

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

*На правах рукописи*



**ЛОПАТКИНА Екатерина Викторовна**

**РАЗРАБОТКА УЛУЧШЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗАКЛАДКИ И ВЕДЕНИЯ  
ОЗДОРОВЛЕННЫХ БАЗИСНЫХ МАТОЧНИКОВ ВИНОГРАДА  
С УЧЕТОМ ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ  
ПЕСЧАНОГО МАССИВА**

Специальность 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство  
и лекарственные культуры

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
кандидат биологических наук  
Ребров Антон Николаевич

Новочеркасск, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА.....	10
1.1 Адаптация оздоровленных <i>in vitro</i> растений к нестерильным условиям.....	10
1.2 Подбор почв для закладки базисных маточников винограда и специфика песчаных массивов.....	16
1.3 Особенности закладки маточных насаждений в условиях открытого грунта песчаных массивов.....	24
2. ОБЪЕКТ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	36
2.1 Объект и предмет исследования.....	36
2.2 Схема опыта.....	36
2.3 Характеристика использованных препаратов.....	37
2.4 Условия проведения исследований.....	41
2.4.1 Эдафические условия Нижнекундрюченского песчаного массива.....	41
2.4.2 Погодные условия 2019-2023 годов.....	47
2.5 Методы исследований.....	53
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	54
3.1 Совершенствование способов адаптации оздоровленных <i>in vitro</i> растений к нестерильным условиям.....	54
3.1.1 Применение суперабсорбента, добавляемого к субстрату....	54
3.1.2 Применение суперабсорбента, насыщенного питательными веществами.....	59
3.1.3 Применение микоризного препарата на этапе адаптации к нестерильным условиям.....	64
3.2 Влияние суперабсорбента на влажность субстрата.....	70
3.3 Посадка растений винограда, прошедших адаптацию, на базисном маточнике Нижнекундрюченского отделения опытного поля...	73
3.4 Свойства почв Нижнекундрюченского песчаного массива.....	82

3.5 Наблюдения за приживаемостью и развитием маточных кустов на различных типах почвенно-грунтовых условий.....	84
3.6 Применение корневых подкормок на 3 типе почвенно-грунтовых условий.....	92
3.7 Экономическая оценка производства саженцев винограда (на примере сорта Красностоп Карпи).....	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	97
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	99
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	100
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	123

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность работы.** Для создания долговечных и высокопродуктивных насаждений перспективных сортов винограда в России необходим переход к использованию сертифицированного посадочного материала для промышленных насаждений. Согласно международному определению, сертификационная схема представляет собой систему производства посадочного материала, который получается из отобранных сортов через ряд стадий размножения, с соблюдением санитарных норм для использования при посадке маточных насаждений и производственных виноградников (Н.П. Дорошенко, В.Е. Пойманов, 1991; В.И. Кашин, 1999; Е.А. Егоров и др., 2001).

В настоящее время проблема промышленного получения оздоровленного посадочного материала перспективных сортов винограда, обладающих ценными хозяйственными признаками и способными адаптироваться к местным условиям, остается нерешенной. Главной причиной замедленного внедрения сертификации является нехватка суперэлитных базисных маточников винограда в России (В.П. Клименко, И.А. Павлова, В.А. Зленко, 2020; Л.М. Малтабар, Д.М. Козаченко, Н.Н. Василевский и др., 2001).

Данная проблема включает в себя сложный технологический комплекс мероприятий, начиная с тестирования, оздоровления и размножения перспективных сортов в культуре *in vitro*, заканчивая эффективной и безопасной (с минимальным риском вторичного заражения) эксплуатацией элитных маточных насаждений (Н.П. Дорошенко, 1998; В.А. Высоцкий, 2001).

Развитие и совершенствование элементов биотехнологии получения оздоровленного посадочного материала требуют дополнительных исследований для широкого использования данной технологии

Адаптированные и прошедшие выгонку оздоровленные растения винограда являются предбазовым посадочным материалом класса А ССЭ (супер супер элита) и исходным материалом для размножения, который предназначен для

создания маточников суперинтенсивного типа (Л.В. Кравченко, Н.П. Дорошенко, 2002; Н.П. Дорошенко, Л.В. Кравченко, 2004).

Закладка маточных насаждений обычно производится на песчаных массивах, которые обладают рядом специфических свойств. Имея как положительные, так и отрицательные свойства, песчаные почвы оказывают влияние на развитие корневой системы винограда. Благодаря своей легкой структуре, они позволяют корням проникать на большую глубину, что делает кусты более долговечными (Н.П. Дорошенко, Л.В. Кравченко, А.Н. Ребров, 2007). В то же время, при содержании песчаных частиц свыше 70%, эти почвы оказываются непригодными для распространения филлоксеры – вредоносного вредителя виноградной лозы. Благодаря хорошей прогреваемости и аэрации, песчаные почвы способствуют более раннему завершению физиологических процессов виноградных лоз, а также лучшему накоплению пластических веществ в их побегах. Но вместе с тем, им присущи определенные недостатки, такие как малая влагоемкость и низкое содержание питательных веществ. Кроме того, песчаные почвы обладают большой эдафической неоднородностью, что в основном связано с их подверженностью дефляции, то есть перемещению песка в результате действия ветра. Почвенный горизонт может быть разрушен и перенесен поверх других почв, что формирует новый почвенный покров с учетом других факторов почвообразования.

Переноса оздоровленные саженцы в открытый грунт, мы часто сталкиваемся с гибелью растений. Чтобы этого избежать, при закладке элитных маточных насаждений на таких территориях, необходимо учитывать особенности песчаных почв, включая их эдафическую неоднородность.

**Научная новизна.** Усовершенствована технология создания и культивирования базисных маточников из оздоровленного посадочного материала винограда исходя из новых подходов, учитывающих особенности почвенной неоднородности песчаных массивов. Усовершенствованы приемы подготовки субстрата на этапе адаптации оздоровленных растений к почвенной

культуре. Рационализировано применение комплексного минерального удобрения на участках с различными почвенно-грунтовыми условиями.

**Теоретическая значимость.** Изучено многообразие почвенно-грунтовых условий Нижнекундрюченского песчаного массива. Определено влияние эдафических условий песчаного массива на виноградное растение. Изучены особенности морфогенеза оздоровленных *in vitro* виноградных растений на этапе адаптации к нестерильным условиям в зависимости от способов подготовки субстрата.

**Практическая значимость.** Оптимизированы методы адаптации к нестерильным условиям посадочного материала, свободного от бактериального рака, микоплазменных и вирусных. Разработаны отдельные элементы технологии закладки и ведения базисных маточников винограда в условиях песчаного массива. Результаты исследований апробированы в лаборатории биотехнологии винограда ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ. Полученные инициальные растения высажены на базисном маточнике ВНИИВиВ – филиал ФГБНУ ФРАНЦ и на территории КФХ Темрюкского района, станицы Вышестеблиевской, Краснодарского края (Приложение А).

**Объект исследования.** Морфогенез оздоровленных растений на стадии адаптации к нестерильным условиям и в условиях базисного маточника, на участках с разными типами почвенно-грунтовых условий Нижнекундрюченского песчаного массива.

**Предмет исследования.** Адаптация сортов винограда различного происхождения к нестерильным условиям среды и к условиям открытого грунта базисного маточника.

**Цель исследований.** Усовершенствовать технологию закладки и ведения маточных насаждений винограда, исходя из почвенно-грунтовых условий.

