

Научная статья/Research Article

УДК 634.8.04

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-16-21

Наталья Георгиевна Павлюченко<sup>1✉</sup>, Светлана Ивановна Мельникова<sup>2</sup>,  
Наталья Ивановна Зими́на<sup>3</sup>, Ольга Ивановна Колесникова<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального Ростовского аграрного научного центра, Новочеркасск, Ростовская область, Россия

<sup>1</sup>pravlyuchenko@yandex.ru

<sup>2</sup>melnikova.s.1951@yandex.ru

<sup>3</sup>ZiminaN@yandex.ru

<sup>4</sup>Kolcchnikova O@yandex.ru

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРИВИТЫХ ВИНОГРАДНЫХ САЖЕНЦЕВ

*Цель исследований – определить влияние некорневого внесения комплексных удобрений на развитие привитых саженцев винограда. Место проведения исследований – ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ (г. Новочеркасск Ростовской области). Представлены результаты полевого опыта по влиянию некорневой обработки препаратами торговых марок Террафлекс Старт, Микроэл, Райкат Старт на биометрические показатели и развитие корневой системы виноградных саженцев. Норма внесения удобрений: Микроэл – 0,1 л/100 л воды, Райкат Старт – 0,1 л/100 л воды, Террафлекс Старт – 2 кг/га, карбамид (эталон) – 500 г/100 л воды. Контрольный вариант – без обработки. Для постановки опыта использованы привитые саженцы сорта Денисовский (подвой Берландиери х РипариаКобер 5 ББ). Схема опыта включала 5 вариантов, в 3 повторностях по 300 прививок. Доля прижившихся в школке прививок варьировала по вариантам опыта от 60,4 до 69,7 %, в контрольном варианте – 59,0 %. Вызревание лозы в опытных вариантах значительно отличалось от контрольного варианта, процент вызревания варьировал от 66,4 до 74,0, в контрольном варианте – 55,8 %. Применение комплексных удобрений оказало положительное влияние на рост побегов. Длина побегов в опытных вариантах была в пределах 105,9–141,8 см, на 9,3–46,6 % выше показателя варианта без обработки. Диаметр побега во всех опытных вариантах превышал показатель контрольного варианта. Обработка удобрениями Райкат Старт и Микроэл активировала развитие корневой системы саженцев. Общее количество пяточных корней в этих вариантах было 14,4 и 13,9 шт. соответственно. В контрольном варианте – 12,6 шт., эталоне – 13,0 шт. Некорневая обработка саженцев удобрением Террафлекс Старт не оказала влияния на образование корней, в среднем на саженце развилось 12 шт. Таким образом, установлена высокая эффективность внекорневой обработки виноградных саженцев удобрением Райкат Старт. Содержащиеся в составе этого препарата основные макро- и микроэлементы, биологически активные вещества оказали стимулирующее влияние на рост и развитие растений.*

**Ключевые слова:** виноград, саженцы привитые виноградные, удобрение, некорневое внесение, биометрические показатели

**Для цитирования:** Использование удобрений в технологии производства привитых виноградных саженцев / Н.Г. Павлюченко [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10. С. 16–21. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-16-21.

Natalya Georgievna Pavlyuchenko<sup>1✉</sup>, Svetlana Ivanovna Melnikova<sup>2</sup>, Natalia Ivanovna Zimina<sup>3</sup>, Olga Ivanovna Kolesnikova<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>All-Russian Research Ya.I. Potapenko Institute for Viticulture and Winemaking – Branch of the Federal State Budget Scientific Institution “Federal Rostov Agricultural Research Centre”, Novocherkassk, Rostov Region, Russia

