

УДК 634.8.037:581.143.6

UDC 634.8.037:581.143.6

DOI 10.30679/2219-5335-2023-1-79-154-170

DOI 10.30679/2219-5335-2023-1-79-154-170

**РАЗВИТИЕ БАЗИСНЫХ
ВИНОГРАДНЫХ РАСТЕНИЙ
В УСЛОВИЯХ НЕОДНОРОДНОСТИ
ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
НИЖНЕКУНДРЮЧЕНСКОГО
ПЕСЧАНОГО МАССИВА**

**DEVELOPMENT OF BASIC
GRAPE PLANTS IN CONDITIONS
OF HETEROGENEITY
OF THE SOIL COVER
OF NIZHNEKUNDRYUCHENSKY
SANDY MASSIF**

Ребров Антон Николаевич
канд. биол. наук
ведущий научный сотрудник
лаборатории биотехнологии
e-mail: rebrow-anton@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9022-4627>

Rebrow Anton Nikolaevich
Cand. Biol. Sci.
Leading Research Associate
of Biotechnology Laboratory
e-mail: rebrow-anton@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9022-4627>

Лопаткина Екатерина Викторовна
младший научный сотрудник
лаборатории контроля качества
виноградно-винодельческой продукции
e-mail: zontanga@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2067-4606>

Lopatkina Ekaterina Viktorovna
Junior Research Associate
of Laboratory of Quality Control
of Grape and Wine Products
e-mail: zontanga@rambler.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2067-4606>

Фатахетдинова Мария Викторовна
лаборант-исследователь
лаборатории биотехнологии
e-mail: marya.viktorovna2018@yandex.ru

Fatakhettinova Maria Viktorovna
Laboratory Assistant-Researcher
of Biotechnology Laboratory
e-mail: marya.viktorovna2018@yandex.ru

*Всероссийский научно-исследовательский
институт виноградарства и виноделия
имени Я.И. Потанин – филиал
Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
«Федеральный Ростовский
аграрный научный центр»,
Новочеркасск, Россия*

*All-Russian Research Institute
named after Ya.I. Potapenko
for Viticulture and Winemaking –
Branch of Federal State
Budget scientific Institution
«Federal Rostov Agricultural
Research Center»,
Novocherkassk, Russia*

Закладка базисных маточных виноградных насаждений обычно производится на песчаных массивах, которые обладают рядом специфических свойств как положительных, так и отрицательных. Одно из таких свойств – неоднородность почвенного покрова. Прежде всего, это связано с тем, что пески подвержены дефляции в большей степени, чем связные почвы. Почвенный горизонт может быть разрушен частично или полностью, перенесен ветром и отложен поверх других

The planting of basic mother grape plantations is usually carried out on sandy massifs, which have a number of specific properties, both positive and negative. One of these properties is the heterogeneity of the soil cover. First of all, this is due to the fact that sands are subject to deflation to a greater extent than fixed soils. The soil horizon can be partially or completely destroyed, carried by the wind and deposited on top of other soils. Thus, a new soil cover is formed,

почв. Таким образом, формируется новый почвенный покров, но при иных факторах почвообразования. В связи с этим, при перенесении оздоровленных саженцев в открытый грунт зачастую происходит гибель растений. Чтобы этого избежать, закладку элитных маточных насаждений на землях песчаных массивов необходимо производить с учетом особенностей этих земель, в том числе и с учетом почвенной неоднородности. На Нижнекундрюченском базисном маточнике была проведена типизация почвенного покрова в результате чего всё многообразие почвенно-грунтовых условий сведено к 5 типам (микрозонам). Цель нашего исследования – определение влияния почвенно-грунтовых условий на рост и развитие виноградных растений, а также обоснование целесообразности применения удобрений. Наблюдения проводились с 2004 по 2022 гг. на 5 сортах винограда из разных эколого-географических групп. В результате установлено, что развитие базисных растений сильно зависит от типа почвенных условий, при этом отмечали динамику показателей сохранности кустов после нескольких лет произрастания. На первом и втором типах почв развитие растений было наилучшим, количественные и качественные показатели параметров заготавливаемой лозы при этом были оптимальными. Применение удобрений на третьем типе почвенно-грунтовых условий позволяет получать лозу, по качеству не уступающую лозе, полученной с первого типа условий.

Ключевые слова: POST VITRO, БАЗИСНЫЙ МАТОЧНИК ВИНОГРАДА, КАЧЕСТВО ЛОЗЫ, ПЕСЧАНЫЕ ПОЧВЫ, АДАПТИВНЫЙ МОРФОГЕНЕЗ

but with other factors of soil formation. In this regard, when transferring healthy seedlings to the open ground, plants often die. To avoid this, the laying of elite mother plantations on the lands of sandy massifs must be carried out taking into account the characteristics of these lands, including taking into account soil heterogeneity. The soil cover was typified on the Nizhnokundryuchensk basic mother grape plantations, as a result of which all the diversity of soil conditions was reduced to 5 types (microzones). The purpose of our study is to determine the influence of soil and ground conditions on the growth and development of grape plants, as well as to substantiate the feasibility of using fertilizers. Observations were carried out from 2004 to 2022 on 5 grape varieties from different ecological and geographical groups. As a result, it was found that the development of basic plants strongly depends on the type of soil conditions, while the dynamics of bush preservation indicators after several years of growth was noted. At the first and second types, plant development was the best, quantitative and qualitative parameters of the harvested vine parameters were optimal. The use of fertilizers on the third type of soil and ground conditions allows to obtain a vine in quality not inferior to the vine obtained from the first type of conditions.