Для реализации этой цели были поставлены следующие **задачи:**

- Обосновать эффективность применения суперабсорбента «Аквасин» на этапе адаптации оздоровленных растений к нестерильным условиям и при закладке базисного маточника винограда;
- Изучить влияние эндомикоризного препарата (*Trichoderma viride*, штамм 471) на адаптацию к нестерильным условиям и развитие оздоровленных *in vitro* виноградных растений;
- Выделить, исследовать и сгруппировать разнообразие почвенно-грунтовых условий на базисном маточнике Нижнекундрюченского отделения опытного поля для наиболее полного использования почвенных ресурсов песчаного массива;
- Исследовать влияние различных эдафических условий, встречающихся на Нижнекундрюченском песчаном массиве, на развитие маточных растений винограда;
- Обосновать целесообразность закладки маточных насаждений на участках с разными типами почвенно-грунтовых условий и применения минеральных удобрений на участках с низким содержанием питательных веществ.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1 Теоретическое и экспериментальное обоснование повышения эффективности адаптации растений *in vitro* к нестерильным условиям и дорастивания при использовании водоудерживающего геля и эндогенной микоризы.

2 Влияние многообразия эдафических условий песчаного массива на приживаемость, сохранность и развитие оздоровленных базисных растений различных сортов винограда.

3 Повышение приживаемости и развития оздоровленных маточных растений в условиях неоднородности почвенного покрова песчаных массивов при использовании рекомендуемых агроприемов.

**Реализация результатов исследования.** Результаты исследований внедрены:

- КФХ Темрюкского района, станицы Вышестеблиевской, Краснодарского края. Для них было подготовлено 500 оздоровленных вегетирующих саженцев сорта винограда Кишмиш лучистый;

- базисного маточника, расположенного на территории Нижнекундрюченского песчаного массива. Здесь было подготовлено и высажено 805 оздоровленных вегетирующих саженцев винограда (сорта Красностоп золотовский, Кандаваста, Красностоп Карпи).

**Степень достоверности и апробация работы.** Достоверность полученных результатов подтверждена многолетними исследованиями и большим объемом экспериментального материала, проанализированного с использованием методов статистического анализа.

Основные положения диссертационной работы и результаты исследований доложены, обсуждены и одобрены на конференциях:

– III Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы и перспективы биологического земледелия» в ФГБНУ ФРАНЦ. п. Рассвет, 2019 г.;

– Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспективы инновационного развития аутентичного виноградарства и виноделия» в ФГБУН ВНИИВиВ «Магарач» РАН. г. Ялта, 2019 г.;

– Международная научно-практическая конференция «Прогрессивные технологии в селекции, возделывании и переработке винограда», посвященная 300-летию РАН и 115-летию со дня рождения Захаровой Елены Ивановны. г. Новочеркасск, 18 августа 2022 г.;

– Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции науки, инновационные технологии в виноградарстве и виноделии», приуроченная к 180-летию со дня рождения выдающегося российского ученого в области виноградарства и виноделия Саломона Александра Егоровича, MTSITVW 2022, Ялта, Республика Крым, 5-9 сентября 2022 г.;

– V Всероссийская конференция молодых ученых АПК «Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика», п. Рассвет, 18-19 мая 2023 г.;



– Международная научно-практическая конференция «Научное обеспечение отрасли виноградарства». г. Новочеркасск, 17 августа 2023 г.;

– Всероссийская научно-практическая конференция «Развитие современных научных исследований в области сельского хозяйства, г. Грозный, 13 октября 2023 г.

**Личный вклад соискателя.** Соискатель принимал непосредственное участие в составлении плана исследования, постановке цели и задач. Лично проводил подготовительные работы (анализ литературных источников, изучение методик исследования, подготовка инвентаря и субстратов), самостоятельно осуществлял наблюдения и эксперименты, систематизировал и анализировал полученные данные.

**Публикации.** По материалам исследования опубликовано 13 статей, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК, 2 статьи в журналах, входящих в ядро РИНЦ, и 2 статьи, индексируемых Scopus.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация изложена на 151 странице, содержит 24 таблицы, 21 рисунок. Состоит из введения, 3 глав, заключения, рекомендаций производству, приложений. Список литературы включает 176 источников, из которых 46 на иностранных языках.

## 1 СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ВОПРОСА

### 1.1 Адаптация оздоровленных *in vitro* растений к нестерильным условиям

До недавнего времени большинство виноградников закладывалось без фитосанитарного контроля и одобрения посадочным материалом, выращенным из черенков, собранных с производственных виноградников. В результате заболевания, имеющиеся на производственных виноградниках, передавались с черенками новым посадкам. Это приводило к более чем двукратному снижению продуктивности, долговечности насаждений и к снижению качества урожая. (Н. Waitea, М. Whitelaw-Weckerta, Р. Torleya, 2014; А.Г. Мишуренко, М.М. Красюк, 1987).

Весь процесс производства посадочного материала, начиная от получения эмбрионных клеток и культивирования их в лаборатории до адаптации и размножения в грунте, должен контролироваться и сертифицироваться специальными организациями.

Переход на производство сертифицированного посадочного материала позволит избежать передачи вирусных и грибных болезней и значительно повысит качество и урожайность виноградных насаждений. Это не только снизит риски для производителей, но и улучшит конкурентоспособность российского винограда на рынке (В.П. Клименко, И.А. Павлова, 2017; В.П. Кашин, 2001; В.В. Лиховской и др., 2022).

Однако внедрение инновационных процессов питомниководства винограда требует значительных усилий и инвестиций. Необходимо обновление маточников, создание лабораторий для культивирования и тестирования посадочного материала, обучение специалистов.

Тем не менее, переход на производство сертифицированного посадочного материала является важным шагом в развитии виноградарства в России. Это

поможет улучшить качество и конкурентоспособность российского винограда, а также повысит доходы производителей. (Л.М. Малтабар, Н.Д. Магомедов, Д.М. Козаченко и др., 1997; N. Doroshenko, V. Puzirnova, L. Troshin, 2021; В.В. Лиховской, О.Г. Замета, В.И. Иванченко, 2022).

Технология выращивания винограда в культуре *in vitro* представляет собой довольно трудоемкий процесс, включающий в себя вычленение эксплантов в стерильных условиях, их посадку на питательную среду, культивирование в контролируемых условиях, микрочеренкование, укоренение и перевод растений-регенерантов в нестерильные условия (Н.П. Дорошенко, 1998; Л.В. Кравченко, 2006).

Несмотря на сложность метода, микроклональное размножение винограда является неотъемлемой частью современного виноградарства, так как обладает рядом очевидных преимуществ: высоким коэффициентом размножения, возможностью работать круглый год в условиях лаборатории, экономией производственных площадей и др. Однако главным преимуществом метода микроклонального размножения является то, что в процессе происходит оздоровление растений винограда, их освобождение от вирусных и микоплазменных заболеваний, а также от бактериального рака (Н.П. Дорошенко, 2014; Н.П. Дорошенко, Г.В. Соколова, 2001; А.А. Жученко, 2001). Таким образом, на выходе получают генетически однородные и оздоровленные растения.

Технология микроклонального размножения винограда в культуре *in vitro* в последние годы довольно подробно изучена (Н.П. Дорошенко, В.Г. Пузырнова, Л.П. Трошин, 2022; В.В. Лиховской и др., 2022). Самым проблемным местом данной технологии остается этап адаптации оздоровленных растений к почвенной культуре и доращивание растений перед высадкой в открытый грунт базисного маточника. Именно на этом этапе чаще всего происходит гибель растений: листья винограда, сформированные в стерильных условиях, не имеют хорошо развитого устьичного аппарата, что приводит к увяданию и некрозам (M. Sundryeva, A. Rebrov, A. Mishko, 2020).

В связи с этим постоянно проводятся исследования, направленные на совершенствование технологии адаптации оздоровленных растений к нестерильным условиям и перевода их в почвенную культуру.

В лаборатории биотехнологии винограда ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко разработаны методы адаптации оздоровленных растений к нестерильным условиям и способы их доращивания с использованием стеллажей ускоренного выращивания растений (СУВР) (Н.П. Дорошенко, Л.В. Кравченко, А.Н. Ребров, 2006; А.Н. Ребров, 2012; 2013).

