

ВОЗДЕЙСТВИЕ БИОЭФФЕКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ И ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ЛИСТЬЯХ МАТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА

Никольский М.А., канд. с.-х. наук

Акционерное общество агрофирма «Южная» (ст. Тамань, Краснодарский край)

Панкин М.И., д-р с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» (Краснодар)

Реферат. Показаны результаты применения новых препаратов на промышленных маточниках винограда и их воздействие на содержание питательных элементов и органических кислот в растениях. Установлена прямая корреляционная зависимость между содержанием в листьях подвойного сорта Кобер 5ББ элементов питания K, Mg, Na, Ca, Cu, Zn и содержанием различных органических кислот.

Ключевые слова: элементы питания, органические кислоты, листья винограда, биоэффективные препараты, подвой Кобер 5ББ

Summary. The results of application of new drugs on industrial nursery plantation of grapes and their influence on the content of nutrients and organic acids are shown. A direct correlation dependence was established between the content of nutrition elements K, Mg, Na, Ca, Cu, Zn, and various organic acids in the leaves of the Kober 5BB rootstock.

Key words: elements of nutrition, organic acids, leaves of grapes, bioeffective preparations, Kober 5BB rootstock

Введение. Отсутствие или недостаток любого из элементов, необходимых для роста и размножения растений, вызывает вполне определенные симптомы голодания. Степень поглощения растениями микроэлементов и интенсивность их роста в значительной степени зависит от наличия в почве макроэлементов – азота, фосфора и калия. Так, повышение уровня азотного питания увеличивает поступление в растения фосфора, калия, кальция, магния, меди, марганца и цинка. Но при избытке азота наблюдается обратная закономерность. Избыточные дозы фосфора снижают поступление в растение меди, железа и марганца. В присутствии фосфатов уменьшается поглощение растениями цинка. Калий может снижать поступление кальция и магния [1].

Микроэлементы, в свою очередь, влияют на поступление в растения макроэлементов. Поступление азота в растения снижается при дефиците железа, марганца и цинка. Положительно влияют на поглощение азота молибден и кобальт. Поглощение растениями фосфора увеличивается при наличии меди, цинка, кальция и молибдена, но уменьшается под влиянием магния и железа. Поступление в растения калия снижается под влиянием меди, марганца, никеля, цинка, молибдена, железа и бора, а возрастает при наличии хлора [2].

Оптимизация питания виноградного растения – один из действенных технологических приёмов, способных увеличить продуктивность насаждений и их устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды. Регулирование режима питания маточных растений винограда приводит к значительным изменениям в углеводном балансе, который напрямую влияет на физиологические процессы регенерации. В растительном организме наиболее активными элементами питания, которые способны повысить скорость реакции и активизировать деятельность ферментов являются микроэлементы [3].

Новизна исследований связана с отсутствием современных знаний о воздействии биоэффективных препаратов нового поколения, используемых при индуцировании росткорректирующих эффектов на маточных растениях винограда. Цель наших исследований – определить воздействие биоэффективных препаратов на изменение содержания элементов питания и органических кислот в листьях маточных растений винограда.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в 2013-2017 годах в анапо-таманской зоне, в ОАО АФ "Южная" Темрюкского района и в лаборатории питомниководства и контроля качества ФГБНУ Анапской ЗОСВиВ СКФНЦСВВ. Объекты и методы исследований. Объект исследования – биоэффективные препараты нового поколения, листья маточных растений подвоя Кобер 5ББ. Предметом исследования являлись закономерности изменения ростовых, физиологических и продукционных процессов растений при индуцировании росткорректирующих эффектов в виноградном растении.

Схема опыта:

- комплексное органо-минеральное удобрение (КОМУ, содержание N-0,2; P-1,5; K-2,0%);
- препарат микроэлемента цинк (содержание 10-15 %);
- препарат микроэлемента бор (содержание 6-12 %);
- препарат микроэлемента железо (содержание 8-12 %);
- препарат микроэлемента медь (содержание 16-18 %);
- контроль (без обработок).