Key words: POST VITRO, BASIC MOTHER OF GRAPE PLANTS, VINE QUALITY, SANDY SOILS, ADAPTIVE MORPHOGENESIS

Введение. При получении оздоровленного посадочного материала винограда в культуре *in vitro* одними из наиболее ответственных этапов являются адаптация пробирочных растений к нестерильным условиям, доращивание их перед высадкой в открытый грунт и закладка базисного маточника. Во всём мире ведутся работы по усовершенствованию методов получения

оздоровленного посадочного материала при помощи предельно малых апикальных меристем (до 0,1 мм), регенерации из них растений, микроразмножения, адаптации оздоровленных растений к нестерильным условиям [1-3] и способов их доращивания [3-6]. Исследования ведутся для основных сельскохозяйственных культур, в том числе и для винограда [7-8]. При этом отмечают заметный экономический эффект при использовании результатов исследований для закладки маточников оригинального посадочного материала, выращенного в оздоровленной коллекции *in vitro* [3, 9, 10]. Для закладки базисных маточников оздоровленным посадочным материалом целесообразно использовать песчаные массивы [11, 12, 13]. Основным фактором, определяющим перспективу использования таких почв, является то, что при высоком содержании песчаных частиц в таких почвах на них, как правило, не распространяется злостный вредитель виноградной лозы филлоксера. Таким образом, оздоровленные *in vitro* растения можно высаживать корнесобственными вегетирующими саженцами *post vitro*. Также из положительных моментов использования песчаных почв выделяют развитие корневой системы у винограда на большую глубину и долговечность кустов. Кроме того, глубокий прогрев и аэрация песков способствуют более раннему завершению физиологических процессов виноградной лозы и лучшему накоплению в побегах пластических веществ [14].

Песчаные почвы могут обладать большой мощностью гумусо-аккумулятивного горизонта, однако содержание гумуса в них меньше, чем в зональных. Исключение составляют лишь примитивные почвы, гумусовый горизонт которых был разрушен частично или полностью [15, 16]. Основных питательных элементов из-за промывания осадками в них обычно меньше, чем в связных почвах [17]. Земли, классифицированные как песчаные, занимают около 31 % от общей площади всей мировой суши. Почвы песчаных массивов в значительной степени отличаются от связных почв. При этом вопросы, возникающие при изучении песков, мож-

но разделить на три группы: физико-гидрологические, химико-агрономические, биологические и экологические проблемы [15].

В условиях интенсивной сельскохозяйственной деятельности именно песчаные почвы наиболее подвержены разрушению. Поэтому важнейшей задачей при их изучении является разработка мер, способствующих защите и сохранению их природного потенциала. Для этого необходимо понять те изменения, которые происходят при эксплуатации песчаных массивов – уплотнение почвенных горизонтов, засоление, выщелачивание, дефляция, потеря естественного биологического разнообразия и т.п. Одна из важнейших особенностей песчаных почв заключается в том, что эти почвы сильно подвержены дефляции. Из-за влияния дефляции и хозяйственной деятельности человека на песчаных массивах образуются специфические почвенно-грунтовые условия – они обладают большой почвенной пестротой [15, 16]. В пределах массива эдафические условия могут значительно отличаться друг от друга. Как при освоении новых территорий, так и при эксплуатации уже существующих сельскохозяйственных угодий это разнообразие необходимо учитывать. Поэтому земли почвенных массивов, представляющие интерес для освоения, требуют типизации – выделения агроэкологических групп с последующим составлением технологических карт для их освоения. При этом считается, что песчаные аллювиальные почвы наиболее сложны для диагностики и классификации [15].

В последние годы в России возобновился интерес к исследованиям, направленным на типизацию и классификацию песчаных массивов. Изучен и типизирован почвенный покров Арчединско-Донского песчаного массива Волгоградской области [17]. Проведен эколого-географический анализ и типизация песчаных почв полупустынной зоны Северо-Чеченской низменности [18]. Применительно к выращиванию маточных насаждений винограда разработана типизация и проведено зонирование Нижнекундрюченского песчаного массива [19].

Как правило, все исследователи, проводя типизацию, выделяют пестроту и неоднородность песчаных массивов (связанную с особенностями их формирования) по хозяйственным свойствам. В связи с этим на основании проведенных ранее исследований по типизации имеющихся на базисном маточнике условий, целью нашего исследования было установить особенности развития маточных кустов на разных типах почвогрунтовых условий.