Исследовалось влияние различного состава субстрата при переносе оздоровленных растений в нестерильные условия (А.Н. Ребров, 2007). Установлено, например, что применение глауконитового песка является весьма эффективным приемом, улучшающим рост и развитие растений на этапе доращивания. Его положительное действие наиболее заметно проявляется по истечении двух месяцев после высадки пробирочных растений в нестерильные условия (А.Н. Ребров, 2012).

В качестве одного из компонентов питательного субстрата на этапе адаптации возможно применение суперабсорбентов – веществ, способных улучшать свойства почвы (К.С. Казанский и др., 1988; S. Behera, P.A. Mahanwar, 2019; M. Mahinroosta, Z.J. Farsangi, A. Allahverdi, 2018; Ю.Г. Максимова, В.А. Щетко, А.Ю. Максимов, 2023). Существует большое их количество, содержащее в своем составе различные химические соединения – полисахариды (M.R. Guilherme, F.A. Aouada, A.R. Fajardo, 2015), целлюлоза (A. Bashari, A. Rohani, M. Shakeri, 2018; P. Klinpituksa, P. Kosaiyakanon, 2017), крахмале (G. Zain, A.A. Nada, M.A. El-Sheikh, 2018), а также другие соединения (M.F. Akhtar, M. Hanif, N.M. Ranjha, 2016; H. Gharekhani, A. Olad, A. Mirmohseni, 2017; L. Sartore, G. Vox, E. Schettini, 2013). Несмотря на различный химический состав, все они обладают похожими свойствами и широко применяются в сельском хозяйстве (E.M. Ahmed, 2015; S.G.A. Alla et al., 2012; N. Thombare, S. Mishra, M.Z. Siddiqui, 2018; M.J. Zohuriaan-Mehr, K. Kabiri, 2008; E. Lopatkina, A. Rebrov, 2021). Главным преимуществом этих веществ на этапе адаптации

является то, что их можно предварительно насыщать питательными веществами, которые будут постепенно высвобождаться в количестве, необходимом растению (Е.В. Лопаткина, А.Н. Ребров, 2022).

Группа исследователей из Турции под руководством профессора İknur Korkutal провела исследования на однолетних лозах французского сорта винограда Альфонс Лавалле и турецкого сорта Разаки (подвойный сорт – 1103Р). В опыт с вегетативными сосудами они исследовали различные способы добавления микоризы: непосредственно добавляли в субстрат, замачивали в растворе препарата корни, а также использовали оба этих приема. В результате они пришли к выводу, что добавление эндомикоризных препаратов непосредственно в почвосмесь является наиболее оптимальным вариантом (I. Korkutal et al.. 2020).

Е.В. Воропаева и И.В. Ельшаева (2021) провели исследования по влиянию гидрогеля «Аквасин» и препарата «Экстрасол» на рост и развитие декоративных растений. Они пришли к заключению, что доза гидрогеля 4-5 г/кг субстрата способствует достижению максимального результата по биометрическим показателям развития растений. Кроме того, отмечается, что микробиологический препарат «Экстрасол» удерживается в гидрогеле и именно за счет удержания становится доступным для растений.

Гидрогели используются не только в качестве добавки к почвенному субстрату, но и в качестве самостоятельного грунта. Такие исследования в основном проводятся для комнатных растений (А.С. Бахвалова, Г.Н. Рябева, Е.Б. Карбасникова, 2014; Т.С. Валяйкина, Е.Б. Мухин, Т.Т. Минибаев, 2016).

Л.В. Уфимцева с сотрудниками провела исследование применения гидрогеля «Аквасин» при выращивании саженцев плодовых культур в контейнерах. Гидрогель «Аквасин» обеспечил более активный вегетативный рост растений, но не позволил существенно повысить их устойчивость к пересыханию в малообъемных контейнерах (Л.В. Уфимцева, Н.В. Глаз, А.С. Мелихова, 2018; Л.В. Уфимцева, Н.В. Глаз, 2019). Также использование гидрогеля обеспечивало

двукратное увеличение выхода товарных саженцев (Л.В. Уфимцева, Н.В. Глаз, А.С. Мелихова, 2018; Л.В. Уфимцева, Н.В. Глаз, 2020).

Исследована специфика влияния гидрогеля AquaSorb3005KB на пригодность субстрата при адаптации саженцев виноградной лозы сорта Маршал Фош, полученных *in vitro* к нестерильным условиям. Отмечено, что добавление AquaSorb3005KB ко всем типам питательных субстратов (торф, смешанный с перлитом в соотношении 5:1, ионообменный субстрат BIONA-111 и перлит, смешанный с BIONA-111 в соотношении 4:1) привело к лучшему развитию побегов и корней саженцев винограда (А.П. Рудня, 2015; А.П. Рудня, О.А. Гашенко, В.А. Шапорева и др., 2016).

А.А. Гугучкин и др. измерили регенеративную способность сортов винограда при внесении в субстрат различных концентраций гидрогеля в неотопливаемой остекленной теплице. Результаты показали, что оптимальными оказались варианты с 0,5 и 1,0 г гидрогеля на 400 г сухой почвы. При дальнейшем увеличении концентрации гидрогеля в почве укоренение и рост саженцев винограда снижались (А.А. Гугучкин, В.А. Маркелов, И.М. Панкин, 2002).

На базе Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева изучалось влияние биологически активных веществ кремнийорганической природы и способов подготовки растений к посадке на укореняемость одревесневших и зеленых черенков различных сортов винограда. В результате установлены оптимальные параметры изучаемых факторов, способствующие укоренению черенков и развитию их корневой системы. Также была определена рациональность укоренения черенков винограда на субстратах с многофункциональными гидрогелями, насыщенными биологическим фунгицидом Гамаир. (М.В. Акимова, А.К. Раджабов, Д.А. Бухтин и др., 2015).

Помимо подбора и улучшения свойств субстрата применяются различные вещества, способные повысить адаптивность пробирочных растений на этапе *post vitro*.

Отмечается, что применение препарата лигногумата калийного на этапе перевода оздоровленных *in vitro* растений в условия нестерильной среды,

положительно влияет на оздоровленные растения винограда. Положительное влияние проявляется, как правило, в улучшении приживаемости растений, ростовых показателей и общего состояния растений (А.Н. Ребров, О.Н. Бондарева, Л.Н. Семенова, 2019).

На оздоровленных растениях благоприятно сказывается применение янтарной и лимонной кислот (Т.А. Красинская, И.Н. Остапчук, 2019).

В период адаптации к нестерильным условиям широко применяются мицелий и споры микоризных грибов. Nare Krishna, S.K.Singh и др. провели исследования, посвященные применению арбускулярно-микоризных грибов (АМГ) при адаптации оздоровленных *in vitro* растений винограда к нестерильным условиям. Микоризные растения также демонстрировали улучшенный физиологический и питательный статус и имели более высокое относительное содержание воды и скорость фотосинтеза. Эти растения также накапливали более высокие концентрации N, P, Mg и Fe, что может быть в первую очередь результатом биохимических изменений, вызванных микоризной ассоциацией. Микоризные растения также показали лучшее закалывание в тепличных условиях. Таким образом, они делают вывод, что биохимические изменения, вызванные микоризацией, определяющие жизнеспособность растений в дальнейшем в полевых условиях, были полезны для смягчения различных стрессов, испытываемых растениями культуры тканей при закалке (Н. Krishna, S.K. Singh, R.R. Sharma et al., 2005).

Тохтарь Л. А. и др. применяли штаммы *Pseudomonas Migula* при адаптации к нестерильным условиям растений малины, полученных методом *in vitro*. Они отмечают, что обработка субстрата штаммами бактерий *Pseudomonas* в разведении 1:5 достоверно увеличивает длину корней и высоту растений. В качестве ингибитора образования междоузлий выступил штамм *Pseudomonas putida P82* в разведении 1:5, а ингибитора образования и роста корней *Pseudomonas protegens P4-2* в разведении 1:10 (Л.А. Тохтарь, М.Ю. Третьяков, Н.В. Жилиева, 2021).

