УДК 634.8

DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-22-32

**ВЛИЯНИЕ БИОЭФФЕКТИВНЫХ
ПРЕПАРАТОВ
НА ИНДУЦИРОВАНИЕ
РОСТКОРРЕКТИРУЮЩИХ
ЭФФЕКТОВ У ПОДВОЙНЫХ
ЧЕРЕНКОВ ВИНОГРАДА И ВЫХОД
КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИВИТЫХ
САЖЕНЦЕВ**

Никольский Максим Алексеевич
канд. с.-х. наук

*Акционерное общество агрофирма
«Южная», ст. Тамань, Россия*

Панкин Михаил Иванович
д-р с.-х. наук, доцент
ведущий научный сотрудник
функционального научного центра
«Виноградарство и виноделие»

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

Представлены материалы многолетней работы по изучению влияния препаратов на индуцирование росткорректирующих эффектов у подвойных черенков винограда. Исследования проводились в анапо-таманской зоне на подвойном маточнике, в школке ОАО АФ «Южная» Темрюкского района Краснодарского края, в Центре коллективного пользования СКФНЦСВВ (Краснодар) и в лаборатории питомниководства и контроля качества Анапской ЗОСВиВ. Задача исследований – выяснить, какое влияние оказывают элементы питания растений при некорневой подкормке на параметры роста и развития черенков, на динамику процессов роста и развития саженцев винограда. Объектом исследования были маточные подвойные насаждения

UDC 634.8

DOI: 10.30679/2219-5335-2018-6-54-22-32

**INFLUENCE OF BIOEFFECTIVE
PREPARATIONS
THE INDUCTION
OF GROWTH CORRECTIVE
EFFECTS OF ROOTSTOCK
GRAPE CUTTINGS
AND GRAFTED QUALITATIVE
SAPLINGS OUTPUT**

Nikolskiy Maksim Aleksievich
Cand. Agr. Sci.

*Joint Stock Company Agrofirma
«Uyzhnaya», v. Taman, Russia*

Pankin Mikhail Ivanovich
Dr. Sci. Agr., Docent
Leading Research Associate
of Functional Scientific Center
«Viticulture and Wine-making»

*Federal State Budget
Scientific Institution
«North-Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making»,
Krasnodar, Russia*

The materials of long-term work on the study of the effect of drugs on the induction of growth-correcting effects for rootstock cuttings are presented. The research was carried out in Anapa-Taman area on the rootstock uterine plantation and the new plantation of AF «Uyzhnaya» of the Temryuk District of the Krasnodar Region, in the Center of Collective Use of FSCHVW (Krasnodar) and in the laboratory of nursery and quality control of Anapa ZESV&W. The task of the research is to find out the effect of plant nutrients in foliar top dressing the growth and development of cuttings as well as the dynamics of the processes of growth and development of grape saplings.

сорта Кобер 5ББ, а также привитые черенки и саженцы технического сорта Алиготе, привитого на Кобер 5ББ. Использовались: комплексное органо-минеральное удобрение (КОМУ) и четыре препарата с содержанием микроэлементов Zn, B, Fe, Cu (в каждом отдельно). По совокупности показателей регенерационной активности наиболее эффективным препаратом для индуцирования росткорректирующих эффектов является «вариант бор», под воздействием которого у объектов исследования наблюдаются наибольшие показатели развития побегов и корней. Этот вариант выделился и по показателям приживаемости и выхода саженцев винограда из школки. Использование метода микрофокусной рентгенографии, позволило установить, что в среднем по всем вариантам опыта – 90 % саженцев имеют место спайки привитых компонентов без аномалий, что свидетельствует о высоких качественных показателях полученных привитых саженцев. Подтверждено эффективное воздействие изучаемых биоэффективных препаратов на каллусообразование, развитие привитых черенков в школке и выход привитых саженцев винограда.

Ключевые слова: ВИНОГРАД, ПОДВОЙНЫЕ ЧЕРЕНКИ, ПРИВИТЫЕ САЖЕНЦЫ, БИОЭФФЕКТИВНЫЕ ПРЕПАРАТЫ, БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

The object of the study were the uterine rootstock plantings of the Kober 5BB variety, as well as grafted cuttings and saplings of the technical Aligote variety grafted on the Kober 5BB rootstock. As preparations were used: complex organic-mineral fertilizer and forth preparation with Zn, B, Fe, Cu apart. According to the set of regenerative activity indicators, the most effective drug for inducing the growth-correcting effects is «the variant of Boron», under the influence of which the objects of the study have the greatest indicators of shoots and roots development. This variant is better taking account the indexes of survival and getting of seedlings from the uterine grape plantations. Using the method of microfocus radiography, it was possible to establish that, on average, 90 % of seedlings have adhesions of grafted components without anomalies in all variants of experiment, which indicates the high quality of the obtained grafted saplings. The effective impact of bioeffective drugs the callus formation, the development of grafted cuttings in the first plantations, and the yield of grafted grape saplings is confirmed.