<sup>1</sup>npavlyuchenko@yandex.ru

<sup>2</sup>melnikova.s.1951@yandex.ru

<sup>3</sup>ZiminaN@yandex.ru

<sup>4</sup>Kolecnikova O@yandex.ru

## USING FERTILIZERS IN GRAFTED GRAPEVINE SEEDLINGS PRODUCTION

*The purpose of research is to determine the effect of foliar application of complex fertilizers on the development of grafted grape seedlings. The place of research was ARRIV&W – branch of FSBSI FRASC (Novocherkassk, Rostov Region). The results of a field experiment on the effect of foliar treatment with Terraflex Start, Microel, Raikat Start trademarks on biometric indicators and the development of the root system of grape seedlings are presented. Fertilizer application rate: Microel – 0.1 l / 100 l of water, Raikat Start – 0.1 l / 100 l of water, Terraflex Start – 2 kg / ha, urea (standard) – 500 g / 100 l of water. The control variant was untreated. Grafted seedlings of the Denisovsky variety (Berlandieri x RipariaKober 5 BB stock) were used to set up the experiment. The scheme of the experiment included 5 variants, in 3 replications of 300 vaccinations. The share of vaccinations that took root in school varied according to the variants of the experiment from 60.4 to 69.7 %, in the control variant – 59.0 %. Ripening of the vine in the experimental variants differed significantly from the control variant, the percentage of aging varied from 66.4 to 74.0, in the control variant – 55.8 %. The use of complex fertilizers had a positive effect on the growth of shoots. The length of the shoots in the experimental variants was in the range of 105.9–141.8 cm, 9.3–46.6 % higher than that of the variant without treatment. The shoot diameter in all experimental variants exceeded the control variant. Treatment with Raykat Start and Microel fertilizers activated the development of the root system of seedlings. The total number of calcaneal roots in these variants was 14.4 and 13.9 pcs. respectively. In the control variant – 12.6 pcs., in the standard – 13.0 pcs. Foliar treatment of seedlings with Terraflex Start fertilizer did not affect the formation of roots, on average, 12 pcs. Thus, the high efficiency of foliar treatment of grape seedlings with Raikat Start fertilizer was established. The main macro- and microelements, biologically active substances contained in this preparation had a stimulating effect on the growth and development of plants.*

**Keywords:** grapes, grafted grape seedlings, fertilizer, foliar application, biometric indicators

**For citation:** Using fertilizers in grafted grapevine seedlings production / N.G. Pavlyuchenko [et al.] // Bulliten KrasSAU. 2022;(10): 16–21. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-16-21.

**Введение.** Минеральное питание относится к факторам, направленно влияющим на развитие растений. Даже на мощных черноземах, отличающихся высоким плодородием, использование удобрений при оптимальном водообеспечении способствует повышению эффективности производства. Современные требования интенсификации предполагают более мобильное управление минеральным питанием растений. Существенное значение приобретает программирование норм внесения питательных веществ в соответствии с физиологическими потребностями растений на разных стадиях роста [1–3].

Поступление минеральных элементов в растение осуществляется в основном через корневую систему. Вместе с тем значительная роль в

регулировании питательного режима отводится некорневому внесению удобрений [4]. Это связано с поступлением необходимых питательных веществ непосредственно в листья и их относительно быстрым всасыванием (например, 0,5–2 часа для азота; 10–24 часов для калия) независимо от корневой деятельности и наличия влаги в почве [5].

Кроме того, повышение интереса к фоллиарной обработке связано с развитием производства высококонцентрированных растворимых удобрений, более широким использованием и совершенствованием оборудования для их распыления и дальнейшего облегчения применения удобрений в виде спреев [6].

**Цель исследований** – определить влияние некорневого внесения комплексных удобрений на развитие привитых саженцев винограда.

**Объекты и методы.** Место проведения исследований: ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко – филиал ФГБНУ ФРАНЦ (г. Новочеркасск Ростовской области). Тип почвы – чернозем обыкновенный, карбонатный, среднемощный, тяжелосуглинистый, на лессовидных суглинках. В горизонте АВ 15–20 см запасы доступных питательных веществ характеризуются следующими величинами: фосфор подвижный – 3,27 мг/кг, калий обменный – 591,6 (ГОСТ 26205-91), нитраты – 40,72 мг/кг (ГОСТ 26489-85). Содержание гумуса – 5,2 % (ГОСТ 26213-91).