Объекты и методы исследований. Исследования и наблюдения на базисном маточнике проводились с 2004 г. в условиях Нижнекундрюченского отделения опытного поля, в настоящее время входящего в ЦКП «Донская ампелографическая коллекция им. Я.И. Потапенко». Участок расположен на территории Нижнекундрюченского (Усть-Кундрюченского) песчаного массива, который занимает площадь около 15 тыс. га между реками Кундрючей и Донцом (недалеко от его устья). Рельеф массива – равнинный, местами волнисто-бугристого характера. Глубина залегания грунтовых вод на участке, отведенном под маточник, около 1,8-2,0 м, что является благоприятным фактором для винограда на песчаных почвах. Сумма годовых осадков 507 мм. Сумма активных температур ($>10\text{ }^{\circ}\text{C}$) составляет 3200 $^{\circ}\text{C}$. Продолжительность периода со среднесуточной температурой $>10\text{ }^{\circ}\text{C}$ составляет 170...175 дней [11]. При проведении исследований использовали общепринятые в виноградарстве методики для закладки опытов, проведения агробиологических учетов и наблюдений, а также определения биологической продуктивности кустов [20-21]. Закладку и ведение маточников проводили по рекомендациям А.Г. Мишуренко [22], В.А. Урсу [23]. Карантинные мероприятия – в соответствии с рекомендациями А.И. Талаш [24] и В.Ф. Бурдинской [25]. Формировка кустов головчатая для укрывных сортов, и короткорукавная веерная для неукрывных. Статистический анализ данных для морфометрических параметров развития растений проводили при помощи программы Excel 2013, для анализа

данных по приживаемости растений на маточнике применяли метод Е.В. Wilson, описанный А.М. Гржибовским [26], доверительный интервал рассчитывали с точностью 95 %.

Типизация почвогрунтовых условий Нижнекундрюченского песчаного массива предполагает деление всех встречающихся почвенных условий на пять типов (табл. 1).

Таблица 1 – Основные физические и химические характеристики различных типов почвенно-грунтовых условий базисного маточника

Тип условий	Воднофизические константы				Гумус, %	Нитратный азот, мг/кг	Фосфор, мг/кг	Калий, мг/кг
	МГ, %		НВ, %					
	Глубина слоя почвы, см							
	0-100	100-200	0-100	100-200	40-60 см			
1	3,0	3,0	8,5	10,1	2,1	3,5	26,5	180,0
2	3,1	3,2	8,4	7,3	1,6	4,0	20,0	110,0
3	1,5	2,0	6,8	6,8	0,5	2,4	17,5	65,0
4	1,2	1,6	5,8	5,7	0,4	1,1	20,0	40,0
5	0,9	1,1	4,9	4,8	0,28	0,6	16,5	32,0

Первый тип, благодаря более тяжёлому гранулометрическому составу, имеет хорошие воднофизические свойства, накапливая большое количество влаги, легко отдает её растениям. Второй тип близок к первому по водоудерживающим свойствам, содержанию азота и фосфора, однако заметно уступает по содержанию гумуса и калия (на 20 и 40 % соответственно). Третий тип содержит гораздо меньший процент частиц физической глины, что заметно ухудшает его воднофизические свойства – в 2 раза по сравнению с 1 и 2 типом, содержание азота и фосфора ниже, чем у 1 и 2 типов примерно на 30 %, наибольшая разница отмечена по содержанию гумуса (в четыре) и калия (в три раза) по сравнению с условиями, отнесенными к первому типу. Четвертый тип условий по воднофизическим свойствам, по сравнению с третьим типом, был заметно хуже, близок к третьему

му по содержанию фосфора. Содержание азота по сравнению с 1 типом было ниже в три раза, а с третьим в два раза. Содержание гумуса в этом почвенном типе на 20 % и калия на 40 % ниже по сравнению с третьим типом. Пятый тип имел наименьшие показатели по содержанию как питательных веществ, так и глинистых частиц [13, 14].

Обсуждение результатов. Проведенные исследования почвенных условий, встречающихся на Нижнекундрюченском песчаном массиве, позволили очертить контуры микрозон, отличающихся по качественным критериям. Целью наших исследований, как сказано ранее, являлось изучение влияния выделенных микрозон с различными типами почвенно-грунтовых условий на особенности морфогенеза оздоровленных растений. В ходе проведения исследования нами обобщены данные по сохранности (выживаемости) маточных кустов у различных сортов винограда при длительном времени произрастания на различных типах. В нашем случае возраст исследуемых насаждений составлял 17 лет. В опыте наблюдали за сортами из разных эколого-географических групп, которых на базисном маточнике было высажено не менее 500 шт. Полученные результаты представлены на рисунке 1.

Как видно из представленных данных, тип почвенно-грунтовых условий и сортовая специфика оказывает значительное влияние на сохранность кустов оздоровленных растений винограда в условиях произрастания на песчаном массиве. Наилучшие показатели сохранности у всех сортов были на 1 и 2 типе условий. На 3 типе заметно меньше сохранялось растений сорта Красностоп золотовский, а сорта Каберне северный и Цимлянский черный имели примерно одинаковую сохранность с подвойным сортом РР 101-14. На 4 типе сохраняемость этих сортов была заметно ниже (около 40 %), чем у сорта РР 101-14 (около 65 %), однако заметно выше, чем у сорта Красностоп золотовский (около 15 %). На пятнах с пятым ти-

пом почвогрунтовых условий растения, как правило, при произрастании (около 5 лет) выпадали полностью, исключение составил лишь подвойный сорт РР 101-14, приживаемость его на таких участках около 20 %. При этом показатели приживаемости и сохранности маточных кустов высоко коррелируют с показателями развития растений (коэффициент корреляции в среднем по сортам составил: РР 101-14 – 0,71; Б×Р Кобер 5ББ – 0,78; Каберне северный – 0,74; Цимлянский черный – 0,77; Красностоп золотовский – 0,78). Результаты данных по развитию маточных кустов на разных типах почвенных условий по сортам, представлены ниже (табл. 2-6).