Таким образом, способы адаптации оздоровленных *in vitro* растений к нестерильным условиям постоянно совершенствуются. Однако эффективность данного этапа имеет свои проблемы. Растения при переводе на почвенный субстрат могут погибать из-за того, что не успевают образовать достаточное количество основных корней, могут пересыхать и увядать. Кроме того, основной задачей этапа адаптации растений к условиям нестерильной среды является подготовка растений для высадки в открытый грунт. Мы считаем, что способы адаптации можно усовершенствовать путем добавления в субстрат веществ, способствующих лучшему и более быстрому развитию инициальных растений, что в свою очередь обеспечит хорошую приживаемость и сохранность растений в условиях базисного маточника.

## **1.2 Подбор почв для закладки базисных маточников винограда и специфика песчаных массивов**

Очень важно создать благоприятные условия в первые несколько лет после высадки здоровых саженцев в открытый грунт. Ведь именно в этот период закладываются основы виноградной лозы, от которых зависит не только дальнейшая продуктивность и долговечность насаждений, но и их устойчивость к повторным заражениям. В районах сплошного распространения филлоксеры для посадки корнесобственных маточных насаждений привойных сортов растениями винограда *post vitro* целесообразно выделять участки на песчаных массивах. Однако у песчаных почв есть ряд особенностей, которые необходимо учитывать (Н.П. Дорошенко, 2014; Н.П. Дорошенко, А.Ф. Полещук, 1992).

Исследования показывают, что на песчаных почвах корни винограда проникают на большую глубину, что делает кусты более долговечными. Также одним из преимуществ песчаных почв является их хорошая прогреваемость и аэрации. Благодаря этому, физиологические процессы виноградной лозы завершаются раньше, а побеги лучше накапливают пластические вещества. Это означает, что виноград на песчаных почвах может развиваться быстрее и



обеспечивать более высокий урожай лозы. (В.А. Ступин, 1969; А.Н. Ребров, Н.П. Дорошенко, Л.П. Трошин, 2018).

Однако есть и недостатки песчаных почв. Такие почвы имеют малую влагоемкость, что означает, что вода быстро фильтруется сквозь почву, и корни виноградной лозы могут испытывать недостаток влаги в периоды засухи. Кроме того, содержание питательных веществ в песчаных почвах обычно ниже, что может требовать дополнительного удобрения и подкормки растений. Зимой песчаные почвы также имеют свои особенности. Они склонны промерзнуть на большую глубину, чем связные почвы, что может быть проблемой для корневой системы виноградной лозы. Заморозки могут повредить корни и ослабить растение, что в конечном итоге может отразиться на урожае. Таким образом, хотя песчаные почвы имеют свои преимущества и недостатки, они могут быть подходящими для выращивания винограда при правильном уходе и управлении. (М.И. Маркин, 1988; 1994).

Ещё одной важной характеристикой песчаных почв является то, что эти почвы подвержены дефляции. Это необходимо учитывать при вводе таких земель в оборот и при их эксплуатации: необходимо применять полный комплекс противодефляционных мероприятий.

Песчаные массивы обладают особыми почвенно-грунтовыми условиями, которые образуются в результате воздействия дефляции и хозяйственной деятельности человека. Внутри такого массива эдафические условия могут значительно отличаться друг от друга, что требует учета этого разнообразия при освоении новых территорий или эксплуатации уже существующих сельскохозяйственных угодий (В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина, 2015). Для успешного сельскохозяйственного использования земель песчаных массивов необходимо провести типизацию, то есть выделить агроэкологические группы с последующим составлением технологических карт для их освоения. Такой подход позволит адаптировать сельскохозяйственные методы и культуры к конкретным условиям каждой группы песчаных земель. Одна из особенностей песчаных массивов - их большая почвенная неоднородность. Это означает, что внутри

одного массива могут существовать зоны с различными почвенными свойствами и характеристиками. Например, одна зона может быть более плодородной и подходящей для выращивания определенных культур, в то время как другая зона может быть менее плодородной и требовать особых методов удобрения и обработки. Типизация песчаных земель позволяет классифицировать их в соответствии с их особенностями и потенциалом. Это важно для определения оптимальных сельскохозяйственных практик, таких как выбор сортов растений, определение системы орошения, применение удобрений и т.д. Кроме того, типизация помогает разработать рекомендации и руководства для фермеров и сельскохозяйственных специалистов, чтобы они могли эффективно использовать песчаные земли и достичь максимального урожая. Технологические карты, разработанные на основе типизации песчаных массивов, содержат информацию о рекомендуемых сельскохозяйственных методах и культурах для каждой агроэкологической группы. Они включают в себя информацию о подготовке почвы, сроках посева, способах удобрения и защиты растений, а также рекомендации по повышению плодородия и устойчивости почвы. Таким образом, типизация и составление технологических карт для песчаных земель играют важную роль в сельскохозяйственном развитии и устойчивом использовании этих территорий. Это позволяет эффективно использовать ресурсы и достичь максимального урожая, учитывая особенности каждой агроэкологической группы песчаных земель. Однако песчаные аллювиальные почвы наиболее сложны для диагностики и классификации (Б.Р. Григорян, В.В. Кулагина, 2014).

Для этого при возделывании винограда в мире применяется концепция терруара. Под терруаром подразумевается комплекс условий окружающей среды, определяющий типичность и качество виноградо-винодельческой продукции, начиная от посадочного материала и заканчивая вином. В России используют термины «виноградо-винодельческий терруар» «виноградо-винодельческий район» «виноградо-винодельческая зона» (Федеральный закон от 27.12.2019 N 468-ФЗ «О виноградарстве и виноделии в Российской Федерации»).

Вопросу зонирования виноградарских земель и выделению терруаров посвящено множество исследований. Существует несколько методологических подходов к зонированию (С. van Leeuwen, J.-P. Roby, D. Pernet, et al., 2010):

- климатический;
- геологический (и литологический);
- геоморфологический;
- педологический (почвенное картирование);
- геоботанический;

Зонирование виноградарских регионов является важным инструментом для определения подходящих условий для выращивания винограда. Одним из наиболее распространенных подходов к зонированию является климатический подход, который основан на анализе климатических карт и методов оценки водного и теплового режима, а также инсоляции на различных территориях. Исследования ученых, таких как Ф.Ф. Давитая (1948), А.И. Винклер (1958; 1974), Gh. Constantinescu (1967), З.А. Мищенко (1970; 2007), W.M. Kliever, R.E. Torres (1972), G.R. Dutt, E.A. Mielke, W.H. Wolfe (1981), D.I. Jackson, P.B. Lombard (1993), С. Riou, R. Morlat, С. Asselin (1995), J. Tonietto, А. Carbonneau (2000) позволили выявить различные факторы, влияющие на успешное выращивание винограда. Например, прохладность ночей, термический потенциал регионов, увлажнение и другие факторы имеют значительное значение для определения пригодности территории для виноградарства. В настоящее время наиболее широко используется многокритериальный показатель, предложенный J. Tonietto и А. Carbonneau (2000). Этот показатель объединяет три климатических индекса: гелиотермический индекс (HI), индекс прохладной ночи (CI) и индекс сухости (DI). Используя этот показатель, С. Montes (2012) и его коллеги, смогли сравнить климатические условия на большой площади виноградников в Чили. Кроме климатического подхода, существуют и другие методы зонирования.

Геологический подход основан на изучении почвообразующих пород и горных пород, которые выходят на поверхность.

Геоморфологический подход анализирует формы поверхности земли и их взаимодействие с геологическим строением и свойствами горных пород. Эти факторы, в свою очередь, влияют на почвенное и растительное покрытие, глубину залегания грунтовых вод, микроклимат и другие экологические факторы, которые оказывают влияние на виноградные растения.

Педологический подход основан на изучении данных о почвенном покрове.

Геоботанический подход использует естественную растительность как индикатор климата и почв. Хотя этот подход не получил широкого применения, он был использован во Франции.

