

УДК 634.8.034

**ВЛИЯНИЕ ПОЛИМЕРНОГО СУПЕРАБСОРБЕНТА «АКВАСИН»
НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ОЗДОРОВЛЕННЫХ ВИНОГРАДНЫХ РАСТЕНИЙ
В УСЛОВИЯХ БАЗИСНОГО МАТОЧНИКА**

**EFFECT OF A POLYMER SUPERABSORBENT "AQUASIN"
ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF HEALTHY PARENT VINE**

Е.В. Лопаткина, А.Н. Ребров

Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» г. Новочеркасск, Россия
e-mail: zontanga@rambler.ru

E.V. Lopatkina, A.N. Rebrov

All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya.I. Potapenko – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Rostov Agrarian Scientific Center", Novocherkassk, Russia, e-mail: zontanga@rambler.ru

Аннотация. В статье рассмотрено влияние сшитого сополимера калиевой и аммонийной солей акриловой кислоты «Аквазин» на оздоровленные *in vitro* виноградные растения в условиях открытого грунта базисного маточника. Исследования проводились на базе Нижнекундрюченского отделения опытного поля ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, на аборигенном донском сорте Красностоп золотовский. Целью исследования было изучение целесообразности использования гидрогеля на этапе высадки в открытый грунт вегетирующих оздоровленных растений винограда в условиях песчаных почв. При этом оценивали эффективность его применения на разных этапах подготовки растений – суперабсорбент добавляли, как непосредственно при высадке в открытый грунт базисного маточника, так и отмечали последствие внесенного абсорбента на этапе адаптации оздоровленных *in vitro* растений к нестерильным условиям. В результате отмечено, что гидрогель, добавляемый на этапе адаптации способствует лучшей приживаемости и сохранности растений в течение первых двух лет произрастания в открытом грунте. Добавление гидрогеля непосредственно при высадке в открытый грунт обеспечивает лучшее развитие растений при дальнейшей эксплуатации маточных насаждений.

Ключевые слова: виноград *post vitro*, суперабсорбент, песчаные почвы, приживаемость, базисный маточник винограда, Красностоп золотовский

Summary. The article considers the effect of cross-linked copolymer of potassium and ammonium salts of acrylic acid "Aquasin" on *in vitro* healthy parent vine plants in open ground conditions. The research was carried out on the basis of Nizhnekundryuchensk department of experimental field of Potapenko Institute on native Don variety Krasnostop Zolotovskiy. The purpose of the work was to study the feasibility of using hydrogel at the stage of planting vegetative healthy grape plants in the open ground in sandy soils. At the same time, the effectiveness of its use at different stages of plant preparation was evaluated – the superabsorbent was added directly when planting the basic parent vine plantation in open ground and the aftereffect of the introduced absorbent was noted at the stage of adaptation of *in vitro* plants to non-sterile conditions. As a result, it was noted that the hydrogel added at the adaptation stage contributes to better survival and preservation of plants during the first two years of growing in the open ground. The addition of hydrogel directly during planting in the open ground ensures better plant development during further operation of the parent vine plantation.

Keywords: grapevine *post vitro*, hydrogel, sandy soils, survival rate, basic parent vine plantation, Krasnostop Zolotovskiy

DOI: 10.32904/2712-8245-2023-25-109-115

Введение. Базисные маточные насаждения винограда целесообразно закладывать на песчаных почвах [1–2]. Такие почвы обладают рядом свойств, положительно и отрицательно влияющих на виноградное растение [3]. Корневая система винограда на лёгких песчаных почвах развивается на большую глубину, кусты более долговечны. При содержании в таких почвах песчаных частиц свыше 70% на них, как правило, не распространяется злостный вредитель виноградной лозы филлоксера. Хорошая прогреваемость и аэрация песков способствуют более раннему завершению физиологических процессов виноградной лозы и накоплению в побегах пластических веществ [4–5]. К недостаткам песчаных почв относятся, в первую очередь, малая влагоемкость и низкое содержание питательных веществ. Зимой песчаные почвы промерзают (по сравнению с суглинистыми) сильнее и на большую глубину [6–7]. Недостаток питательных веществ обуславливает своевременное внесение удобрений. Что касается малой влагоемкости, то решение этой проблемы несколько затруднено. Даже при регулярных поливах влага быстро проникает в нижние слои почвы оставляя верхний слой пересушенным [8]. Для вновь высаженных растений, которые ещё не развили достаточную корневую систему, это критично. В связи с этим, на начальном этапе развития высаженных растений, необходимо поддерживать благоприятный водный режим именно в районе расположения корневой системы.

