

УДК 634.8:631.524.821.847.3
DOI: 10.36305/2019-3-152-93-99

ПОВЫШЕНИЕ ПРИЖИВАЕМОСТИ И РАЗВИТИЕ САЖЕНЦЕВ ВИНОГРАДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ЭНДОМИКОРИЗНЫХ ГРИБОВ

Магомедсайгит Расулович Бейбулатов, Надежда Александровна Тихомирова,
Наталия Александровна Урденко, Роман Алексеевич Буйвал

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Всероссийский
национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия
«Магарах» РАН», Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31.
E-mail: agromagarach@mail.ru

Цель. Изучить влияние микоризного препарата «Ризомакс» на основе эendomикоризного гриба *Glomus* sp. на рост и развитие корневой системы виноградного растения. *Методы.* Исследования проводились с 2016 по 2018 гг. Изучалось влияние и последствие микоризного препарата на корневую систему и прирост виноградного куста, в условиях Восточного виноградарского района Южнобережной зоны Крыма. Исследования проведены по общепринятым методам применяемым в виноградарстве. *Результаты.* Установлено преимущество внесения микоризного препарата при посадке в зону корневой системы, в связи с этим происходит более интенсивный рост и образование корней, а также улучшается рост и развитие виноградного куста. Оценено влияние последствие изучаемого препарата на виноградные растения, установлено, что в опытных вариантах развитие растений происходит интенсивней. За счет симбиоза, виноградное растение более эффективно использует влагу и питательные вещества, накопленные в мицелии, что выражается в улучшении фитометрических показателей и высоком вызревании лозы. *Выводы.* При проведении исследований в 2017-2018 гг., по изучению последствие микоризного препарата «Ризомакс», в опытном варианте установлено стабильное превышение ростовых процессов на 38,3% – 43,8% и листовой поверхности куста на 34,5% - 41,7% над контрольным вариантом. Соотношение различных фракций корней в опытном варианте по сравнению с контролем более благоприятное. Обрастающая часть корневой системы составляет 2,53 м. По сделанным измерениям корней можно видеть, какой объем почвы охватили корни виноградного куста, то есть в опытном варианте поглотительная способность выше. Хорошо развитая корневая система и листовая поверхность обеспечивают в дальнейшем, высокую продуктивность виноградных кустов. Поэтому для хорошего питания растений важно поддерживать корреляцию между корневой системой и листовой поверхностью.

Ключевые слова: *корневая система; посадка саженцев; микоризный препарат; ростовые процессы; виноград*

Введение

Для наиболее продолжительного использования потенциальных возможностей виноградного куста необходимо знать основные закономерности роста и развития растения, методы их регулирования.

Для многих агрокультур проблема продолжительной комплексной устойчивости к биотическим и абиотическим стрессовым воздействиям на сегодняшний день остается нерешенной, поэтому для повышения качественных и количественных показателей урожайности приходится использовать дополнительные защитные мероприятия растений (Castle, 2003).

Синтез органических веществ из углекислоты, минеральных элементов и воды является по своей сущности питанием винограда. Поэтому изучение всех факторов и условий, связанных с усвоением неорганических элементов из внешней среды и их превращение в органические, создает условия для целенаправленного и научного обоснования регулирования питания виноградного растения. Все применяемые в виноградарстве мероприятия, направленные на создание оптимального режима питания

винограда, способствуют также обеспечению наиболее подходящих условий для роста и плодоношения.

Важным направлением исследований является изучение симбиотической связи между микоризными грибами и корневой системой растений. В результате этого грибы получают от растения глюкозу, взамен снабжают водой и питательными веществами растение-хозяина (Нурмухаметов, 2010; Нурмухаметов, 2009; Стоев, 1973).

При наличии микоризы растения никогда не испытывают водного голодания. Микориза – самый мощный источник воды для растений. Площадь всасывающей поверхности микоризо-образующих грибов в 100 раз превышает всасывающую поверхность корня. Микориза улучшает корневое питание растений в пятнадцать раз.