В целом, зонирование виноградарских регионов является сложным процессом, требующим учета различных факторов. Климатический, геологический, геоморфологический, педологический и геоботанический подходы позволяют учесть множество переменных и определить оптимальные условия для выращивания винограда в разных регионах.

Под эгидой Международной организации винограда и вина (МОВиВ) раз в два года проводится Международный терруарный конгресс – конференция о том, как климат, геология, ландшафт и агротехника влияют на терруар. Обсуждается влияние засухи на виноградное растение в контексте изменения климата (G. Douçis, K.S. Chartzoulakis, D.Taskos et al., 2020), прогнозирование урожая при разных фенологических фазах (G.F. Victorino, R. Braga, J. Santos-Victor et al., 2020; C. Hacking, N. Poona, C. Poblete-Echeverria, 2022), удобрение виноградников (S. Tangolar, A. Alkan Torun, M. Ada et al., 2020) и, непосредственно, вопросы зонирования и выделения терруаров (C. van Leeuwen et al., 2020; A. Bonfante, L. Brillante, 2022 ).

В Российской Федерации ведутся активные исследования по зонированию различных регионов с целью определения оптимальных условий для выращивания виноградных насаждений. Одним из примеров таких работ является зонирование Краснодарского края, проведенное В.С. Петровым и Г.А. Алейниковой в 2018 году. В ходе исследования было выделено 5 общих зон и 47 подзон, что позволило создать базу данных «Агроклиматические показатели

агротерритории Краснодарского края за 1989-2018 годы для выявления оптимальных агроэкологических условий и рационального размещения виноградных насаждений» (Г. Ю. Алейникова, 2018; В. С. Петроа, Г. Ю. Алейникова, 2018; Г. Ю. Алейникова, В.С. Петров, А.А. Мармонштейн, 2020). Это исследование стало важным шагом в оптимизации виноградарского производства в этом регионе.

Крымский полуостров также привлекает внимание ученых, занимающихся агроэкологическим районированием для выращивания винограда. Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова и В.И. Иванченко в своих исследованиях, проведенных в 2014 и 2018 годах, провели агроэкологическое районирование Крыма, сфокусировавшись на почвенных характеристиках виноградарских зон. Это позволило им оценить и классифицировать различные зоны Крыма с точки зрения их пригодности для выращивания винограда (В.И. Иванченко и др., 2014; Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, 2018). Кроме того, исследователи также обратили свое внимание на микрорайонное районирование территории филиала "Таврида" ФГУП "ПАО Массандра". В.И. Иванченко и его коллеги в 2018 году провели данное исследование, чтобы определить наиболее подходящие места для размещения технических сортов винограда. В результате было выделено шесть микрорайонов, что позволило рационально разместить насаждения и повысить эффективность виноградарского производства в данной территории (В.И. Иванченко, О.Г. Замета, Е.А. Рыбалко и др., 2018).

Сотрудники ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко предлагают выделить на территории Ростовской области 7 зон, в каждой из которых предусматривается от 2 до 8 виноградо-винодельческих районов (В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина, Г.В. Зимин, 2022).

Таким образом, зонирование и агроэкологическое районирование играют важную роль в оптимизации выращивания виноградных насаждений в Российской Федерации. Благодаря таким исследованиям ученые могут предложить рекомендации по выбору наиболее подходящих мест для выращивания винограда, учитывая различные факторы, такие как климатические

условия, почвенные характеристики и другие факторы, влияющие на успешное развитие виноградарства в разных регионах страны.

Как было сказано выше, песчаные земли обладают неоднородным почвенным покровом, что делает их особенно сложным объектом для зонирования, поэтому, несмотря на успехи виноградо-винодельческого зонирования в России, для песчаных массивов зачастую общепринятые подходы неприменимы. Каждый конкретный песчаный массив обладает сравнительно одинаковым геологическим строением, одинаковым температурным и водным режимом. Это даёт основание для выделения его в отдельную виноградо-винодельческую зону или в виноградо-винодельческий район. Но прекращать агроэкологическое зонирование на этом было бы некорректно, так как в пределах массивов существуют участки почвенных условий, по-разному влияющие на рост и развитие виноградного растения (В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина, 2018)

В настоящее время во всем мире ведутся исследования, направленные на изучение песчаных земель, их специфических свойств.

Песчаные почвы занимают значительную часть суши, примерно 30% от общей площади. Они отличаются от связных почв и вызывают интерес в различных аспектах исследования. Вопросы, возникающие при изучении песчаных почв, можно разделить на три основные группы: физико-гидрологические, химико-агрономические и биологические/экологические (J. Huang, A.E. Hartemink, 2020). Одна из особенностей песчаных почв заключается в том, что они обычно имеют глубокий гумусо-аккумулятивный горизонт, но содержание гумуса в них обычно ниже по сравнению с зональными почвами. Исключением являются примитивные почвы, у которых гумусовый горизонт частично или полностью разрушен (В.В. Бородычев, А.К. Кулик, Р.Н. Балкушкин и др., 2020). Также песчаные почвы обычно содержат меньшее количество основных питательных элементов по сравнению со связными почвами. Это связано с промывным режимом, при котором питательные вещества могут быть вымыты из почвы (К.Н. Кулик, Н.Ф. Кулик, А.К. Кулик, 2012).

Интенсивная сельскохозяйственная деятельность может привести к разрушению песчаных почв, поэтому важно разработать меры для их защиты и сохранения природного потенциала. Для этого необходимо понять изменения, которые происходят при эксплуатации песчаных массивов, такие как уплотнение почвы, засоление, выщелачивание, дефляция и потеря естественного биологического разнообразия (Н.Ф. Кулик, В.В. Науменко, Е.А. Касьянов, 1987; F. Yang, D.G. Rossiter, Y. He. et al., 2022; В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина, 2015).

В последние годы проведены исследования, направленные на типизацию и классификацию песчаных массивов. Например, исследование почвенного покрова Арчединско-Донского песчаного массива Волгоградской области, принесло новые данные и позволило лучше понять характеристики этого массива. Исследования также продолжаются в области экологии и биологического разнообразия песчаных почв. В результате они выделили на нем пять типов почв – открытые незаросшие пески, светлогумусовые маломощные, светлогумусовые среднемощные и мощные, темногумусовые и аллювиально темногумусовые пески (В.В. Бородычев, А.К. Кулик, Р.Н. Балкушкин и др., 2020).

Был проведен учет естественной степной растительности Усть-Кундрюченского и Казанско-Вешенского песчаных массивов Ростовской области. Основное хозяйственное использование – естественные леса, пастбища и сенокосы. Многолетние исследования растительного покрова дают возможность рассчитать обеспеченность массивов фитомассой и их вероятную продуктивность (М.В. Власенко, А.К. Кулик, 2017).

Байраков И.А. (2012) провел эколого-географический анализ песчаных почв полупустынной зоны Северо-Чеченской низменности. Он выделил 3 типа и подтипа почв.

В лаборатории экологии винограда нашего НИИ провели зонирование Усть-Донецкого песчаного массива применительно к выращиванию виноградников. Были выделены и охарактеризованы 5 типов почвенно-грунтовых условий с градацией по почвенному плодородию (В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина, 2021). Изучено влияние неоднородности почвенного покрова песчаного массива на

виноградное растение (Е.В. Лопаткина, В.В. Науменко, 2019; А. Rebrov, E. Lopatkina, 2022; А.Н. Ребров, Е.В. Лопаткина, М.В. Фатахетдинова, 2023).

В целом, изучение песчаных почв является важной задачей, чтобы понять их особенности, проблемы и потенциал, а также разработать эффективные меры для их сохранения и устойчивого использования.