В настоящее время учеными созданы искусственные препараты, способные улучшать структуру и свойства почвы [9]. К таким веществам относятся и различные полимерные абсорбенты.

Абсорбент добавленный при посадке растений в открытый грунт, способствует удержанию влаги на оптимальной глубине в непосредственной близости от корневой системы высаженных растений. Суперабсорбенты легко поглощают воду, удерживают (аккумулируют) ее, а при необходимости отдают корневой системе растения. Причем этот процесс может повторяться практически неограниченное количество раз, до полного распада вещества-абсорбента. Таким образом, применение абсорбентов может способствовать увеличению количества прижившихся саженцев, усилению ростовых процессов, помогает легче переносить неблагоприятные условия окружающей среды (засуха, суховеи, морозы и т.д.) [10].

Необходимо отметить ещё одну важную особенность песчаных массивов – неоднородность почвенного покрова. В пределах одного квартала почвенные условия могут сильно отличаться как по содержанию питательных элементов, так и по водно-физическим свойствам [11–13].

Изучение абсорбентов применительно к песчаным массивам, представляет большой интерес – они способны не только улучшить водообеспеченность виноградников, но и снизить влияние почвенной неоднородности [14]. Это обуславливает актуальность данного исследования.

Цель исследования – изучить целесообразность использования суперабсорбента при создании базисного маточника винограда в условиях Нижнекундрюченского песчаного массива.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились во Всероссийском научно-исследовательском институте виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко – филиал ФГБНУ ФРАНЦ в 2021–2023 гг. Изучали влияние суперабсорбента (гидрогеля) на оздоровленное виноградное растение при произрастании в условиях открытого грунта.

Исследовали эффективность различных способов применения препарата – в вазоны на этапе адаптации к нестерильным условиям и непосредственно в лунки перед высадкой в открытый грунт. Схема высадки растений 1×3 метра, в первые два года вегетации оставляли по два побега на растение, в дальнейшем число побегов корректировали в зависимости от силы роста куста. Тип формирования кустов головчатая для укрывных сортов и короткорукавная веерная для неукрывных.

Варианты опыта соответствовали следующей схеме:

1. контроль, без суперабсорбента;
2. суперабсорбент при посадке в открытый грунт (3–4 г/растение);
3. последствие суперабсорбента (остаточный гидрогель), добавленного при адаптации (1 г/растение);
4. последствие суперабсорбента (остаточный гидрогель), добавленного при адаптации (1 г/растение) + суперабсорбент при посадке в открытый грунт (3–4 г/растение).

Исследования проводили на аборигенном донском сорте Красностоп золотовский, по 30 растений на вариант.

Закладку маточников осуществляли по рекомендациям В.А. Урсу [15] и Л.М. Малтабара [16].

На Нижнекундрюченском отделении опытного поля выделено 5 агроэкологических типов земель (типов почвенно-грунтовых условий). 1 тип – наиболее благоприятные условия для произрастания винограда. Здесь содержится 22–24 % фракции физической глины, наименьшая влагоемкость составляет 8,5 %, содержание гумуса в верхних 40 см около 2 %. 2 тип содержит 20–23 % физической глины, наименьшая влагоемкость – 8,4 %, содержание гумуса в верхних 40 см – 1,6 %. 3 тип характеризует средние условия – содержание физической глины 15–17 %, наименьшая влагоемкость в пределах 7%, содержание гумуса до 1 %. 4 тип мало пригоден для выращивания винограда. Содержание физической глины колеблется в пределах 15–18 %, наименьшая влагоемкость 5,8 %, содержание гумуса 0,3–0,7 %. 5 тип почвенно-грунтовых условий для выращивания маточных насаждений непригоден [11].