Объекты исследования: удобрения торговых марок Микроэл, Райкат Старт, Тетрафлекс Старт, карбамид, привитые саженцы красного технического сорта винограда Денисовский.

Схема полевого опыта включала 5 вариантов, в 3 повторностях по 300 прививок в каждой. Для производства настольных прививок использовали прививочную машинку с омегаобразным ножом. Саженцы выращивали открытым способом с мульчированием почвы черной пленкой, схема посадки 0,2×0,15 м. Полив поверхностный. Перед посадкой прививок вносили удобрение аммофоска с заделкой на глубину 2–5 см из расчета 50 г/м<sup>2</sup>. Внекорневое внесение удобрений проводили трехкратно. Норма внесения: Микроэл – 0,1 л/100 л воды, Райкат Старт – 0,1 л/100 л воды, Тетрафлекс Старт – 2 кг/га, карбамид – 500 г/100 л воды.

В процессе исследования определяли биометрические показатели развития надземной части и корневой системы саженцев, содержание основных элементов питания в листьях, приживаемость и выход стандартных саженцев.

Наблюдения и исследования проводились по общепринятым в виноградарстве методикам.

Статистическую обработку данных проводили с помощью табличного процессора MS Excel [7].

Краткая характеристика удобрений представлена производителями.

Торговая марка Микроэл – комплексное микроэлементное удобрение для некорневой обработки посевов сельскохозяйственных культур. Состав и содержание элементов (%): Cu – 0,60, Zn – 1,30, B – 0,19, Mn – 0,38, Fe – 0,30, Mo – 0,20, Co – 0,08, Cr – 0,001, Se – 0,009, Ni – 0,006, Li – 0,04, N – 0,40, K<sub>2</sub>O – 0,03, S – 5,70, MgO – 1,32 [8].

Торговая марка Райкат Старт – органоминеральный комплекс, производимый на основе экстракта водорослей, содержащий (%): N – 4, P – 8, K – 8, Fe – 0,1, Zn – 0,02, B – 0,03, полисахариды – 15, стероид глюкозида, аминокислоты, бетаин и цитокинины [9].

Торговая марка Тетрафлекс Старт – водорастворимое комплексное удобрение, содержащее (%): N – 11, P – 40, K – 11, MgO – 11, SO<sub>3</sub> – 3, Fe – 0,1, Mn – 0,1, Zn – 0,3, Cu – 0,01, B – 0,05, Mo – 0,01 [10].

**Результаты и их обсуждение.** Как показали исследования, доля прижившихся в школке прививок варьировала по вариантам опыта от 60,4 до 69,7 %, в контрольном варианте – 59,0 % (табл. 1). Относительно контрольного варианта приживаемость прививок в варианте с использованием карбамида (эталон) выше на 10,7 %. Обработка прививок удобрением Микроэл также способствовала активному укоренению прививок в школке, приживаемость составила 68,2 %. Более низкие результаты получены в вариантах с применением Райкат Старт – 63,3 % и Тетрафлекс Старт – 60,4 %.

Таблица 1

**Биометрические показатели и выход привитых виноградных саженцев, сорт Денисовский**

Вариант	Приживаемость, %	Побег			Площадь листовой поверхности, см <sup>2</sup>	Выход саженцев, %
		Длина, см	Вызревание лозы, %	Диаметр, мм		
Контроль (без обработки)	59,0	96,7	55,8	3,9	1249,3	42,3
Карбамид (эталон)	69,7	106,1	69,9	4,1	1211,2	47,3
Райкат Старт	63,3	129,7	69,5	5,1	1472,2	50,3
Микроэл	68,2	141,8	66,4	5,4	1906,2	39,7
Тетрафлекс Старт	60,4	105,9	74,0	4,5	1280,9	42,7
НСР <sub>05</sub>	–	6,05	–	0,6	–	6,77