Key words: GRAPES, ROOTSTOCK CUTTINGS, GRAFTED SAPLINGS, BIO-EFFECTIVE PREPARATIONS, BIOMETRIC PARAMETERS

Введение. По оценкам многих ученых, для питания растений необходимо от 68 до 84 элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Роль далеко не всех из них изучена досконально. Особо важную роль в жизни виноградного растения играют микроэлементы цинк, бор, медь, железо и др. В растительных клетках винограда микроэлементы находятся в виде органических комплексов с высокой катализирующей активностью. Так, железо

является важным элементом для образования гемовых форм, которые содержатся в 40 ферментах, участвует в процессе фотосинтеза, синтеза хлорофилла и развитии хлоропластов, принимает участие в цветении, каталитических реакциях, интеграции мембран и конформации ДНК.

Цинк играет ключевую роль в ферментативных реакциях, выполняя каталитическую и структурную функции; является составным элементом многих ферментов, играющих важную роль в разнообразных метаболических реакциях – дыхании, белковом обмене, связан с метаболизмом ауксинов.

Большинство функций меди как микроэлемента связано с ее участием в ферментативных окислительно-восстановительных реакциях, она играет существенную роль в процессах дыхания, является важным элементом для образования ферментов. Кроме этого медь оказывает влияние на формирование и химический состав клеточных стенок – участвует в синтезе лигнина.

Бор участвует во многих физиологических и биохимических процессах, в регуляции роста, метаболизме фенолов, углеводов, ауксинов и нуклеиновых кислот, транспорте сахаров, дыхании, процессах синтеза и лигнификации клеточных стенок, в образовании и поддержании структуры межмолекулярных и надмолекулярных комплексов биополимеров [1, 2, 3].

Магний –краеугольный камень зеленого красящего вещества хлорофилла. Если магний отсутствует или обеспечение винограда магнием сильно снижается, то хлорофилл не может образовываться. Самая высокая потребность винограда в калии приходится на время сильного роста. В основном, он нужен для формирования новых клеток и повышения продуктивности фотосинтеза, а также для перемещения вновь образованных органических соединений азота [4, 5].

В наших исследованиях ставилась задача выяснить, какое влияние оказывает использование элементов питания растений при некорневой подкормке на параметры роста и развития черенков винограда: распускание глазков, количество и длину корешков, длину побегов, а также на динамику процессов роста и развития виноградных саженцев.

Объекты и методы исследований. Объект исследования – маточные подвойные насаждения сорта Кобер 5ББ, а также привитые черенки и саженцы технического сорта винограда Алиготе, привитого на подвой Кобер 5ББ.

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).

Опрыскивание маточных подвойных растений винограда производилось вручную с помощью ранцевого опрыскивателя Champion PS257. Процедуру проводили трижды в течение вегетации. Первый раз – при достижении зеленого прироста 15-20 см, затем через каждые 30 дней. Ежегодно осенью заготавливали черенки подвоя и привоя.

Исследования проводились в 2013-2017 годах в анапо-таманской зоне, на подвойном маточнике и в школке ОАО АФ "Южная" Темрюкского района, в Центре коллективного пользования ФГБНУ СКФНЦСВВ и в лаборатории питомниководства и контроля качества ФГБНУ Анапской ЗОСВиВ СКФНЦСВВ.

Закладка опыта осуществлялась согласно методике полевого опыта Б.А. Доспехова [6]. Биометрические учеты и наблюдения за развитием саженцев на постоянном месте и в школке проводились по общепринятым в виноградарстве методикам: прирост вегетативной массы – по С.А. Мельнику [7]. Качественные показатели саженцев (диаметр и длина прироста, количество и диаметр корней) определяли по ГОСТ 31783-2012. Посадочный материал винограда (саженцы). Технические условия [8]. Качественные по-

казатели срастания подвойно-привойных компонентов – по учебно-методическому пособию [9]. Определение ризогенной активности черенков винограда в лабораторных условиях – по Р.Х. Турецкой [10]. Математическая обработка данных проводилась по Б.А. Доспехову [6] с помощью программы Excel пакета Office корпорации Microsoft.