Микориза снабжает растения минеральными солями, витаминами, ферментами, биостимуляторами, гормонами и другими активными веществами, причём именно микориза обеспечивает основное снабжение растений дефицитными фосфором и калием (Османьян, 1999).

На основании проведенных исследований на культуре винограда в условиях Восточного виноградарского района Южнобережной зоны Крыма установлено, что: внесение эндомикоризного гриба *Glomus* sp. в рекомендуемых концентрациях – положительно влияет на рост и вызревание виноградных растений. В опытных вариантах побеги винограда по силе роста были полноценными, вызревание прироста на 5 % больше, чем в контроле. Зафиксировано усиление всех ростовых процессов и параметров корней на 45 % (Бейбулатов, 2018).

Хорошо развитая корневая система, прирост и листовая поверхность обеспечивают в дальнейшем, высокую продуктивность виноградных кустов. Поэтому для хорошего питания растений важно поддерживать сбалансированную корреляцию между корневой системой и листовой поверхностью.

Микоризный препарат «Ризомакс» на основе эндомикоризного гриба *Glomus* sp. обеспечивает приживаемость, быстрый рост и развитие корневой системы растений; увеличивает устойчивость к засушливым условиям, способствует эффективному использованию влаги и питательных веществ, накопленных в мицелии, по мере потребности, передавая их растению. Переводит в усваиваемую форму фосфор и микроэлементы, позволяя максимально использовать ресурс почвы; улучшает качество продукции; повышает устойчивость к заболеваниям, в первую очередь, к почвенным патогенам.

Объект исследования

Микоризный препарат «Ризомакс» на основе эндомикоризного гриба *Glomus* sp. Микоризные грибы способны образовывать симбиоз с корнями растений, проникать в корень, при этом увеличивается площадь корней, соответственно происходит увеличение поглотительной способности корневой системы растений.

В связи с этим цель исследований состояла в установлении влияния микоризного препарата «Ризомакс» на приживаемость, вегетативный рост и развитие корневой системы виноградного куста.

При проведении исследований использовались общепринятые методики, применяемые в виноградарстве.

На протяжении трех лет (с 2016 по 2018 гг.) проводились исследования по изучению влияния и последствия микоризного препарата на корневую систему и прирост виноградного куста.

Результаты и обсуждения

Изучение последствий проводилось на винограднике третьего года посадки, внесение препарата было произведено при посадке саженцев винограда технического сорта Каберне-Совиньон клон 685. Посадка молодого виноградника произведена в апреле 2016 года. Виноградник привитой на подвойный сорт - Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ. Схема посадки 3,0 x 1,25 м.

Таблица 1

Схема опыта по испытанию микоризного препарата «Ризомакс» при посадке саженцев винограда, 2016 г.

Table 1

Experimental setup for testing mycorrhizal preparation "Rizomax" with the planting of grape seedlings, 2016

Варианты опыта / Variants of the experiment	Кол-во учетных саженцев, шт. / Number of accountable seedlings, pcs.	Расход препарата / Consumption of the preparation
Опыт / Experiment	160	2 л препарата на 1200 л воды. Расход рабочего раствора на саженец – 2 л. Расход препарата на саженец – 3 мл.
Контроль / Control	160	Без обработки

Опыт был заложен на производственных виноградниках филиала «Судак» (г. Судак), ФГУП «ПАО «Массандра». Восточный виноградарский район Южнобережной зоны Крыма [6].

Препарат вносился в зону размещения корней, согласно схемы опыта (табл. 1).

Анализ метеорологических условий местности за период выполнения исследований проводился на основании данных метеопоста «Карадаг».

Метеоусловия в условиях Восточного виноградарского района Южнобережной зоны Крыма в среднем за три года исследований (2016, 2017 и 2018 гг.) отличались высокими среднесуточными температурами воздуха, что способствовало увеличению суммы активных температур на 373,7 °С, по сравнению со среднегодовыми.