Испытуемыми препаратами обрабатывались маточные кусты винограда сорта Кобер 5ББ, посадка 2008 года, схема посадки 3,5×1,0 м, формировка – т-образная шпалера, на каждый вариант приходился один ряд. Расход микроудобрений составил 1 литр на гектар (или 30 г препарата на ряд, соответственно).

Через 14 дней после обработки с модельных кустов брались листья для анализа. Анализы выполнялись на приборно-аналитической базе Центра коллективного пользования ФГБНУ СКФНЦСВВ (руководитель Якуба Ю.Ф., д-р хим. наук). Микроэлементы определяли после кислотной подготовки пробы на атомно-эмиссионном спектрометре «Optima-2100DV». Математическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову с помощью программы Excel пакета Office корпорации Microsoft.

Обсуждение результатов. При сравнительном анализе данных табл. 1 было установлено, что применение новых удобрений повлияло на содержание элементов в листьях. Так, содержание элемента К превышает показатели контроля в вариантах Бор, Железо и Медь на остальных вариантах его содержание меньше, чем в контроле. На содержание элементов Na и Cu применение удобрений не повлияло, так как во всех вариантах их количество значительно ниже контрольного. Содержание Mg в вариантах КОМУ, Цинк, Бор и Медь превышает показатели контроля, а в варианте Железо ниже, чем в контроле. Количество в листьях Ca превышает показатели контроля на вариантах КОМУ, Цинк и Медь, а в варианте Бор значение ниже контрольного. Содержание в листьях цинка только в варианте КОМУ ниже показателя контроля, в остальных вариантах – выше контрольного.

Максимальное повышение содержания в листьях выявлено по сравнению с контролем в варианте Бор элемента К (134,9 %), в варианте КОМУ – элемента Mg (113,5 %), в варианте Железо – элемента Zn (120,9 %).

При анализе данных табл. 2 было установлено, что в варианте Бор показатели элементов К и Cu, а в варианте Железо показатели элементов Na, Mg, Ca выше, чем у кон-

троля. Содержание Zn в варианте Железо в 4-6 раз превышает показатели других вариантов, но в 1,2 раза меньше контроля. Во всех вариантах данные содержания элементов K и Mg значительно превосходят данные контроля, за исключением варианта Железо, у которого содержание элемента K меньше на 3,6 %.

Таблица 1 – Содержание макро-, мезо- и микроэлементов в листьях подвойного сорта винограда Кобер 5ББ после первой обработки, 2013-2016 гг.

Вариант	Макроэлементы, мг/кг				Мезоэлементы, мг/кг				Микроэлементы, мг/кг			
	K	%	Na	%	Mg	%	Ca	%	Cu	%	Zn	%
Контроль	1211,3	100,0	48,6	100,0	456,7	100,0	668,6	100,0	3,68	100,0	5,17	100,0
КОМУ	1098,5	90,7	39,1	80,5	518,2	113,5	841,5	125,9	3,06	83,2	4,92	95,2
Цинк	1182,3	97,6	27,2	56,0	477,3	104,5	813,4	121,7	3,02	82,1	5,23	101,2
Бор	1633,5	134,9	32,0	65,8	458,4	100,4	641,0	95,9	2,85	77,5	5,34	103,3
Железо	1249,0	103,1	30,1	61,9	368,0	80,6	550,1	82,3	2,74	74,5	6,25	120,9
Медь	1282,1	105,8	31,0	63,8	511,0	111,9	804,6	120,3	3,60	97,8	5,74	111,0

Таблица 2 – Содержание макро-, мезо- и микроэлементов в листьях подвойного сорта винограда Кобер 5ББ после последней обработки, 2013-2016 гг.