Маточные насаждения закладываются корнесобственным посадочным материалом, в силу того, что оздоровленные *in vitro* растения, прошедшие период адаптации, в среднем имеют диаметр побега около 2,5 мм, что затрудняет их перевод на привитую культуру. Таким образом, песчаные массивы представляют интерес для изучения применительно к возможности освоения их под виноградные насаждения. Однако песчаные массивы обладают рядом специфических свойств, которые необходимо учитывать, чтобы избежать изреженности и преждевременной гибели насаждений. Помимо низкого содержания питательных веществ и малой влагоёмкости, песчаные массивы обладают неоднородным почвенным покровом. Необходимо изучать почвенные различия, присущие каждому конкретному песчаному массиву, и их влияние на развитие виноградных растений. Это позволит не только избежать гибели растений при закладке насаждений, но и обеспечит их долговечную и продуктивную эксплуатацию.

### **1.3 Особенности закладки маточных насаждений в условиях открытого грунта песчаных массивов**

Закладка маточных насаждений осуществляется оздоровленными вегетирующими саженцами винограда с закрытой корневой системой на участках, определенных при агроэкологическом зонировании.

Песчаные почвы обладают низким содержанием питательных веществ, поэтому для создания более благоприятных условий рекомендуется использовать стартовый комплекс минеральных удобрений. При посадке на участке с песчаными почвами, наиболее оптимальным является локальное внесение



комплексного минерального удобрения, содержащего макро- и микроэлементы, комплексное органоминеральное удобрение, а также применение глауконита – природного минерала, как самостоятельно, так и в сочетании с минеральными удобрениями (А.Н. Ребров, Н.П. Дорошенко, 2021; А.Н. Моностырский и др. 2022). Эффект от внесенного при посадке глауконита заметен на протяжении двух-трех лет произрастания молодых растений. Кроме того, в ходе дальнейшего произрастания, растения, на которых применяли глауконит, развиваются более ровно, чем растения в контрольной группы (А.Н. Ребров, 2018).

Применение в сельском хозяйстве удобрений на основе наночастиц углерода не только благоприятно сказывается на возделываемых культурах (Л.Н. Коробова, Т.В. Холдобина, 2018; А. Сабырбайкызы, А. Воробьев, А. Конакбаева, 2020), но и оказывает положительное влияние на богатство почвенного бактериального сообщества (И.В. Шугалей, А.П. Возняковский, Л.Т. Крупская, 2020). Проведено исследование наночастиц углерода в качестве водоудерживающего удобрения в сельскохозяйственном производстве и изучено влияние его применения на структуру бактериального сообщества почвы и рост сельскохозяйственных культур. В ходе исследований было разработано удобрение замедленного высвобождения с растворимыми частицами азота в качестве сердцевины и наночастицами углерода, обернутыми во внешний слой азотного удобрения. С помощью высокопроизводительного секвенирования Illumina Miseq определяли разнообразие и насыщенность бактериальных сообществ, площадь виноградных листьев, массу одной ягоды, а также титруемое содержание кислоты в ягодах винограда. Результаты показали, что все показатели развития виноградной лозы были значительно выше, чем в контрольном варианте. Кроме того, индекс разнообразия почвенного бактериального сообщества при применении наночастиц углерода был выше (Z. Han, X. Li, Q. Zhang et al., 2021).

Локальное внесение стартового удобрения заметно способствует лучшему развитию и более глубокому проникновению корневой системы (А.Н. Ребров, 2018). L.O. Stefanello, R. Schwalbert и R.A. Schwalbert (2020) исследовали влияние

на урожайность и химический состав суслу различных методов и доз внесения азота: внесение без орошения, с последующим орошением и методом фертигации. Исследования проводились в течение четырёх лет. В результате они пришли к выводу, что внесение азота путём фертигации или с последующим орошением давали более высокие урожаи, чем при обычном применении без орошения, и в два-три раза выше, чем в контроле. При этом способ внесения азота не влиял на общее содержание растворимых твердых веществ.

Своевременное применение удобрений помогает бороться с негативными абиотическими факторами, такими как засуха и перепады температуры (М.А. Тихонова, Г.Р. Мурсалимова, 2018; В.П. Попова, Н.Н. Сергеева, Т.Г. Фоменко и др., 2019). При этом необходимо учитывать потребность виноградного растения в тех или иных компонентах питания (В.М. Ульский, О.Н. Конаныхина, 1983)

Наряду с корневыми подкормками, в виноградарстве также используются некорневые подкормки для решения проблем с недостатком определенных питательных веществ. Эти методы широко применяются как срочная мера для быстрого устранения симптомов недостатка элементов питания, а также в качестве профилактической меры против отмирания гроздей и недостатка азота. Например, исследования показывают, что использование препаратов Мелафен и Селиплант-У значительно улучшает хозяйственно ценные параметры развития базисных растений сорта Каберне северный, такие как толщина побега и процент вызревания лозы. Более того, эти некорневые обработки также оказывают заметное влияние на водоудерживающую способность листьев виноградных растений (А.Н. Ребров, 2016; 2017).

Некорневые подкормки могут быть особенно полезны в условиях неблагоприятной погоды или при стрессовых условиях для растений, таких как засуха или эпифототии. В этих ситуациях, корневая система может быть ослаблена и неспособна эффективно поглощать питательные вещества из почвы.

При выращивании винограда, как в школке, так и непосредственно в условиях открытого грунта, применяются препараты, содержащие штаммы эндомикоризных грибов.

Н.Г. Павлюченко с сотрудниками при производстве привитых саженцев применяла препарат Эмистим С, полученный путем микробиологического синтеза на основе продуктов жизнедеятельности грибов везикулярно-арбускулярной микоризы из растений женьшеня и облепихи. Они отмечают, что краткосрочное погружение среза апикальной части подвоя в раствор препарата способствует образованию прочной спайки, что обеспечивает хорошую послепосадочную адаптацию растений (Н.Г. Павлюченко, С.И. Мельникова, Н.И. Зимина и др., 2020).

Е.Г. Юрченко считает, что привитые саженцы перед посадкой в школку необходимо замачивать в растворе микоризного препарата на основе *Glomus intraradices* Shenck & Smith. Это позволяет увеличить их приживаемость, стандартность и, кроме того, положительно влияет на почвенное плодородие (Е.Г. Юрченко, А.П. Юрков, З.С. Политова, 2018).

А.А. Lukyanova (2021) в своих исследованиях применяла препарат на основе *p. Chaetomium* sp. Она рассматривала возможность добавления препарата в поливную воду и пришла к выводу, что он способствует более хорошему развитию привитых саженцев в школке.

М.Р. Бейбулатов применял биопрепараты на основе эндомикоризных грибов при выращивании саженцев винограда. Он отмечает, что рационально вносить микоризный препарат при посадке в зону корневой системы. Это способствует более интенсивному росту и образованию корней, а также улучшается рост и развитие виноградного куста в среднем на 45% (М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко, 2009). Также он изучил последствие внесенного препарата и пришел к выводу, что препарат обеспечивает стабильное превышение ростовых процессов на 40 % и листовой поверхности куста на 35 % над контрольным вариантом. 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 (М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко и др., 2019).

Изучено влияние микоризного препарата «Ризомакс» на корневую систему виноградного растения при посадке и дальнейшее развитие виноградного куста. Показано, что метаболиты эндомикоризного гриба, являющиеся основой биопрепарата, активируют ферментативные и микробиологические процессы в зоне образования корней и увеличивают приживаемость саженцев, улучшают развитие виноградного куста (М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко и др., 2018)

Кроме того, применение "Ризомакса" может иметь дополнительные преимущества для виноградной культуры. Например, данный препарат может способствовать более эффективному использованию гербицидов и инсектицидов, что помогает сократить затраты на защиту растений от вредителей и сорняков. Также, "Ризомакс" может повысить устойчивость винограда к различным болезням, таким как мучнистая роса или серая гниль. В результате, применение эндомикоризного препарата "Ризомакс" в виноградарстве может значительно улучшить показатели роста и развития растений, а также повысить их устойчивость к неблагоприятным погодным условиям и болезням. (Н.А. Урденко, Н.А. Тихомирова, М.Р. Бейбулатов, 2017).