Агробиологические показатели учитывались по общепринятым методикам [17–18]. В начале вегетации на базисном маточнике (вторая декада мая), развитие растений учитывали по 5-ти бальной шкале, где «1 балл» – слабо развитое растение с высотой побега до 10 см с 2–3 листьями; «2 балла» – растения

высотой 10–20 см, 3–4 листа; «3 балла» – средне развитое растение высотой 20–30 см с 4–5 листьями; «4 балла» – хорошо развитое растение, высотой не менее 30–40 см, с 5–6 хорошо развитыми листьями; «5 баллов» - хорошо развитое растение, высотой около 50 см и более, с 7–8 хорошо развитыми листьями. На второй год вегетации определяли высоту растений, количество развитых побегов, число и площадь листьев.

Статистическая обработка данных проведена при 95 %-ном уровне доверительной вероятности, методом доверительных интервалов, при помощи статистического пакета Excel 2013.

Обсуждение результатов. Высадку растений осуществляли в октябре 2021 г методом перевалки на глубину 50 см на третьем типе почвенно-грунтовых условий. На участках с другим типом делали выключки. Фоном вносили комплекс минеральных удобрений. После посадки производили полив по 5 л/куст. Весной 2022 года провели учёт приживаемости и развития растений. Результаты наблюдений за приживаемостью приведены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние суперабсорбента на приживаемость, сохранность и развитие оздоровленных виноградных растений сорта Красностоп золотовский

Вариант	Приживаемость, % (2022 г)	Развитие, балл (2022 г)	Сохранность, % (2023 г)
Контроль	86	2,7 ±0,5	82
Гидрогель при посадке	100	4,0 ±0,1	91
Последствие гидрогеля	100	4,7 ±0,2	100
Последствие + гидрогель при посадке	100	4,5 ±0,3	95

Как видно из представленных данных, приживаемость во всех вариантах с суперабсорбентом составила 100 %. Приживаемость в контроле была несколько ниже. Развитие растений визуально отмечалось лучше в вариантах с остаточным гидрогелем совместно с гидрогелем при посадке. Наилучшая сохранность растений на второй год произрастания в открытом грунте отмечена в варианте, где изучали последствие гидрогеля после адаптации к нестерильным условиям. Высокая сохранность так же отмечалась в варианте с остаточным гидрогелем совместно с гидрогелем, добавленным при посадке. Самая низкая – в контроле.

Осенью 2022 года, после года произрастания в открытом грунте, проведены учеты высоты растений, вызревание лозы и диаметра побега. Данные представлены в таблице 2.

Наилучшие показатели демонстрировали варианты с остаточным гидрогелем, как в чистом виде, так и с добавлением гидрогеля при посадке. Высота растений в два раза превосходила высоту в контроле и в полтора раза в варианте с гидрогелем, добавляемым только при посадке. Высота вызревшей части так же была значительно выше. Кроме того, растения в этих вариантах имели больший диаметр (таблица 2).

Таблица 2. Вызревание лозы и диаметр побега растений сорта Красностоп золотовский (осень 2022 года)

Вариант	Высота, см	Вызревание		Диаметр, см
		см	%	
Контроль	32,3 ±5,3	23,9 ±5,3	68,3 ±6,8	3,0 ±0,2
Гидрогель при посадке	47,5 ±4,2	34,4 ±3,4	72,4 ±4,1	3,4 ±0,2
Последствие гидрогеля	64,5 ±7,2	40,8 ±5,6	62,4 ±3,6	3,8 ±0,3
Последствие + гидрогель при посадке	69,6 ±6,9	44,2 ±5,2	62,7 ±3,5	3,9 ±0,2

Это говорит о том, что применение гидрогеля на этапе адаптации дает преимущество в первый год произрастания растений в открытом грунте. На этапе адаптации мы отмечали лучшее вызревание и лучшее развитие корневой системы в варианте с гидрогелем. Это отразилось на адаптивных свойствах растений, высаженных в открытый грунт.