Вариант	Макроэлементы, мг/кг				Мезоэлементы, мг/кг				Микроэлементы, мг/кг			
	K	%	Na	%	Mg	%	Ca	%	Cu	%	Zn	%
Контроль	733,6	100,0	18,1	100,0	411,1	100,0	2100,2	100,0	2,22	100,0	25,27	100,0
КОМУ	830,9	113,3	15,8	87,3	542,9	132,1	1399,0	66,6	1,89	85,1	3,75	14,8
Цинк	780,5	106,4	12,7	70,2	454,4	110,5	983,4	46,8	1,70	76,6	3,22	12,7
Бор	887,4	121,0	9,5	52,5	454,1	110,4	1190,0	56,7	3,52	158,6	4,03	15,9
Железо	707,5	96,4	21,0	116,0	574,4	139,4	3102,2	147,7	1,70	76,6	20,5	81,1
Медь	880,4	120,0	7,7	42,5	438,1	106,5	1389,9	66,2	2,1	94,6	4,34	17,2

Максимальный эффект применения новых удобрений по повышению содержания элементов питания в листьях отмечен в варианте Бор – элементы K (121,0 %) и Cu (158,6 %); в варианте Железо – элементы Na (116,0 %), Mg (139,4 %), Ca (147,7 %) и Zn (81,1 %).

Сопоставление данных по содержанию элементов питания в зеленых листьях винограда сорта Кобер 5ББ после первой и после последней обработки за 2013-2016 годы, показывает, что количество в листьях калия, натрия, меди и цинка за период вегетации сокращается от 1,5 до 1,8 раза, что объясняется тем, что этих элементов значительно больше в молодых жизнедеятельных частях и органах растений, где идут интенсивные процессы обмена веществ и деления клеток. В то же время содержание элемента Ca увеличивается в 1,8- 3,6 раза, а у элемента Mg увеличение незначительное – всего в 1,1 раза.

Как известно, органическим кислотам принадлежит исключительно важная роль в обмене веществ растений. Они являются промежуточными соединениями в ходе окисле-

ния углеводов, жиров, аминокислот и т.д. Будучи в основном продуктами превращения сахаров, органические кислоты используются в синтезе аминокислот, алкалоидов и множества других соединений и являются связующим звеном между обменом углеводов, белков, жиров и т.п. Нами определено содержание органических кислот в листьях винограда Кобер 5ББ после последней обработки (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание органических кислот в листьях подвойного сорта винограда Кобер 5ББ после последней обработки, 2013 г.

Вариант	Органические кислоты, г/кг						
	винная	яблочная	янтарная	лимонная	аскорбиновая	хлорогеновая	кофейная
Контроль	20,56	9,73	0,140	0,702	2,77	1,88	9,85
КОМУ	14,95	22,02	0,046	1,599	56,71	111,20	9,65
Цинк	19,04	14,71	0,126	0,877	5,61	4,69	1,28
Бор	20,09	15,06	0,601	0,981	30,94	24,53	67,88
Железо	13,72	19,54	0,038	1,479	72,05	56,54	4,79
Медь	19,59	19,76	0,179	1,383	32,28	0,53	3,76

В результате сравнительного математического анализа данных 2013 года по содержанию органических кислот в листьях подвойного сорта винограда Кобер 5ББ после последней обработки было установлено, что наблюдается прямая корреляционная зависимость между содержанием макроэлемента К и содержанием янтарной кислоты (0,542234), между содержанием макроэлемента Na и содержанием яблочной (0,525377), лимонной (0,536705), аскорбиновой (0,591518) и хлорогеновой (0,722732) кислот.

Содержание мезоэлемента Mg положительно влияет на содержание яблочной (0,599614), лимонной (0,510827) и хлорогеновой (0,775131) кислот; мезоэлемента Ca – на содержание яблочной (0,677908), лимонной (0,654388), аскорбиновой (0,677831) и хлорогеновой (0,896479) кислот; микроэлемента Cu – на содержание винной (0,545194), янтарной (0,959883), и кофейной (0,957787) кислот; микроэлемента Zn – на содержание яблочной (0,549181), лимонной (0,569521) и аскорбиновой (0,808811) кислот.

Математический анализ данных 2014 года, полученных после последней обработки, показал, что наблюдается прямая корреляционная зависимость между содержанием макроэлемента К в листьях подвоя и содержанием яблочной кислоты (0,659649), между содержанием макроэлемента Na и содержанием янтарной кислоты (0,379375).