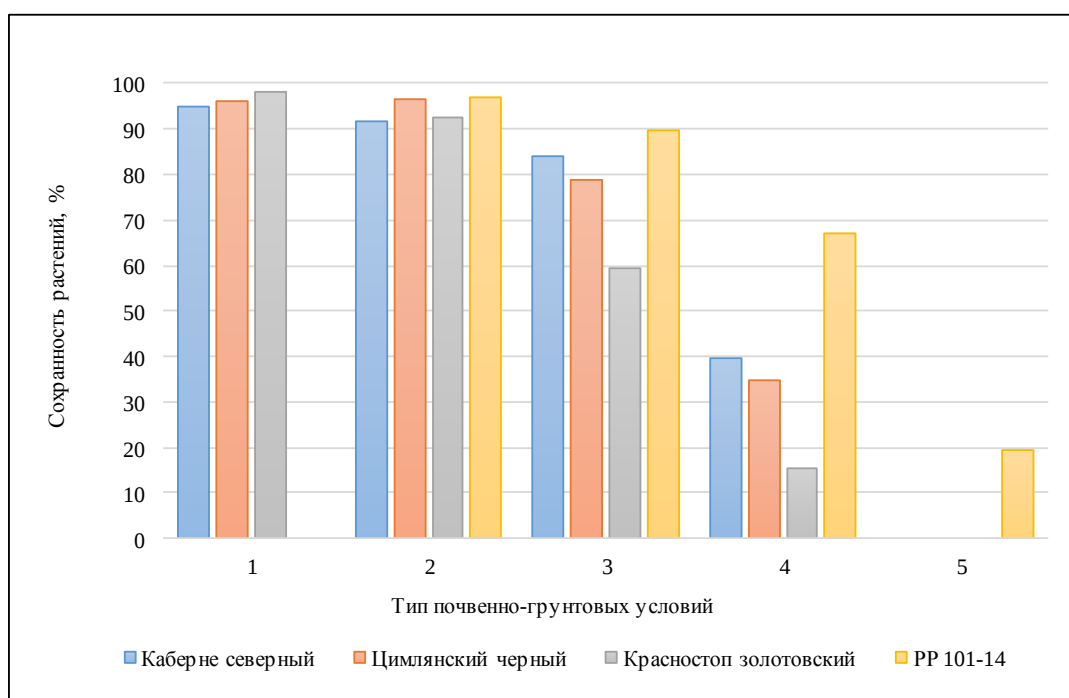


Рис. 1. Сохранность кустов винограда в зависимости от типов почвенно-грунтовых условий после 17 лет произрастания на базисном маточнике (2005-2022 гг.).

Самые большие показатели развития из всех сортов в исследовании были у сорта РР 101-14 (табл. 2). На участке маточников подвоя, где расположен данный сорт, первый тип почвенных условий не встречается, поэтому развитие растений данного сорта на первом типе в нашем исследовании не отражено. Однако необходимо отметить, что у РР 101-14 показа-

тели развития кустов на втором и третьем типах были на уровне или даже выше, чем показатели у сортов, которые произрастали на первом типе почвенных условий.

Таблица 2 – Агробιοлогические показатели подвойного сорта винограда РР 101-14 на различных типах почвенно-грунтовых условий, 2019-2021 гг.

Тип	Развитие побегов			Вызревание побегов		Число листьев, шт.	Площадь, см ²	
	число, шт.	диаметр, мм	длина, см	см	%		листа	листьев на побег
2	12,7	6,6 ±0,4	383,3 ±50,0	183,3 ±10,8	50,6 ±9,4	45,7 ±5,3	96,7 ±6,7	4502,3 ±356,0
3	8,3	6,0 ±0,3	248,3 ±40,3	133,3 ±24,6	53,1 ±1,5	34,7 ±3,4	81,4 ±9,2	2869,7 ±342,5
4	3,0	4,0 ±0,2	65,0 ±20,3	40,0 ±9,5	61,5 ±2,8	21,0 ±9,2	39,7 ±5,4	833,7 ±220,3
5	2,0	3,3 ±0,2	42,4 ±5,0	21,7 ±1,5	56,3 ±4,5	15,3 ±0,6	33,5 ±7,0	536,0 ±112,4

Также отмечали следующую особенность – развитие побегов на четвертом типе почвенных условий у подвойного сорта заметно уступало развитию других сортов в исследовании, кроме сорта Красностоп золотовский (табл. 6), который в условиях четвертого типа практически не приживается. Параметры развития растений еще одного подвойного сорта в исследовании – Б×Р Кобер 5 ББ представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Агробιοлогические показатели подвойного сорта винограда Б×Р Кобер 5ББ, на различных типах почвенно-грунтовых условий, 2019-2021 гг.

Тип	Развитие побегов			Вызревание побегов		Число листьев, шт.	Площадь, см ²	
	Число, шт.	Диаметр, мм	Длина, см	см	%		листа	листьев на побег
2	6,3	6,2 ±0,4	492,5 ±78,6	185,0 ±55,1	39,6 ±8,5	51,7 ±6,9	133,7 ±14,0	7087,7±825,3
3	5,7	5,4 ±0,2	216,4 ±40,2	122,9 ±22,0	61,4 ±2,5	29,7 ±3,0	83,7 ±12,7	2514,0±417,8
4	4,5	4,5 ±0,3	183,3 ±12,7	125,8 ±16,2	62,5 ±2,4	28,5 ±3,1	81,3 ±10,7	2308,1±299,8
5	-	-	-	-	-	-	-	-

Особенностью развития данного сорта на песчанном массиве было то, что диаметр побегов очень сильно зависел от нагрузки побегами на куст, в связи с чем нагрузка побегами на куст на данном сорте была одной из самых низких. Несмотря на самые длинные побеги, полученные нами в исследовании на указанном сорте на втором типе почв (до 7 метров), % вызревания их при произрастании в таких условиях был самый низкий.