Обсуждение результатов. Показателями регенерационной активности являются следующие параметры роста и развития черенков: распускание глазков, количество и длина корешков, длина побегов, а также динамика протекания процессов роста и развития. Изучение влияния биоэффективных препаратов на индуцирование росткорректирующих эффектов у подвойных черенков проводилось нами с помощью вегетационного опыта. В каждом варианте участвовало по 30 черенков, которые помещались в отдельные емкости с водой, в которую погружались базальные части черенков. Через каждые семь дней проводились учеты и замеры.

В результате проведенных исследований было установлено, что максимальное распускание глазков наблюдалось на 21 день наблюдений, в дальнейшем этот показатель больше не менялся.

Наибольшая интенсивность распускания глазков в 2014 году отмечалась в контроле, у которого этот показатель на 21 и 28 день наблюдений составил 81,9 %, у варианта КОМУ – 62,6 %, у остальных вариантов этот показатель колебался в пределах 67,2-73,3 %.

В 2015 году наибольшая интенсивность распускания глазков наблюдалась в варианте «железо» (85,5 %), у варианта «цинк» – 71,4 %, у остальных вариантов – 71,6-76,5 %. По этому показателю в 2016 году также выделялся вариант «железо» (88,5 %).

В 2017 году наибольшая интенсивность распускания глазков отмечена в варианте «бор», наименьшая – в контроле (66,3 %), у остальных вариантов этот показатель был в пределах 70,4-76,9 %.

Одним из показателей регенерационной способности виноградных черенков является интенсивность побегообразования. Наибольшая длина побегов наблюдалась у варианта «бор»: 20,1 см в 2014 г.; 13,6 см в 2015 г. и 14,6 см в 2016 г. Немного меньше была длина побегов у контроля – 18,4 см, 13,3 см, 10,0 см соответственно по годам.

Наименьшая длина побегов и наименее интенсивная динамика нарастания вегетативной массы растений отмечена в вариантах КОМУ и «цинк» – 11,1 и 11,3 см, соответственно, в 2014 году; а также «цинк» и «медь» – 10,1 и 8,6 см в 2015 году. В 2016 году в вариантах «бор» и «медь» зафиксировано самое активное нарастание вегетативной массы (14,6 и 12,2 см). В 2017 году наибольшая средняя длина побегов наблюдалась в вариантах «бор» и «цинк» (13,7 и 12,3 см).

Немаловажным показателем регенерационной активности растений является степень корнеобразования. Наибольшее количество корней на растениях винограда образовалось в варианте бор, наименьшее – в варианте КОМУ. Для более объективной оценки процесса корнеобразования определялось соотношение количества черенков с корешками и черенков без образования корневой системы (рис.).

Рис. Соотношение количества черенков с корешками и без них в 2014-2017 гг., %

Как видно из данных, представленных на рисунке, самое высокое значение указанного показателя в период с 2014 по 2017 гг. наблюдается в варианте опыта «бор», где он равен 86,6 % в 2014 г.; 96,7 % в 2015 г.; 77 % в 2016 г. и 76,4 % в 2017 году.

Наибольшие количественные показатели по объёму корней, массе корней и побегов отмечены в варианте «бор», где они значительно превосходят таковые у других вариантов. Вторые по величине указанные показатели – в варианте «цинк». Варианты КОМУ, «железо» и «медь» имеют значения близкие к контролю (табл. 1).

Таблица 1 – Количественные показатели прироста корней и побегов (среднее за 2014-2017гг.)

Вариант	Объем корней, дм ³	Масса корней, г	Масса побегов, г
Контроль	0,0035	0,29	15,6
КОМУ	0,0030	0,26	14,5
Цинк	0,0055	0,46	18,1
Бор	0,0090	0,63	19,0
Железо	0,0035	0,30	15,1
Медь	0,0035	0,28	15,1
НСР05			

Таким образом, по совокупности показателей регенерационной активности наиболее эффективным препаратом для индукции росткорректирующих эффектов развития черенков винограда, согласно четырехлетним данным, является вариант «бор».

Известно, что срастание привоя с подвоем происходит в результате образования раневой ткани – каллуса в месте среза черенков. Для создания наиболее благоприятных условий для каллусообразования применяется технологический приём под названием стратификация. По окончании стратификации происходит сортировка прививок. Данные по выходу качественных прививок с круговым каллусом приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Выход привитых черенков винограда со стратификации (2014-2017 гг.)