Содержание мезоэлемента Mg положительно влияет на содержание лимонной (0,75991) и хлорогеновой (0,800071) кислот; мезоэлемента Ca – на содержание яблочной (0,58394), лимонной (0,84218), и хлорогеновой (0,671039) кислот; микроэлемента Cu – на содержание хлорогеновой кислоты (0,5908); микроэлемента Zn – на содержание винной (0,487309) аскорбиновой (0,910714) и кофейной (0,705224) кислот.

Анализом данных 2015 года по содержанию органических кислот в листьях подвойного сорта винограда Кобер 5ББ после последней обработки было установлено, что наблюдается прямая корреляционная зависимость между содержанием макроэлемента К и количеством винной (0,5) и яблочной кислоты (0,7291); между содержанием макроэлемента Na и содержанием янтарной (0,867687) и кофейной (0,585086) кислот в листьях.

Содержание мезоэлемента Mg положительно влияет на содержание винной (0,647828) и янтарной (0,795961) кислот; мезоэлемента Ca – на содержание лимонной (0,740606) и кофейной (0,702875) кислот; микроэлемента Cu – на содержание кофейной (0,721123) кислоты; микроэлемента Zn – на содержание лимонной (0,461111) и аскорбиновой (0,539946) кислот.

Обработка данных 2016 года после последней обработки показала, что наблюдается прямая корреляционная зависимость между содержанием макроэлемента К и содержанием винной кислоты (0,658) в листьях винограда Кобер 5ББ; между содержанием макроэлемента Na и содержанием яблочной (0,585) и хлорогеновой (0,761) кислот.

Содержание мезоэлемента Mg положительно влияет на содержание яблочной (0,986) и лимонной (0,872) кислот; мезоэлемента Ca – на содержание яблочной (0,897), лимонной (0,622) и хлорогеновой (0,642) кислот; микроэлемента Cu – на содержание яблочной (0,798) и лимонной (0,878) кислот; микроэлемента Zn – на содержание яблочной (0,532) и хлорогеновой (0,938) кислот.

Выводы. Выявлено положительное влияние на содержание в листьях подвойного сорта винограда Кобер 5ББ при первой обработке препаратом микроэлемента Бор на содержание элемента К; препаратом микроэлемента Цинк – на содержание элемента Ca; препаратом микроэлемента Железо – на содержание элемента Zn; препаратом КОМУ – на содержание элемента Mg.

При последней обработке выявлено положительное влияние применения препарата микроэлемента Бор на содержание элементов К и Cu; препарата микроэлемента Железо – на содержание элементов Na, Mg, Ca, Zn.

Установлено, что содержание в листьях подвоя Кобер 5ББ калия, натрия, меди и цинка к концу вегетации сокращается от 1,5 до 1,8 раза, по сравнению с началом роста растений. В то же время содержание элемента Ca увеличивается в 1,8-3,6 раза, а у элемента Mg увеличение незначительное – всего в 1,1 раза.

В результате сравнительного анализа данных четырехлетних наблюдений, (коэффициент корреляции Пирсона) было установлено, что наибольшее положительное влияние на биогенность органических кислот оказывают следующие элементы: на содержание аскорбиновой кислоты (0,81-0,92) положительно влияет элемент Zn; на содержание лимонной (0,51-0,84) и хлорогеновой (0,67-0,89) кислот – Mg и Ca; на содержание яблочной (0,58-0,67) – Ca; хлорогеновой (0,72-0,95) и кофейной (0,72-0,96) – Cu; янтарной (0,37-0,86) – Na; яблочной (0,65-0,72) и винной (0,50-0,65) – К.

Литература

1. Битюцкий, Н.П. Микроэлементы высших растений / Н.П. Битюцкий. – СПб, СПбГУ, 2011. – 368 с.
2. Серпуховитина К.А. Микроудобрения в виноградарстве. / К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худавердов, А.А. Красильников, Д.Э. Руссо. – Краснодар: СКЗНИИСВ, 2010. – 192 с.
3. Турецкая, Р.Х. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста / Р.Х. Турецкая, Ф.Я. Поликарпова. – М. Наука, 1968. – 94 с.