Количество выпавших осадков в среднем за период вегетации (май-октябрь) составляет 313,0 мм, что на 132,6 мм больше по сравнению со среднегодовыми показателями за тот же период. Максимально количество осадков наблюдается в июне – июле месяцах.

В год посадки (2016 г) при проведении анализа по приживаемости молодых саженцев винограда, установили положительное влияние препарата на укореняемость саженцев. Приживаемость в опытном варианте составила 97,9 %, это на 12,0 % выше при сравнении с контролем. Лучшее укоренение повлияло на рост побегов, средняя длина однолетнего побега в опытном варианте была на 35 % выше, чем в контроле. Учет степени вызревания прироста на конец вегетации, также показал лучшие результаты в опытном варианте – 96 %, а в контроле 91 %, разница между вариантами составила 5 %.

Процессу развития корневой системы свойственны возрастные изменения. В первые годы жизни виноградного растения формируется интенсивный тип корневой системы, характеризующийся обилием многочисленных разветвлений с мочковатыми корнями, располагающимися вблизи куста. Затем формируется экстенсивный тип корневой системы, при котором основные корни удаляются на значительное расстояние от куста.

Характер распространения корневой системы, глубина залегания и интенсивность развития активных корней в значительной степени влияют на условия питания винограда, его засухоустойчивость, морозоустойчивость и так далее.

Внесение эндомикоризного препарата при посадке повлияло на лучшую адаптацию виноградных саженцев, что выразилось не только в повышении приживаемости в опытном варианте, но и в более интенсивном развитии корневой системы саженцев, о чем свидетельствует изучение развития корневой системы по годам (табл. 2).

Таблица 2

Структура корневой системы саженцев посаженных с применением препарата «Ризомакс», 2016 – 2018гг.

Table 2

Root system structure of seedlings planted with use of “Rizomax” preparation, 2016 - 2018

Показатели / Indexes	2016		2017		2018	
	Варианты опыта / Variants of the experiment		Варианты опыта / Variants of the experiment		Варианты опыта / Variants of the experiment	
	Опыт / Experiment	Контроль / Control	Опыт / Experiment	Контроль / Control	Опыт / Experiment	Контроль / Control
Глубина залегания корней, м / Root depth, m	0,50	0,50	0,70	0,60	0,75-0,80	0,65-0,70
Радиус распространения корней, м / Radius of distribution of the roots, m	0,30-0,40	0,20-0,30	0,40-0,50	0,30-0,40	0,70-0,80	0,55-0,65
Диаметр корней, в среднем, мм / Average diameter of the roots, mm	>2,0	до 2,0	>4,3	до 3,8	>6,7	до 5,1
Общая суммарная длина корней, м / Total root length, m	0,946	0,432	2,41	1,87	4,58	3,12
в т.ч. обрастающих, м / Overgrown roots including, m	0,480	0,300	0,72	0,51	2,53	1,11

Саженьцы винограда имеют нормально развитую корневую систему в целом. У кустов в опытном варианте развитие корневой системы по всем показателям превышает контроль. Так на третий год вегетации (2018 г.) глубина залегания корней в опытном варианте достигает 0,75–0,80 м, что на 0,10 м глубже, по сравнению с контрольным вариантом, соответственно радиус распространения корней выше на 0,15 м, диаметр корней в опыте составляет >6,1 мм, выше на 1,6 мм чем в контроле, общая суммарная длина корней в опыте – 4,58 м, а в контроле – 3,12 м, превышение опыта над контролем в 1,46 м.

Соотношение различных фракций корней в опытном варианте по сравнению с контролем более благоприятное. Обрастающая часть корневой системы составляет 2,53 м., следовательно, условия питания через корневую систему у кустов опытного варианта складываются благоприятнее.

По сделанным измерениям корней можно видеть, какой объем почвы охватили корни виноградного куста, то есть в опытном варианте поглотительная способность выше.