Нормальный рост и развитие виноградной лозы в значительной степени зависит от арбускулярных микоризных грибов (АМГ). Однако почвы виноградников могут иметь низкое содержание АМГ и их разнообразие из-за традиционных методов обработки почвы, которые губительны для этих грибов. Были проведены исследования с целью изучения возможности заселения почвы на виноградниках микоризными грибами. Для этого использовались покровные культуры-доноры, содержащие на своих корнях штаммы арбускулярных микоризных грибов. Это может быть очень удобной стратегией для восстановления микоризного потенциала почвы, поскольку она сочетает в себе

преимущества мощного источника АМГ, получаемого от растений-доноров микоризы, с общими преимуществами выращивания покровных растений в междурядьях – это способствует улучшению микробного разнообразия и плодородия почвы. Даже несмотря на некоторое снижение показателей произрастания винограда за счёт конкуренции с покровными культурами, отмечается, что после аномальной жары, которая наступила во время сбора урожая на второй год эксперимента, виноградные лозы, растущие на участках с покровными культурами, имели самые высокие показатели скорости фотосинтеза и частично компенсировали потери продукции из-за солнечных ожогов ягод. Также отмечено, что разнообразие почвенного сообщества АМГ увеличилось. В целом, интродукция АМГ через растения-доноры является подходящим методом полевой инокуляции виноградных лоз и может помочь им лучше переносить аномальную жару (A. Nogales, E. Rottier, C. Camposetal, 2021).

Отмечается положительное влияние микоризных препаратов и на плодоносящие виноградники (М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Н.А. Урденко, 2010) Группа учёных из Хорватии исследовала применение микоризного препарата на виноградных насаждениях сорта Каберне Совиньон. Они отмечают, что виноград, в целом, демонстрирует улучшенные параметры газообмена листьев и более высокие показатели урожайности, особенно в отношении количества гроздей на лозе. Микоризные грибы влияли на более высокое содержание флавоноидов, антоцианов и полифенолов в кожице ягод в оба экспериментальных года. Несмотря на различия в некоторых параметрах урожайности, в целом можно получить более высокие урожаи вместе с улучшенным фенольным составом винограда. (Marko, K. et al., 2021).

Фундаментальные исследования были проведены на виноградниках Чили. Исследователи осуществили крупномасштабный мониторинг чилийских виноградников, оценено их текущее состояние, обозначены основные проблемы, связанные с нехваткой воды и изменениями климата, а также проанализирована возможность применения арбускулярных микоризных грибов для преодоления абиотических и биотических стрессов. Урожай *Vitis vinifera* (L.) имеет большое

экономическое значение для этой страны, поскольку Чили является одной из основных стран-производителей вина, площадь виноградников которой достигает 145 000 га.

Виноградная культура обычно очень чувствительна к изменениям местных условий и агрономическим практикам, поэтому стратегии противодействия ожидаемой в будущем нехватки воды для сельскохозяйственного орошения, повышению температуры, экстремальному водному стрессу (абиотический стресс), а также росту патогенных заболеваний (биотический стресс), связанных с изменением климата, будут иметь большое значение для этой культуры. Исследования показали, что арбускулярные микоризные грибы могут предоставлять ключевые экосистемные услуги растениям-хозяевам: поглощение воды и усиленное усвоение питательных веществ, таких как P и N, которые являются ключевыми факторами для улучшения состояния питания виноградной лозы. Использование АМГ в виноградарстве также будет способствовать устойчивому агрономическому управлению и биозащите от патогенов (P. Aguilera et al., 2022).

При создании базисных маточников винограда необходимо учитывать ещё одну особенность песчаных почв – хорошую влагопроницаемость. Даже при регулярных поливах влага быстро проникает в нижние слои почвы, оставляя верхние пересушенными (М.Н. Борисенко, 2007). Для вновь высаженных растений, которые ещё не развили достаточную корневую систему, это очень важно. В связи с этим на начальном этапе развития высаженных растений необходимо поддерживать благоприятный водный режим именно в районе расположения корневой системы (Е.В. Лопаткина, А.Н. Ребров, 2023). Для этих целей широко применяются гидрогели (суперабсорбенты).

В первую очередь их широко применяют для мелиорации почв (J. Akhter, K. Mahmood, K. A. Malik et al., 2004; C. Vasconcelos do Nascimento et al., 2021). Отмечается, что гидрогели имеют потенциал повысить эффективность использования влаги растениями в условиях стресса. Это особенно важно при

рекультивации земель, где восстановление плодородия почвы является приоритетом (Л.А. Митяева, 2016).

Однако гидрогели не ограничиваются только рекультивацией земель. Они также находят применение в сельском хозяйстве, особенно при выращивании зерновых культур на разных типах почв: песчаных (Т.Н. Данилова, 2013; М.Б. Халилов, Ш.М. Халилов, А.Ф. Жук, 2016), дерново-подзолистых (Т.Н. Данилова, Л.В. Козырева, 2008), обыкновенных черноземах (Е.И. Годунова, В.Н. Гундырин, С.Н. Шкабарда, 2014; В.Н. Гундырин, Е.И. Годунова, С.Н. Шкабарда, 2016; Т.Н. Данилова, Л.В. Козырева, 2007).

Очень широко применяют гидрогели в овощеводстве как для выращивания рассады (А.А. Акопян, 2014), так и для получения высококачественной экологически чистой продукции (М.И. Азопков, 2014; К.Л. Алексеева, 2014)

Используют гидрогели в садах. Доказано, например, использование суперабсорбентов обеспечивает стабильное водообеспечение насаждений яблони в пределах 75-80% от нормального влажностного содержания в течение трех лет после посадки. Это означает, что даже в условиях недостатка влаги или засушливого климата, растения будут получать достаточное количество воды для нормального роста и развития (Б.С. Гегечкори, С.С. Чумаков, С.Ю. Орленко, 2016; С.С. Чумаков, 2011).

Нашли свое применение суперабсорбенты и в виноградарстве. Сотрудниками отдела агротехнологии ФГБУН ВНИИВиВ «Магарач» РАН», было исследовано влияние на виноградное растение различных абсорбентов (М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко, 2009; М.Р. Бейбулатов, И.Э. Ярощук, 2012; М.Р. Бейбулатов, Н.А. Урденко, Н.А. Тихомирова и др., 2018).

Отмечается положительное влияние влагоудерживающего препарата «Aquarastus» с органоминеральными наполнителями на развитие саженцев винограда (Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко, М.Р. Бейбулатов, 2017).

Также были определены нормы внесения абсорбентов различного типа: при использовании геля – 37,5 мл, таблетки – 2 шт. и гранулы – 7,5 г под саженец. Доказано, что при этом стабильное плодоношение растений на посадках

виноградника начинается, в среднем, на 2 года раньше, а продуктивность плодоносящих виноградников повышается на 30–40% (М.Р. Бейбулатов, Н.А. Урденко, Н.А. Тихомирова и др., 2020).

В исследовании, проведенном М.Р. Бейбулатовым было изучено влияние абсорбента "Максимарин" на посадку виноградников в открытый грунт. Они использовали данный абсорбент с целью увеличения задержки влаги на нужной глубине и удаленности от корневой системы растений. В результате исследования было обнаружено, что "Максимарин" эффективно поглощает и удерживает воду, а при необходимости передает ее корневой системе растений. Этот процесс может повторяться множество раз до полного разложения абсорбента. Применение абсорбента "Максимарин" имеет несколько положительных последствий для виноградников. Во-первых, он способствует увеличению количества прижившихся саженцев, что важно для успешного развития виноградных кустов. Большее количество прижившихся саженцев означает большую площадь покрытия виноградника и, следовательно, больший урожай. Во-вторых, применение "Максимарина" способствует усилению ростовых процессов в растениях. За счет задержки влаги на нужной глубине, корневая система виноградных кустов получает постоянный доступ к влаге, что способствует их здоровому росту и развитию. Более сильные и здоровые растения обычно дают более крупные и качественные плоды. Третье преимущество применения "Максимарина" заключается в помощи в переносе неблагоприятных условий окружающей среды. Виноградные кусты, выращенные с использованием данного абсорбента, более устойчивы к засухе, суховеям и морозам. Задержка влаги и постепенное ее отдача корням позволяют растениям легче пережить периоды неблагоприятных погодных условий, что в свою очередь способствует повышению урожайности (М.Р. Бейбулатов, И.Э. Ярошук, 2012).