Вариант	Выход со стратификации, %			
	2014	2015	2016	2017
Контроль	98,4	98,2	97,5	97,1
КОМУ	98,6	98,4	98,3	97,4
Цинк	98,7	98,5	98,1	97,7
Бор	98,9	98,8	98,6	98,3
Железо	98,2	98,5	97,9	97,3
Медь	97,5	97,6	98,3	97,4

Из представленных в табл. 2 данных видно, что во всех вариантах опыта выход привитых черенков со стратификации очень высок и приближается к 99 %, причём, по результатам двухлетних наблюдений, этот показатель наиболее высокий в варианте «бор». Отсортированные после стратификации прививки прошли закалку и были высажены в школку саженцев, где были проведены учёты их приживаемости (табл. 3).

Таблица 3 – Приживаемость привитых черенков винограда в школке (2014-2017 гг.)

Вариант	Приживаемость в школке, %			
	2014	2015	2016	2017
Контроль	68,6	68,3	70,1	78,6
КОМУ	73,6	79,1	77,8	78,8
Цинк	71,4	75,9	76,1	81,7
Бор	74,9	80,1	79,5	82,3
Железо	71,1	79,8	76,7	78,4
Медь	69,1	70,0	77,6	78,6
НСР05	1,6	2,4	1,9	1,7

По окончании периода вегетации полученные саженцы были выкопаны и отсортированы согласно ГОСТ 31783-2012. Посадочный материал винограда (саженцы).

Таблица 4 – Выход привитых саженцев из школки (2014-2017 гг.)

Вариант	Выход из школки, %			
	2014 г	2015 г	2016 г	2017г
Контроль	59,0	62,3	65,3	73,2
КОМУ	61,1	73,2	73,4	73,5
Цинк	54,5	71,2	72,7	75,4
Бор	62,1	75,3	75,8	77,5
Железо	60,5	73,4	73,7	73,7
Медь	53,4	63,1	72,9	73,1
НСР05	1,9	2,5	1,9	1,7

Из представленных в табл. 3 и 4 данных следует, что наибольшая приживаемость, а также выход привитых саженцев винограда в 2014-2017 годах наблюдались в варианте «бор».

В настоящее время одной из наиболее значимых проблем производства посадочного материала является получение саженцев с хорошо сросшимися трансплантатами (подвой и привой). Однако обнаружение скрытых внутренних дефектов места спайки довольно затруднительно и визуально не всегда может быть осуществлено.

Самый информативный метод обнаружения скрытых внутренних дефектов места спайки был разрез места спайки ножом, при этом к дальнейшему использованию анализируемая проба становилась непригодной.

В наших исследованиях использовалось рентгеновское оборудование – портативный рентгенодиагностический комплекс ПРДУ – 02.1. Разработанная методика была апробирована в полевых условиях, а полученные результаты подтвердили ее высокую эффективность [9]. Данные по определению качества спайки представлены в табл. 5.

Использование метода микрофокусной рентгенографии позволило установить, что в среднем по всем вариантам опыта 90 % саженцев имеют место спайки привитых компонентов без аномалий, что свидетельствует

о высоких качественных показателях полученных привитых растений. Проведенные исследования показали, что вариантом с минимальным количеством дефектов спайки в 2014 году является «железо» (90,7 %), в 2015 и 2016 гг. «бор» (94,0 и 92,7 %), в 2017 г. – «цинк» (93,4 %).

Таблица 5 – Качество спайки полученных саженцев винограда (2014-2017 гг.)

Вариант	Количество саженцев с дефектами спайки, %				Количество саженцев с качественной спайкой, %			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Контроль	9,8	11,9	10,3	8,8	89,2	88,1	89,7	91,2
КОМУ	10,6	8,9	8,5	7,9	89,4	91,1	91,5	92,1
Цинк	9,9	7,4	8,1	6,6	90,1	92,6	91,9	93,4
Бор	9,7	6,0	7,3	7,4	90,3	94,0	92,7	92,6
Железо	9,3	8,1	7,9	7,7	90,7	91,9	92,1	92,3
Медь	10,8	9,9	8,2	7,4	89,2	90,1	91,8	92,6

Выводы. По совокупности показателей регенерационной активности черенков винограда подвойного сорта Кобер 5ББ в лабораторно-вегетационном опыте самым эффективным препаратом для индуцирования росткорректирующих эффектов является препарат с содержанием бора, под воздействием которого отмечены наибольшая средняя длина побегов и высокие показатели развития корней. Этот вариант выделился также по приживаемости черенков и % выхода саженцев из школки.