Оценивая последствие изучаемого препарата на фитометрические показатели и вызревание лозы изучаемого сорта установили, что виноградные кусты в опытном варианте в 2017 – 2018 годах, превосходили показатели по росту

и развитию растений в контрольном варианте. В августе 2017 года средняя длина побегов в опытном варианте на 43,8 % превышала аналогичные показатели в контроле; превышение листовой поверхности куста составило 41,7 %. Аналогичные показатели получили при проведении исследований в 2018 году, превышение средней длины побега в опытном варианте составляет 38,3 %, листовой поверхности 34,5 % над контролем (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика ростовых процессов саженцев, посаженных с применением препарата «Ризомакс», 2017-2018 гг.

Table 3

Characteristics of the growth process of seedlings planted with the use of "Rizomax", 2017-2018.

Варианты опыта / Variants of the experiment	Сроки замеров / Timing of measurements						Степень вызревания прироста (2.11.) / Degree of aging increase (2.11.)	
	июнь / June		июль / July		август / August			
	L, см	S, м²	L, см	S, м²	L, см	S, м²	%	качественная характеристика
2017 год								
Опыт / Experiments	45,2	2,02	155,4	3,2	184,2	3,4	99,1	очень хорошее
Контроль / Control	40,4	1,3	99,1	1,8	128,1	2,4	90,5	очень хорошее
НСП ₀₅	2,03	0,41	10,7	0,78	11,34	1,4	1,47	-
2018 год								
Опыт / Experiments	51,1	2,12	174,1	3,6	196,3	3,9	99,6	очень хорошее
Контроль / Control	46,2	1,4	121,8	2,3	142,2	2,7	99,0	очень хорошее
НСП ₀₅	1,56	0,3	10,0	0,6	10,1	1,2	1,2	-

Примечание: L – длина побега, см; S – площадь листьев 1 куста, м²

Note: L - length of the shoot, S – leaves surface of 1 bush, m²

Вызревание прироста в опытном варианте составляло 99,1–99,6 %, что больше контроля на 0,5–8,6 %.

Выводы

На основании проведенных исследований установлено, что микоризный препарат «Ризомакс», оказал положительное влияние на рост и развитие корневой системы виноградного куста, что в свою очередь привело к более интенсивному росту и развитию надземной части растений.

Симбиоз между виноградным растением и эндомикоризным грибом *Glomus sp.m*, позволил саженцам увеличить размер поглощаемой из почвы влаги с питательными веществами. Такое взаимодействие привело к ускоренному развитию, повышению устойчивости к неблагоприятным климатическим условиям.

Представленные экспериментальные данные показали возможность использования микоризного препарата «Ризомакс» при посадке виноградных саженцев. Препарат способствует увеличению приживаемости и адаптации саженцев винограда к условиям местности произрастания.

Литература / References

Бейбулатов М.Р. Влияние микоризного препарата на рост и развитие виноградного растения / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко, Р.А. Буйвал // «Магарач». Виноградарство и виноделие. Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы виноградарства и виноделия: фундаментальные и прикладные аспекты». 2018. №4(106). С.7-8.

[Beibulatov M.R. Effect of mycorrhizal preparation on the growth and development of vine plants / R.M. Beibulatov, N.A. Tikhomirova, N.A. Urdenko, R.A. Buival // "Magarach". Viticulture and winemaking. Materials of the International scientific and practical conference "Actual problems of viticulture and winemaking: fundamental and applied aspects". 2018. 4(106): 7 – 8]

Нурмухаметов Н.М. Изучение возможности использования метаболитов эндомикоризных грибов как экологически чистого метода повышения продуктивности сельскохозяйственных культур / Н.М. Нурмухаметов, Н.А. Киреева, Г.Г. Багаутдинова, А.М. Мифтахова // Башкирский экологический вестник. 2010. № 1. С.43-45.

[Nurmukhametov N.M. Study of the potential use of metabolites of an endomycorrhizal fungi as an environmentally friendly method of increasing productivity of crops / N.M. Nurmukhametov, N.A. Kireeva, G.G. Bagautdinova, A.M. Miftakhova. *Bashkirsky Environmental Bulletin*. 2010. 1: 43 – 45]

Нурмухаметов Н.М. Биопрепараты на основе эндомикоризных грибов для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур / Н.М. Нурмухаметов, А.М. Мифтахова, Г.Г. Багаутдинова // Вестник Башкирского университета. 2009. Т.14. №2. С.395-399.

