической тканью однолетних побегов.

2. По совокупности показателей регенерационной активности наиболее эффективным препаратом для индуцирования росткорректирующих эффектов является вариант «бор», под воздействием которого наблюдается наибольшая средняя длина побегов, и показатели развития корней.

Использованные источники

1. Гребинский С. О. Биохимия растений / С. О. Гребинский. – Львов: Издательство Львовского университета, 1967. – 273 с.
2. Мишуренко А. Г. Виноградный питомник / А. Г. Мишуренко. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 264 с.
3. Микроудобрения в виноградарстве / К. А. Серпуховитина, Э. Н. Худавердов, А. А. Красильников, Д. Э. Руссо. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010. – 192 с.
4. Ханин Я. Д. Регенерация черенков и продуктивность виноградников в зависимости от условий питания маточных насаждений: автореф. дисс. на соискание уч. степени доктора с.-х. наук / Я. Д. Ханин. – Кишинев, 1974. – 52 с.

M. A. Nikolsky

The effect of microelements on the anatomical structure and regeneration activity of Kober 5BB rootstock cuttings

The results of application of preparations containing microelement in industrial nurseries were shown. The correlations depending on the content of organic acids and their influence on the anatomical structure of the shoots were presented. It was found that using of preparations containing microelements zinc and boron affects the anatomical structures quantitative characteristics and regeneration activity of grape cuttings.

Keywords: grape, rootstock, bioeffective preparations, anatomical structure, root formation, optimization of nutrition.