В 2023 году продолжили учеты и наблюдения за развитием высаженных растений. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3. Развитие виноградных растений сорта Красностоп золотовский (2023 гг.)

Вариант	Высота, см	Количество побегов, шт.	Число листьев, шт.	Число междоузлий, шт.	Длина междоузлия, см	Площадь, см ²	
						листа	общая
I декада июня							
Контроль	58,9 ±6,6	2,0 ±0,1	10,3 ±0,8	10,5 ±0,8	5,5 ±0,4	46,9 ±5,2	506,6 ±78,7
Гидрогель при посадке	72,1 ±9,0	2,0 ±0,1	10,6 ±1,0	10,7 ±1,0	6,6 ±0,4	56,6 ±8,2	650,4 ±143,8
Последствие гидрогеля	77,5 ±11,4	2,3 ±0,6	11,4 ±1,0	11,5 ±1,0	6,5 ±0,5	57,2 ±7,7	708,2 ±146,3
Последствие + гидрогель при посадке	80,3 ±13,2	2,2 ±0,2	11,2 ±1,2	11,3 ±1,3	7,0 ±0,8	50,7 ±8,3	610,8 ±145,8
II декада июля							
Контроль	98,5 ±28,3	2,3 ±0,3	16,1 ±3,5	17,4 ±3,6	5,6 ±0,7	50,0 ±7,0	828,3 ±250,7
Гидрогель при посадке	131,1 ±22,2	2,0 ±0,2	19,6 ±2,3	20,9 ±2,3	6,2 ±0,7	57,2 ±10,2	1190,1 ±318,1
Последствие гидрогеля	93,4 ±18,6	2,0 ±0,2	16,5 ±2,4	17,8 ±2,2	5,2 ±0,6	42,8 ±6,2	722,7 ±164,3
Последствие + гидрогель при посадке	119,3 ±21,9	2,4 ±0,3	18,6 ±2,2	19,7 ±2,3	5,9 ±0,5	54,2 ±10,2	1078,0 ±334,4

В первой декаде июня наибольшая высота растения в варианте с последствием гидрогеля совместно с добавлением гидрогеля при высадке. Растения в этом варианте были на 25 % выше контрольного. Максимальная листовая

поверхность развилась в варианте с остаточным гидрогелем и составила 708,2 см², что на 30 % превосходит контроль. Во второй декаде июля это тенденция изменилась. Наилучшим образом развивались растения в варианте с гидрогелем, добавленным только при посадке – они имели максимальную высоту, наибольшее количество листьев и максимальную площадь листовой поверхности. Вариант с последствием гидрогеля совместно с гидрогелем при посадке был близок к нему. Хуже всего развивались растения с остаточным гидрогелем и в контроле.

Выводы. Применение гидрогеля на этапе адаптации оздоровленных *in vitro* виноградных растений к нестерильным условиям обеспечивает растениям лучшую приживаемость и сохранность в течение первых двух лет жизни. Сохранность растений на второй год произрастания в открытом грунте составила 100 % в варианте с гидрогелем, внесенным на этапе адаптации и 95 % в варианте совместного применения гидрогеля на этапе адаптации и непосредственно при высадке в открытый грунт. Сохранность растений в контроле составила 82 %. Применение гидрогеля непосредственно при посадке в открытый грунт способствует лучшему развитию растений – на второй год произрастания они на 30–40 % превосходят контроль по средней высоте побега и по развитию листовой поверхности. Целесообразно применять суперабсорбент как на этапе адаптации, так и при высадке в открытый грунт базисного маточника. Это обеспечивает хорошую приживаемость и развитие виноградных насаждений.