Самая большая площадь одного листа в нашем исследовании была у сорта Каберне северный (табл. 4). Данный сорт во всех вариантах опыта показывал оптимальные параметры развития в сравнении с другими сортами. Даже на четвертом типе почвенных условий показатели получаемых черенков были близки к стандартным значениям, хотя и в заметно меньшем количестве. Необходимо отметить, что показатель площади листьев из расчета на один побег в наибольшей степени отражал влияние условий произрастания на развитие растений. Показатель площади одного листа не всегда был пропорционален влиянию типа условий на развитие растений в целом. Как правило, на 1, 2 типах условий, а для сорта Красностоп золотовский и на третьем типе, он изменялся незначительно. Заметное снижение площади одного листа отмечали стабильно лишь на 4 типе песчаных почв.

Таблица 4 – Агробιοлогические показатели межвидового технического сорта винограда Каберне северный на различных типах почвенно-грунтовых условий, 2019-2021 гг.

Тип	Развитие побегов			Вызревание побегов		Число листьев, шт.	Площадь, см ²	
	Число, шт.	Диаметр, мм	Длина, см	см	%		листа	листьев на побег
1	11,4	6,3 ±0,5	217,5 ±5,0	173,8 ±7,8	79,9 ±3,4	34,7 ±3,0	150,3 ±18,8	5168,2 ±651,9
2	9,8	6,5 ±0,6	222,0 ±34,8	188,0 ±37,8	83,1 ±4,0	32,5 ±2,8	141,0 ±17,8	4106,6 ±528,7
3	6,6	5,8 ±0,4	138,6 ±34,2	106,4 ±26,7	76,8 ±2,3	27,4 ±4,5	91,8 ±9,3	2767,4 ±423,9
4	4,6	4,8 ±0,4	121,4 ±20,6	92,9 ±18,4	74,8 ±3,9	24,0 ±3,5	80,2 ±5,3	2023,4 ±172,1

У аборигенного донского сорта Цимлянский черный (табл. 5), отмечали наилучшие и стабильные параметры развития по вариантам произрастания среди всех привойных сортов на маточнике (35 сортов *post vitro*). Необходимо отметить у него оптимальные параметры таких важных показателей развития, как диаметр побегов, длина и процент вызревания побегов. Диаметр побегов сохранял допустимые параметры, в том числе и на четвертом самом бедном типе почвенных условий.

Таблица 5 – Агrobiологические показатели аборигенного сорта Цимлянский черный, на различных типах почвенно-грунтовых условий, 2019-2021 гг.

Тип	Развитие побегов			Вызревание побегов		Число листьев, шт.	Площадь, см ²	
	Число, шт.	Диаметр, мм	Длина, см	см	%		листа	листьев на побег
1	15,3	8,1 ±0,7	358,8 ±41,0	288,8 ±4,4	83,1 ±8,4	44,3 ±4,5	147,6 ±17,9	6671,1 ±866,8
2	13,0	7,3 ±0,9	244,4 ±21,1	193,1 ±9,5	78,6 ±2,5	34,5 ±0,5	108,6 ±10,0	3753,8 ±344,3
3	9,0	6,3 ±0,7	172,5 ±12,5	153,8 ±8,1	89,5 ±2,6	28,3 ±2,6	95,6 ±12,6	2757,2 ±391,1
4	5,3	5,2 ±0,4	112,0 ±10,9	82,5 ±8,8	72,8 ±2,6	22,7 ±2,6	56,5 ±10,2	1311,9 ±284,1

Сорт Красностоп золотовский (табл. 6) проявил наибольшую требовательность к типу песчаной почвы. Показатели развития на всех вариантах у него были самыми низкими. Вероятней всего это связано с тем, что по классификации данный сорт относится к слаборослым сортам. Прирост побегов и вызревание на куст у данного сорта уже на втором почвенном типе было фактически в два раза хуже, чем на первом типе. А на третьем типе развитие, как правило, было уже слабым. Как показали наши исследования, Красностоп золотовский оказался отзывчив на внесение комплексных минеральных удобрений (КМУ). Удобрение включало в себя основные макро- N₂₀, P₈, K₃₀ Mg₅ S₅ и микроудобрения Mn_{1,0}; Zn_{0,5}; B_{0,5}; Mo_{0,1},

составленные нами специально для винограда с учетом анализа данных почв. Мы посчитали целесообразным испытать применение корневых подкормок на третьем типе почвенных условий, имеющем средний уровень питательных веществ. Удобрение вносили буром на глубину 40-50 см из расчета 80-100 грамм на одно растение. Подкормку вносили раз в три года, в опыте было по 50 растений на вариант (рис. 2).

Таблица 6 – Агробиологические показатели аборигенного сорта Красностоп золотовский на различных типах почвенно-грунтовых условий, 2019-2021 гг.