Рост и развитие растений являются наиболее общими интегральными показателями их жизнедеятельности, результатом сложных процессов усвоения ресурсов внешней среды в процессе реализации генетической информации [11]. Уровень обеспеченности питательными веществами является важным фактором, влияющим на рост и развитие саженцев. Применение комплексных удобрений оказало положительное влияние на рост побегов. Длина побегов в опытных вариантах была в пределах 105,9–141,8 см, на 9,3–46,6 % выше показателя варианта без обработки (при  $HC_{P05}=6,05$  % различия достоверны). Относительно эталонного варианта средняя длина побегов увеличилась в результате обработки удобрением Райкат Старт на 22,2 %, Микроэл – 33,6 %. Длина побегов при использовании удобрения Террафлекс Старт была на уровне контрольного варианта.

Диаметр побега во всех опытных вариантах превышал показатель контрольного варианта. Разница между контролем и эталоном составила 5,1 %, Террафлекс Старт – 15,4, Райкат Старт – 30,7, Микроэл – 38,4 % (при  $HC_{P05}=0,6$  % различия достоверны).

Некорневая обработка удобрениями способствовала развитию листовой поверхности. Наи-

большее влияние оказала обработка удобрениями Микроэл и Райкат Старт, площадь листовой поверхности составила 1906,2 и 1472,2 см<sup>2</sup> соответственно.

Вызревание лозы в опытных вариантах значительно отличалось от контрольного варианта, процент вызревания варьировал от 66,4 до 74,0, в контрольном варианте – 55,8 %. Обработка удобрением Террафлекс Старт в наибольшей мере стимулировала физиологические процессы вызревания лозы.

Результаты анализа накопления питательных веществ в листьях саженцев показали, что в контрольном варианте (без обработки) в листьях содержалось максимальное количество азота общего и калия – 1,68 и 4,01 % соответственно и минимальное количество фосфора – 0,73 % (табл. 2).

В вариантах с применением мочевины, Террафлекс Старт и Райкат Старт получены данные, незначительно отличающиеся между собой. Содержание азота общего варьировало в пределах 1,30–1,48 %, фосфора – 1,28–1,63, оксида фосфора – 2,93–3,73, калия – 2,45–2,86, оксида калия – 2,95–3,45 %.

Таблица 2

**Влияние некорневых подкормок на накопление азота, фосфора и калия в листьях саженцев винограда**

Вариант	Результаты анализа, % на сухое вещество				
	Азот общий	Фосфор		Калий	
		Р	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	К	K <sub>2</sub> O
Контроль (без обработки)	1,68	0,73	1,67	4,01	4,95
Карбамид (эталон)	1,30	1,63	3,73	2,45	2,95
Террафлекс Старт	1,48	1,33	3,05	2,86	3,45
Райкат Старт	1,33	1,28	2,93	2,61	3,15
Микроэл	1,28	2,63	6,02	3,32	4,00

Некорневая обработка прививок Микроэлем повлияла на более интенсивное накопление фосфора и калия в листьях саженцев. В этом варианте содержание фосфора составило 2,63 %, оксида фосфора – 6,02, калия – 3,32, оксида калия – 4,00 %.

Согласно требованиям ГОСТ Р 53025-2008, количество пяточных корней у привитых сажен-

цев должно быть не менее трех. Во всех вариантах опыта саженцы отличались хорошо развитой корневой системой. В вариантах с обработкой удобрениями Райкат Старт и Микроэл получены лучшие результаты. Общее количество пяточных корней в этих вариантах было 14,4 и 13,9 шт. соответственно (табл. 3).