Литература

1. Лиховской В.В., Замета О.Г., Иванченко В.И. Инновационные технологии создания и эксплуатации маточных насаждений. Симферополь: Полипринт, 2022. 48 с.
2. Дорошенко Н.П., Полещук А.Ф. Создание маточника перспективных сортов винограда в совхозе «Россия» // Виноград и вино России. № 3. 1992. С. 21–22.
3. Дорошенко Н.П., Пойманов В.Е. Создание сортовых маточников интенсивного типа в Ростовской области // Садоводство и виноградарство. 1991. № 5. С. 14–16.
4. Ребров А.Н., Трошин Л.П., Дорошенко Н.П. Некоторые аспекты создания базисных маточников винограда в условиях Усть-Кундрюченского песчаного массива // Научный журнал КубГАУ. 2018. № 136 (2). С. 125–146.
5. Ребров А.Н., Дорошенко Н.П. Создание базисных маточников винограда на песчаных почвах // Плодоводство и виноградарство Юга России № 67(1), 2021. С. 134–150. DOI 10.30679/2219-5335-2021-1-67-134-150.
6. Huang J., Hartemink A.E. Soil and environmental issues in sandy soils, *Earth-Science Reviews*, Volume 208, 2020, 103295 <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103295>.
7. Quantification of the effect of loess admixture on soil hydrological properties in sandy slope deposits / F.Yang, D. G.Rossiter Y.He et al. // *Journal of Hydrology*. Volume 610, July 2022, 127904. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127904>.
8. Кулик К.Н., Кулик Н.Ф., Кулик А.К. Водный баланс почв песчаных массивов (на примере Усть-Кундрюченского массива, Ростовская область) // *Почвоведение*. 2012. № 8. С. 846–854.
9. Максимова Ю.Г., Щетко В.А., Максимов А.Ю. Полимерные гидрогели в сельском хозяйстве (обзор) // *Сельскохозяйственная биология*. 2023. Том 58. № 1. С. 23–42. doi: 10.15389/agrobiology.2023.1.23rus.

10. Behera S., Mahanwar P.A. Superabsorbent polymers in agriculture and other applications: a review // *Polymer-Plastics Technology and Materials*. DOI:10.1080/25740881.2019.1647239.
11. Науменко В.В., Лопаткина Е.В. Виноградовинодельческое зонирование и выделение терруаров на примере Усть-Донецкого песчаного массива // *Достижения науки и техники АПК*. 2021. Т. 35. № 2. С. 27–32 doi: 10.24411/0235-2451-2021-10000.
12. Почвенный покров Арчединско-Донского песчаного массива / В.В. Бородычев, А.К. Кулик, Р.Н. Балкушкин и др. // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. № 3(59). 2020. С. 334–343. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-36.
13. Rebrov A., Lopatkina E. Influence of variety of soil-ground conditions of sandy soils (by the example of the Ust-Donetsk sandy massif) on the quality of the grape vine / *BIO Web of Conferences Vol.53, 01002 (2022)* // *International Scientific and Practical Conference “Modern trends of science, innovative technologies in viticulture and winemaking» (MTSITVW 2022)* <https://doi.org/10.1051/bioconf/20225301002>.
14. Effects of hydrogel amendment on water storage of sandy loam soils and seedling growth of barley, wheat and chickpea / J. Akhter, K. Mahmood, K. A. Malik et al. // *Plant soil environ.* 2004. 50(10). P. 463–469.
15. Урсу В.А. Маточники привойных лоз интенсивного типа и ускоренное размножение винограда. Кишинев, Штиинца, 1989. 290 с
16. Малтабар Л.М. Питомниководство будущего // *Садоводство и виноградарство 21 века*. Краснодар. 1999. С. 72–74.
17. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. Новочеркасск, 1978. 174 с.
18. Лазаревский М.А. Изучение сортов винограда. Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета. 1963. 152с.