Тип	Развитие побегов			Вызревание		Число листьев, шт.	Площадь, см ²	
	число, шт.	d, мм	длина, см	см	%		листа	листьев на побег
1	7,0	6,0 ±0,3	158,8 ±11,4	132,5 ±10,2	83,5 ±2,2	28,9 ±1,9	61,8 ±5,4	1821,7 ±168,0
2	3,5	5,6 ±0,6	130,0 ±23,8	108,0 ±20,9	82,3 ±5,4	22,5 ±3,4	74,3 ±9,8	1506,4 ±225,2
3	3,0	4,6 ±0,4	95,7 ±4,1	72,1 ±5,6	74,3 ±4,5	24,3 ±2,0	58,8 ±7,1	1430,7 ±182,7
4	2,2	3,9 ±0,5	55,7 ±4,1	42,1 ±5,6	75,3 ±4,1	22,5 ±2,0	54,5 ±6,7	1226,4 ±163,3
3 + КМУ	5,6	5,9 ±0,3	177,9 ±0,3	155,0 ±17,2	84,4 ±1,8	33,8 ±3,8	81,2 ±7,2	2788,6 ±312,0



Рис. 2. Состояние растений винограда Красностоп золотовский на 3 типе почвенно-грунтовых условий без удобрений (а) и с применением удобрений (б)

Эффект от применения комплексного удобрения на данном типе почв был весьма заметный и превосходил контрольный вариант по большинству показателей из расчета на куст более чем в два раза. При этом большинство показателей было на уровне растений, которые произрастали на первом типе почв.

Как следует из представленных данных, чем лучше тип почвенных условий, тем более оптимальные параметры развития формируются у маточных кустов, что напрямую влияет на количество и качество получаемых черенков. При этом необходимо отметить и сортовую специфику, выражающуюся в различной степени адаптивности сортов к неблагоприятным условиям песчаных почв. Наилучшие показатели по развитию нами отмечались у подвойного сорта РР 101-14, а самые слабые были у аборигенного сорта Красностоп золотовский. При этом необходимо отметить целесообразность применения комплексных минеральных удобрений, эффективность которых изучали на третьем типе почвенных условий.

Выводы. Сохранность базисных растений на маточнике при длительном произрастании в условиях песчаного массива в значительной степени зависит от почвенно-грунтовых условий конкретного участка (микрзоны). Первый тип почвенно-грунтовых условий характеризуется более тяжелым гранулометрическим составом. Благодаря этому он обладает хорошими водно-физическими свойствами и имеет повышенное содержание доступного калия, среднее содержание фосфора. Второй тип близок к первому, а на третьем типе содержание доступного фосфора и калия в полтора раза меньше, чем в почвах первого и второго типов. На четвертом и пятом типах содержится лишь незначительное количество гумуса, основных питательных элементов также в разы меньше. Таким образом, в условиях, относящихся к первому и второму типам, сохранность маточных растений после 15-17 лет

произрастания была высокой, в среднем около 95 %, на третьем типе условий она снижалась до 80 %, и резко падала на 4 типе, до 30 % и ниже в зависимости от сорта, на пятом типе условий выпады растений у всех наблюдаемых сортов (кроме 101-14) составляли 100 %. На первом и втором типах почвенных условий развитие растений отмечено как наилучшее, количественные и качественные показатели параметров заготавливаемой лозы являлись оптимальными. На третьем типе можно получать качественный посадочный материал, но в заметно меньшем количестве, на четвертом типе возделывать маточные насаждения без регулярного внесения удобрений нецелесообразно.

Литература

1. Способ адаптации пробирочных растений к нестерильным условиям: патент на изобретение RU 2483530 C1 / А.Н. Ребров; заявл. 23.01.2012 № 2012102275/10; опубл. 10.06.2013.
2. Ребров, А. Н. Адаптация оздоровленных *in vitro* растений винограда к нестерильным условиям среды. Рекомендации. Новочеркасск, 2012. 28 с.
3. Дорошенко, Н. П. Особенности клонального микроразмножения винограда. Новочеркасск: Изд-во ФГБНУ ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко, 2014. 204 с.
4. Beza K., Feyissa T., Bedada G. *In vitro* micropropagation of grape vine (*Vitis vinifera* L.) from nodal culture // African Journal of Biotechnology. 2017. Vol. 16. P. 2083-2091. DOI: 10.5897/AJB2016.15803.
5. Osama S.S. *In vitro* micrografting of Red globe (*Vitis vinifera* L.) // Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 2022. Vol. 53(5). P. 1078-1098.
6. Essalimi B., Esserti S., Rifai L.A. et al. Enhancement of plant growth, acclimatization, salt stress tolerance and verticillium wilt disease resistance using plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) associated with plum trees (*Prunus domestica*) // Scientia Horticulturae. 2022. Vol. 291. 110621. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110621>.
7. Jagiełło-Kubiec K., Nowakowska K., Józefina Łukaszewska A., Pacholczak A. Acclimation to *Ex Vitro* Conditions in Ninebark // Agronomy. 2021. Vol. 11(4). 612. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040612>
8. Monja-Mio K.M. et al. Improving of rooting and *ex vitro* acclimatization phase of Agave tequilana by temporary immersion system (BioMINT™) // *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*. 2020. Vol. 56(5). P. 662-669. <https://doi.org/10.1007/s11627-020-10109-5>
9. Karaca N., Çakir A., Çelik H. et al. Obtaining virus-free basic nursery stocks by clonal micropropagation of Kalecik Karası cv. (*Vitis vinifera* L.) and 140 Ru Rootstock Variety // Conference: Vitü&Climate: Effect of Climate Change on Production and Quality of Grapevines and Their Products. 2010. http://www.hasancelik.web.tr/Yayinlar/115_IHCLisboaPoster.pdf
10. Dev R., Singh S.K., Dayal V. et al. Standardization of *in vitro* hardening strategies for tissue cultured wine grape (*Vitis vinifera* L) Genotypes // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2019. Vol. 8 (02). P. 2108-2117. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.802.244>