## Показатели развития корневой системы привитых саженцев, сорт Денисовский

Вариант	Среднее количество пяточных корней по фракциям, шт.			Общее кол-во корней, шт.
	до 1 мм	1–3 мм	более 3мм	
Контроль (без обработки)	6,4	5,8	0,4	12,6
Карбамид (эталон)	5,8	5,6	1,6	13,0
Райкат Старт	6,2	6,2	2,0	14,4
Микроэл	7,2	5,3	1,4	13,9
Террафлекс Старт	4,2	6,4	1,4	12,0
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	0,8

В контрольном варианте без обработки общее количество корней составило 12,6 шт., в эталонном варианте 13,0 шт. Некорневая обработка саженцев удобрением Террафлекс Старт не оказала влияния на образование корней, в среднем на саженце развилось 12 шт., что ниже показателя контрольного варианта (при НСР<sub>05</sub>=0,8 % различия достоверны). Доля корней диаметром до 1 мм варьировала по вариантам опыта от 35,0 (Террафлекс Старт) до 51,8 % (Микроэл), контроль – 50,8 % от общего количества развившихся корней. Доля корней диаметром более 3 мм варьировала от 10,0 до 13,8 %, контроль – 3,17 %.

**Заключение.** По результатам исследований установлена целесообразность некорневого внесения комплексных удобрений на ранней стадии развития привитых саженцев. В полевых условиях за счет пролонгированного действия удобрений увеличилось количество прижившихся растений в школке до 9,2 %, соответственно выход стандартных прививок на 8,0 %, отмечено влияние на рост и развитие надземной и подземной частей саженцев. В условиях проводимых исследований лучшие показатели получены при использовании удобрения Райкат Старт. Содержащиеся в составе макро- и микроэлементы, биологически активные вещества оказали стимулирующее влияние на биометрические показатели развития и выход стандартных саженцев винограда.

## Список источников

1. Development of polymer composites and encapsulation technology for slow-release fertilizers / Mahmoud EssamAbd El-Aziz, Dina M. Salama, Samir M.M. Morsi, Ahmed M. Youssef, Mohamed El-Sakhawy (IF6.299), Pub Date: 2021-01-01. DOI: 10.1515/revce-2020-0044
2. Малых Г.П., Авдеев И.А., Григорьев А.А. Интенсивное выращивание виноградных насаждений на песчаных почвах // Вестник КрасГАУ. 2021. № 1 (166). С. 62–69.
3. Оптимизация технологии выращивания посадочного материала / Н.Г. Павлюченко [и др.] // Мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения Я.И. Потапенко. Новочеркасск, 2014. С. 185–188.
4. Рост, развитие и продуктивность сортов при системном удобрении виноградников / К.А. Серпуховитина [и др.]. URL: <http://journal.kubansad.ru/pdf/14/02/12>.
5. Hu Y., Burcus Z., Schmidhalter U. Effect of foliar fertilization application on the growth and mineral nutrient content of maize seedlings under drought and salinity // Soil Science Plant Nutrition. 2008. Vol. 54. P. 133–141.
6. Егоров В.С., Дзержинская А.А. Фолиарное применение удобрений и механизм их поступления в растения // Проблемы агрохимии и экологии. 2015. № 2. С. 51–57.
7. Воскобойников Ю.Е. Эконометрика в EXCEL. Ч. 1. Парный и множественный регрессионный анализ: учеб. пособие. URL: [http://www.sibstrin.ru/Econometrics\\_Excel\\_part\\_1.pdf](http://www.sibstrin.ru/Econometrics_Excel_part_1.pdf) (дата обращения: 21.01.2020).
8. Микроэл. URL: <http://www.volskybiochem.ru/site.aspx?IID=725315&SECTIONID=725092> (дата обращения: 10.02.2016).
9. Райкат Старт. URL: <http://www.atlanticaagricola.com/tienda/raykat-rooting/?lang=en> (дата обращения: 12.03.2016).
10. Террафлекс Старт. URL: <https://fes-agro.ru/produkcija/mikroudobreniya> (дата обращения: 12.03.2016).