Использование метода микрофокусной рентгенографии позволило установить, что в среднем по всем вариантам опыта 90 % саженцев имели место спайки привитых компонентов без аномалий, что свидетельствует о высоких качественных показателях полученных привитых саженцев.

Литература

1. Битюцкий, Н.П. Микроэлементы высших растений / Н.П. Битюцкий. – СПб.: СПбГУ, 2011. – 368 с.
2. Kabata-Pendias A., Pendias H. Trace elements in soils and plants. -3rd ed CRC Press. 2001. -403pp.

3. Sensoy R.I.G. Determination of organic acids, sugars, and macro-micro nutrient contents of must in some grape (*vitis vinifera* l.) cultivars / *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 25(3): 2015, Page: 693-69
4. Серпуховитина, К.А. Микроудобрения в виноградарстве / К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худавердов, А.А. Красильников, Д.Э. Руссо. – Краснодар, 2010. – 192 с.
5. Priadkina G.A., Kaplunenko V.G., Stasik O.O., Kapitanskaia O.S. Effect of foliar treatment by «avatar 1» trace element complex on the yield of grapes/ G.A. Priadkina, V.G. Kaplunenko, O.O. Stasik, O.S. Kapitanskaia / *trace_elements_in_medicine* / 2014. - 15(2): Page: 40–47.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
7. Мельник, С.А. Методика определения силы роста виноградных кустов / С.А. Мельник // *Труды Одесского СХИ*. – 1953. – Т. 6, ч. 1. – С. 11-21.
8. ГОСТ 31783-2012 Посадочный материал винограда (саженцы). Технические условия – М.: Стандартиформ, 2013. – 12 с.
9. Никольский, М.А. Определение качества срастания привитых компонентов саженцев винограда, методом микрофокусной рентгенографии. Учебно-методическое пособие. / М.А. Никольский, М.И. Панкин, А.Ю. Грязнов, Н.Н. Потрахов. – Краснодар: Издательский Дом-Юг, 2014 – 20 с.
10. Турецкая, Р.Х. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста / Р.Х. Турецкая, Ф.Я. Поликарпова. – М.: Наука, 1968. – 94 с.

References

1. Bityuckij, N.P. Mikroelementy vysshih rastenij / N.P. Bityuckij. – SPb.: SPbGU, 2011. – 368 s.
2. Kabata-Pendias A., Pendias H. Trace elements in soils and plants. -3rd ed CRC Press. 2001. - 403pp.
3. Sensoy R.I.G. Determination of organic acids, sugars, and macro-micro nutrient contents of must in some grape (*vitis vinifera* l.) cultivars / *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 25(3): 2015, Page: 693-69
4. Serpuhovitina, K.A. Mikroudobreniya v vinogradarstve / K.A. Serpuhovitina, E.N. Hudaverdov, A.A. Krasil'nikov, D.E. Russo. – Krasnodar, 2010. – 192 s.
5. Priadkina G.A., Kaplunenko V.G., Stasik O.O., Kapitanskaia O.S. Effect of foliar treatment by «avatar 1» trace element complex on the yield of grapes/ G.A. Priadkina, V.G. Kaplunenko, O.O. Stasik, O.S. Kapitanskaia / *trace_elements_in_medicine* / 2014. - 15(2): Page: 40–47.
6. Dospekhov, B.A. Metodika polevogo opyta / B.A. Dospekhov. – M.: Kolos, 1973. – 336 s.
7. Mel'nik, S.A. Metodika opredeleniya sily rosta vinogradnyh kustov / S.A. Mel'nik // *Trudy Odesskogo SHI*. – 1953. – Т. 6, ch. 1. – S. 11-21.
8. GOST 31783-2012 Posadochnyj material vinograda (sazhency). Tekhnicheskie usloviya – M.: Standartinform, 2013. – 12 s.
9. Nikol'skij, M.A. Opredelenie kachestva srastaniya privityh komponentov sazhencev vinograda, metodom mikrofokusnoj rentgenografii. Uchebno-metodicheskoe posobie. / M.A. Nikol'skij, M.I. Pankin, A.Yu. Gryaznov, N.N. Potrahov. – Krasnodar: Izdatel'skij Dom-Yug, 2014 – 20 s.
10. Tureckaya, R.H. Vegetativnoe razmnnozhenie rastenij s primeneniem stimulyatorov rosta / R.H. Tureckaya, F.Ya. Polikarpova. – M.: Nauka, 1968. – 94 s.