11. Ребров А. Н., Дорошенко Н. П. Создание базисных маточников винограда на песчаных почвах [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 67(1). С. 134-150. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/01/10.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-1-67-134-150 (дата обращения: 07.12.2022).
12. Carvalho L. C., Amâncio S. Cutting the Gordian Knot of abiotic stress in grapevine: From the test tube to climate change adaptation // *Physiologia Plantarum*. 2019. Vol. 165 (2). P. 330-342. <https://doi.org/10.1111/ppl.12857>
13. Kara Z., Yazar K., Ekinici H. et al. The effects of ortho silicone applications on the acclimatization process of grapevine rootstocks // *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*. 2022. Vol. 36(2). P. 233-237 DOI: <https://doi.org/10.15316/SJAFS.2022.030>
14. Damiano N., Cirillo C., Bonfante A., Battipaglia G., Arena C., Erbaggio A., Petracca F., Cherubini P., Giulioli M., De Micco V. Monitoring Falanghina grapevine acclimation to pedo-climatic spatial variability through a multidisciplinary approach tracing functional traits in the continuum soil-plant-atmosphere // EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23-27 May 2022, EGU22-4955. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-4955>
15. J. Huang, A.E. Hartemink, Soil and environmental issues in sandy soils // *Earth-Science Reviews*. 2020. Vol. 208. 103295. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103295>.
16. Yang F., Rossiter D.G., Y. He et al. Quantification of the effect of loess admixture on soil hydrological properties in sandy slope deposits // *Journal of Hydrology*. 2022. Vol. 610. 127904. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127904>
17. Почвенный покров Арчединско-Донского песчаного массива / В.В. Бородин, А.К. Кулик, Р.Н. Балкушкин [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 3(59). С. 334-343 DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-36
18. Байраков И.А. Песчаные почвы Северо-Чеченской низменности: эколого-географический анализ // IX Международный степной форум Русского географического общества «Степи Северной Евразии» Оренбург, 07–11 июня 2021 года. С. 102-104
19. Науменко В. В., Лопаткина Е. В. Характеристика виноградарской зоны «Донецко-Кундрюченский песчаный массив» и терруаров на ней [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 66(6). С. 98-122. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/06/09.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-6-66-98-122 (дата обращения: 07.12.2022).
20. Менчер Э. М., Земшман А. Я. Основы планирования эксперимента с элементами математической статистики в исследованиях по виноградарству. Кишинев: ШТИИИЦА, 1986. 238 с.
21. Лазаревский, М. А. Изучение сортов винограда. Ростов-на-Дону: Ростовский университет, 1963. 152с.
22. Мишуренко А.Г. Виноградный питомник. М.: Колос, 1977. 97 с.
23. Урсу В.А. Маточники привойных лоз интенсивного типа и ускоренное размножение винограда. Кишинев, ШТИИИЦА, 1989. 290 с.
24. Талаш А.И., Дробот К.О. Методология размещения винограда, оздоровленного *in vitro*, уменьшающая риск повторного заражения хроническими болезнями // Мат. конф.: «Современные достижения биотехнологии в виноградарстве и других отраслях сельского хозяйства». Новочеркасск. 2005. С. 65-71.
25. Бурдинская В.Ф. Система карантинных мероприятий и фитосанитарного контроля на маточнике оздоровленного посадочного материала винограда: рекомендации. Новочеркасск: ГНУ ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, 2008. 23 с.

26. Гржабовский А.М. Доверительные интервалы для частот и долей // Экология человека. 2008. №5. С. 57-60.