11. Трапезников В.К., Иванов И.И., Тальвинская Н.Г. Локальное питание растений. Уфа: Гилем, 1999. 260 с.

### References

1. Development of polymer composites and encapsulation technology for slow-release fertilizers / Mahmoud EssamAbd El-Aziz, Dina M. Salama, Samir M.M. Morsi, Ahmed M. Youssef, Mohamed El-Sakhawy (IF6.299), Pub Date: 2021-01-01. DOI: 10.1515/revce-2020-0044
2. Malyh G.P., Avdeenko I.A., Grigor'ev A.A. Intensivnoe vyraschivanie vinogradnyh nasazhdenij na peshchanyh pochvah // Vestnik KrasGAU. 2021. № 1 (166). S. 62–69.
3. Optimizaciya tehnologii vyraschivaniya posadochnogo materiala / N.G. Pavlyuchenko [i dr.] // Mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 110-letiyu so dnya rozhdeniya Ya.I. Potapenko. NovoCherkassk, 2014. S. 185–188.
4. Rost, razvitie i produktivnost' sortov pri sistemnom udobrenii vinogradnikov / K.A. Serpuhovitina [i dr.]. URL: <http://journal-kubansad.ru/pdf/14/02/12>.
5. Hu Y., Burcus Z., Schmidhalter U. Effect of foliar fertilization application on the growth and mineral nutrient content of maize seedlings under drought and salinity // Soil Science Plant Nutrition. 2008. Vol. 54. P. 133–141.
6. Egorov V.S., Dzerzhinskaya A.A. Foliarnoe primeneniye udobrenij i mehanizm ih postupleniya v rasteniya // Problemy agrohimii i `ekologii. 2015. № 2. S. 51–57.
7. Voskoboynikov Yu.E. `Ekonometrika v EXCEL. Ch. 1. Parnyj i mnozhestvennyj regressionnyj analiz: ucheb. posobie. URL: [http://www.sibstrin.ru/Econometrics\\_Excel\\_part\\_1.pdf](http://www.sibstrin.ru/Econometrics_Excel_part_1.pdf) (data obrascheniya: 21.01.2020).
8. Mikro`el. URL: <http://www.volskybiochem.ru/site.aspx?IID=725315&SECTIONID=725092> (data obrascheniya: 10.02.2016).
9. Rajkat Start. URL: <http://www.atlanticaagricola.com/tienda/rajkat-rooting/?lang=en> (data obrascheniya: 12.03.2016).
10. Terrafleks Start. URL: <https://fes-agro.ru/produkcija/mikroudobreniya> (data obrascheniya: 12.03.2016).
11. Trapeznikov V.K., Ivanov I.I., Tal'vinskaya N.G. Lokal'noe pitanie rastenij. Ufa: Gilem, 1999. 260 s.

Статья принята к публикации 14.04.2022 / The article accepted for publication 14.04.2022.

Информация об авторах:

**Наталья Георгиевна Павлюченко**<sup>1</sup>, ведущий научный сотрудник лаборатории питомниководства винограда, кандидат сельскохозяйственных наук

**Светлана Ивановна Мельникова**<sup>2</sup>, старший научный сотрудник лаборатории питомниководства винограда

**Наталья Ивановна Зимина**<sup>3</sup>, старший научный сотрудник лаборатории питомниководства винограда

**Ольга Ивановна Колесникова**<sup>4</sup>, старший научный сотрудник лаборатории питомниководства винограда

Information about the authors:

**Natalya Georgievna Pavlyuchenko**<sup>1</sup>, Leading Researcher, Laboratory of Grape Nursery, Candidate of Agricultural Sciences

**Svetlana Ivanovna Melnikova**<sup>2</sup>, Senior Researcher, Laboratory of Grape Nursery

**Natalia Ivanovna Zimina**<sup>3</sup>, Senior Researcher, Laboratory of Grape Nursery

**Olga Ivanovna Kolesnikova**<sup>4</sup>, Senior Researcher, Laboratory of Grape Nursery