[Nurmukhametov N.M. Biological products based on an endomycorrhizal fungi for improving the productivity of agricultural crops / N. M. Nurmukhametov, A.M. Miftakhova, G.G. Bagautdinova. *Bulletin of the Bashkir University*. 2009. Vol. 14. 2: 395-399]

Османьян Р.Г. Значение микоризы в жизни растений и использование микоризных удобрений в биологическом растениеводстве. (ФРГ) / Р.Г. Османьян // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 1999. №4. С.812.

[Osmanyany R.G. Importance of mycorrhiza in plant life and the use of mycorrhizal fertilizers in biological crop production. (Germany) / R.G. Osmanyany. *Environmental safety in agriculture. Abstract journal*. -1999. 4: 812]

Стоев К.Д. Физиологические основы виноградарства. София: Болгарская Академия Наук, 1973. Т. 2. 538 с.

[Stoev K.D. Physiological basis of viticulture / K.D. Stoev. Sofia: Bulgarian Academy of Sciences, 1973. 2: 538 p.]

Урденко Н.А. Эффективность применения эндомикоризных грибов на виноградниках Крыма / Н.А. Урденко, Н.А. Тихомирова, М.Р. Бейбулатов // Аграрный научный журнал. 2017. №10. С.37-42.

[Urdenko N.A. Efficacy of an endomycorrhizal fungi in vineyards of the Crimea / N.A. Urdenko, N.A. Tikhomirov, R.M. Beibulatov. *Agricultural research magazine*. 2017. 10: 37– 42]

Castle J. Selected physiological responses of brassinosteroids: A historic approach / J. Castle, T. Montoya, G.J. Bishop // Brassinosteroids. Bioactivity and Crop Productivity (Eds. S. Hayat, A. Ahmad). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, 2003. P.45-68.

Статья поступила в редакцию 17.04.2019

Beibulatov M.R., Tikhomirova N.A., Urdenko N.A., Buival R.A. Increase survival and development of growing grapes by use of the biopreparation on the basis of an endomycorrhizal fungi // Plant Biology and Horticulture: theory, innovation. 2019. № 3(152). P. 93-99.

Objective. To study the effect of mycorrhizal preparation "Rizomax" on the basis of an endomycorrhizal fungus *Glomus* sp. on the growth and development of the root system of the grape plant. *Methods.* The studies were conducted from 2016 to 2018. The influence and aftereffect of mycorrhizal drug on the root system and growth of the grape bush were studied in the Eastern viticultural district of the South Coast zone of the Crimea. The studies were carried out according to the generally accepted methods used in viticulture. *Results.* The advantage of introducing mycorrhizal preparation when planting in the zone of the root system is established, in this regard, more intensive growth and root formation occurs, as well as the growth and development of the grape bush improves. The influence of the aftereffect of the studied preparation on grape plants is estimated, it is established that in experimental variants the development of plants occurs more intensively. Due to symbiosis, the grape plant more effectively uses moisture and nutrients accumulated in the mycelium, which is reflected in the improvement of phytometric indicators and high aging of the vine. *Conclusions.* When conducting studies in 2017-2018, to study the aftereffect of the mycorrhizal preparation "Rizomax", in the experimental version, a stable excess of growth processes by 38.3% – 43.8% and the leaf surface of the bush by 34.5% - 41.7% over the control version was established. The ratio of different fractions of roots in the experimental version compared to the control is more favorable. The fouling part of the root system is 2.53 m according to the measurements of the roots, you can see how much soil the roots of the grape bush covered, that is, in the experimental version, the absorption capacity is higher. Well-developed root system and leaf surface provide further, high productivity of grape bushes. Therefore, for good plant nutrition, it is important to maintain a correlation between the root system and the leaf surface.

Keywords: *root system; planting seedlings; mycorrhizal preparation; growth processes; grape*