References

1. Method of adaptation of test tube plants to non-sterile conditions: patent for invention RU 2483530 C1 / A.N. Rebrov; application № 2012102275/10, 23.01.2012; publ. 10.06.2013. (in Russian)
2. Rebrov A. N. Adaptation of healthy *in vitro* grape plants to non-sterile environmental conditions. Recommendations. Novocherkassk, 2012. 28 p. (in Russian)
3. Doroshenko N. P. Features of clonal micro-propagation of grapes. Novocherkassk: Publishing House of the Y. I. Potapenko VNIIViV, 2014. 204 p. (in Russian)
4. Beza K., Feyissa T., Bedada G. *In vitro* micropropagation of grape vine (*Vitis vinifera* L.) from nodal culture // African Journal of Biotechnology. 2017. Vol. 16. P. 2083-2091. DOI: 10.5897/AJB2016.15803.
5. Osama S.S. *In vitro* micrografting of Red globe (*Vitis vinifera* L.) // Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 2022. Vol. 53(5). P. 1078-1098.
6. Essalimi B., Esserti S., Rifai L.A. et al. Enhancement of plant growth, acclimatization, salt stress tolerance and verticillium wilt disease resistance using plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) associated with plum trees (*Prunus domestica*) // Scientia Horticulturae. 2022. Vol. 291. 110621. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2021.110621>.
7. Jagiełło-Kubiec K., Nowakowska K., Józefina Łukaszewska A., Pacholczak A. Acclimation to *Ex Vitro* Conditions in Ninebark // Agronomy. 2021. Vol. 11(4). 612. <https://doi.org/10.3390/agronomy11040612>
8. Monja-Mio K.M. et al. Improving of rooting and *ex vitro* acclimatization phase of Agave tequilana by temporary immersion system (BioMINT™) // *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*. 2020. Vol. 56(5). P. 662-669. <https://doi.org/10.1007/s11627-020-10109-5>
9. Karaca N., Çakir A., Çelik H. et al. Obtaining virus-free basic nursery stocks by clonal micropropagation of Kalecik Karası cv. (*Vitis vinifera* L.) and 140 Ru Rootstock Variety // Conference: Vit&Climate: Effect of Climate Change on Production and Quality of Grapevines and Their Products. 2010. http://www.hasancelik.web.tr/Yayinlar/115_IHCLisboaPoster.pdf
10. Dev R., Singh S.K., Dayal V. et al. Standardization of *in vitro* hardening strategies for tissue cultured wine grape (*Vitis vinifera* L) Genotypes // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2019. Vol. 8 (02). P. 2108-2117. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.802.244>
11. Rebrov A. N., Doroshenko N. P. Creation of basic grape uterine plantation on sandy soils [Electronic resource] // Fruit growing and viticulture of South Russia. 2021. No. 67(1). pp. 134-150. Available at: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/01/10.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-1-67-134-150 (accessed date: 07.12.2022). (in Russian)
12. Carvalho L. C., Amâncio S. Cutting the Gordian Knot of abiotic stress in grapevine: From the test tube to climate change adaptation // *Physiologia Plantarum*. 2019. Vol. 165 (2). P. 330-342. <https://doi.org/10.1111/ppl.12857>
13. Kara Z., Yazar K., Ekin H. et al. The effects of ortho silicone applications on the acclimatization process of grapevine rootstocks // *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*. 2022. Vol. 36(2). P. 233-237 DOI: <https://doi.org/10.15316/SJAFS.2022.030>

14. Damiano N., Cirillo C., Bonfante A., Battipaglia G., Arena C., Erbaggio A., Petracca F., Cherubini P., Giulioli M., De Micco V. Monitoring Falanghina grapevine acclimation to pedo-climatic spatial variability through a multidisciplinary approach tracing functional traits in the continuum soil-plant-atmosphere // EGU General Assembly 2022, Vienna, Austria, 23-27 May 2022, EGU22-4955. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu22-4955>
15. J. Huang, A.E. Hartemink, Soil and environmental issues in sandy soils // Earth-Science Reviews. 2020. Vol. 208. 103295. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103295>.
16. Yang F., Rossiter D.G., Y. He et al. Quantification of the effect of loess admixture on soil hydrological properties in sandy slope deposits // Journal of Hydrology. 2022. Vol. 610. 127904. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127904>
17. Soil cover of the Archeda and Don sand massif / V.V. Borodychev, A.K. Kulik, R.N. Balkushkin, et al. // Proceedings of lower Volga agro-university complex: science and higher education. 2020. № 3(59). P. 334-343 DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-36 ([in Russian](#))
18. Bayrakov I.A. Sandy soils of the North Chechen lowland: ecological and geographical analysis // IX International Steppe Forum of the Russian Geographical Society «Steppes of Northern Eurasia» Orenburg, June 07-11, 2021. P.102-104 ([in Russian](#))
19. Naumenko V.V., Lopatkina E.V. Characteristics of the viticultural zone «Donetsk-Kundryuchensky sandy massif» and terroirs on it [Electronic resource] // Fruit growing and viticulture of the South of Russia. 2020. № 66(6). P. 98-122. Available at: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/06/09.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-6-66-98-122 (accessed date: 07.12.2022). ([in Russian](#))
20. Mencher E. M., Zemshman A. Ya. Fundamentals of experiment planning with elements of mathematical statistics in research on viticulture. Chisinau: STIINZA, 1986. 238 p.
21. Lazarevsky M. A. The study of grape varieties. Rostov-on-Don: Publishing House of Rostov University, 1963. 152 s. ([in Russian](#))
22. Mishurenko A.G. Grape nursery. M.: Kolos, 1977. 97 s. ([in Russian](#))
23. Ursu V.A. Queen cells of grafted vines of intensive type and accelerated reproduction of grapes. Chisinau, STIINZA, 1989. 290 s. ([in Russian](#))
24. Talash A.I., Drobot K.O. Methodology of placement of grapes, improved *in vitro*, reducing the risk of re-infection with chronic diseases // Conference collection «Modern achievements of biotechnology in viticulture and other branches of agriculture». Novocheerkassk, 2005. P. 65-71. ([in Russian](#))
25. Burdinskaya V.F. System of quarantine measures and phytosanitary control on the matocchnik of healthy planting material of grapes: recommendations. Novocheerkassk: Publishing house of the GNU VNIIViV named after Ya.I. Potapenko, 2008. 23 p. ([in Russian](#))
26. Grzhabovsky A.M. Confidence intervals for frequencies and fractions // Human ecology. 2008. № 5. P. 57-60