Р.Г. Рабаданов наблюдал за продуктивностью виноградных насаждений сорта Ркацители при использовании гидрогелей. Исследователи применяли его непосредственно на плодоносящих виноградниках. Они использовали бур, чтобы внести гидрогель в отверстия, расположенные рядом с кустом. Результаты



исследований показали, что применение гидрогеля привело к увеличению средней массы гроздей винограда на 6-13%. Это в свою очередь позволило получить дополнительные 4-12 центнеров продукции с каждого гектара виноградника по сравнению с контрольной группой. Кроме того, отмечается, что улучшение водообеспечения растений благодаря гидрогелю привело к повышению эффективности внесения азотных удобрений. Это означает, что растения получали больше питательных веществ и, следовательно, становились более здоровыми и продуктивными (Р.Г. Рабаданов, 2017). Результаты указывают на то, что агроулучшающие мероприятия, проведенные для улучшения условий произрастания виноградников, привели к увеличению массовой концентрации сахаров в соке ягод на 6-15 г/дм<sup>3</sup> по сравнению с контрольной группой. Это означает, что виноград становился более сладким и качественным. Однако, несмотря на положительные результаты, стоит отметить, что высокая стоимость гидрогеля привела к тому, что в первый год применения этого абсорбента прибыль была ниже, чем в контрольной группе. Однако, во второй год затраты на внесение гидрогеля были полностью окуплены. Таким образом, применение гидрогеля на плодоносящих виноградниках позволяет увеличить урожайность и качество винограда, а также повысить эффективность использования удобрений. Несмотря на некоторые финансовые затраты, долгосрочные выгоды от использования гидрогеля оправдывают его применение в виноградарстве. Рентабельность производства винограда при использовании гидрогеля составила 163,2% (Р.Г. Рабаданов, Г.Г. Рабаданов, М.Д. Мукаилов и др., 2017).

Таким образом, в современном виноградарстве удобрения и регуляторы роста применяются как на этапе производства посадочного материала (Н.Д. Федотов, Е.Ф. Гинда, Н.Н. Трескина, 2021; С.С. Попова, Е.Ф. Гинда 2022), так и в процессе эксплуатации виноградных насаждений (В.А. Монастырский, А.Н. Бабичев, А.А. Бабенко, А.П. Тищенко, 2022). Особенно актуален вопрос улучшения свойств почвы для песчаных массивов. Поэтому необходимо рассматривать вопрос не только о применении удобрений на виноградниках, но и об улучшении водно-физических свойств песчаных почв. Для этого

целесообразно применять полимерные суперабсорбенты, которые помимо удержания влаги способны доставлять к корням растений питательные вещества.

Кроме того, помимо внесения удобрений, также рекомендуется применять другие методы для улучшения песчаных почв. Например, можно использовать методы укрытия почвы, такие как мульчирование, чтобы сохранить влагу и улучшить структуру почвы. Также полезно проводить регулярный полив, особенно в периоды засухи, чтобы обеспечить достаточное количество влаги для растений. Кроме того, рекомендуется внести органические удобрения, такие как компост или перегной, чтобы улучшить плодородие почвы. Исследования показывают, что комбинированное применение удобрений, методов укрытия почвы и регулярного полива может значительно повысить качество почвы и урожайность культур на песчаных участках. Эти методы помогают удерживать влагу, обеспечивать необходимые питательные вещества и улучшать структуру почвы, что в свою очередь способствует здоровому росту растений. Таким образом, для успешного выращивания растений на песчаных почвах рекомендуется использовать стартовый комплекс минеральных удобрений, включая глауконит, а также применять методы укрытия почвы и регулярный полив для улучшения структуры и плодородия почвы. Это позволит обеспечить оптимальные условия для роста растений и повысить урожайность на таких участках.

На основании вышесказанного можно сделать выводы о том, что создание маточных насаждений винограда из оздоровленного *in vitro* посадочного материала – комплексный вопрос, включающий в себя ряд этапов, каждый из которых содержит свои проблемы и задачи. При этом возможно усовершенствовать каждый из этапов путем приемов и технологических операций, учитывающих как сортовые особенности винограда, так и природно-климатические ресурсы. Адаптацию оздоровленных *in vitro* растений винограда можно сделать более эффективной за счет применения веществ, способствующих лучшему развитию растений – формированию большей корневой массы, увеличению площади листовой поверхности и лучшему вызреванию побегов.

Применение арбускулярных микоризных грибов и суперабсорбентов может способствовать выходу более крепких и однородных саженцев винограда, обладающих лучшими адаптивными свойствами.

При переносе саженцев винограда в открытый грунт необходимо учитывать специфические особенности песчаных массивов, на которых создаются маточные насаждения. Необходимо решать вопросы недостаточного количества питательных веществ, малой влагоемкости и почвенной неоднородности песчаных земель. Это обуславливает актуальность изучения веществ, способных улучшать водно-физические свойства почв, а также обосновывает применение комплексных удобрений на участках с различными почвенно-грунтовыми условиями.

В связи с этим вопрос совершенствования технологии закладки и ведения базисных маточников винограда с учетом почвенно-грунтовых условий песчаных массивов является актуальным и требует дальнейшего изучения.

## 2 ОБЪЕКТ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Объект и предмет исследования

Объект исследования: морфогенез оздоровленных растений на этапе адаптации к нестерильным условиям и в условиях открытого грунта, на участках с разными типами почвенно-грунтовых условий Нижнекундрюченского песчаного массива

Предмет исследования: адаптация сортов винограда различного происхождения к нестерильным условиям среды и к условиям открытого грунта базисного маточника.

### 2.2 Схема опыта

Исследования проводились в 2019-2023 гг. по следующей схеме:

I. Изучить влияние суперабсорбента «Аквасин» и препарата на основе эндомикоризного гриба *Trichoderma viride*, штамм 471 на виноградное растение при адаптации к нестерильным условиям с последующим наблюдением на постоянном месте произрастания.

В исследованиях использовали следующие сорта: Красностоп золотовский, Красностоп Карпи, Кандаваста, Кишмиш лучистый (по 90 растений на вариант, в 3 повторностях)

II. Определить приживаемость и развитие маточных кустов на различных типах почвенно-грунтовых условий следующих сортов: Каберне северный; Цимлянский черный; Красностоп золотовский; Бирландиери×Рипариа Кобер 5 ББ; Рипариа×Рупестрис 101-14 (по 30 кустов на вариант, в 3 повторностях).

Сорта подбирали таким образом, чтобы провести наблюдения за растениями на каждом из выделенных типов почвенно-грунтовых условий

Нижнекундрюченского песчаного массива. Возраст насаждений 15-17 лет. Формировка головчатая короткорожковая, обрезка на 2-3 глазка

III. Изучить влияние корневых подкормок на рост и развитие базисных растений.

Исследования проводили на 3 типе почвенно-грунтовых условий на сорте Красностоп золотовский (по 16 кустов на вариант в 2 повторностях). Это обуславливается тем, что на 1 и 2 типе почвенно-грунтовые условия позволяют получать урожай без внесения удобрений, а на 4 типе питательных веществ настолько мало, что необходимо регулярное внесение удобрений.

Характеристика сортов винограда, включенных в исследования, приведена в приложении Б.

### **2.3 Характеристика использованных препаратов**

Комплексное удобрение.

В лаборатории биотехнологии винограда ВНИИВиВ было разработано новое жидкое удобрение, которое содержит все основные макро- и микроэлементы, необходимые для здорового роста растений, в оптимальных пропорциях. Это удобрение способствует эффективному поглощению питательных веществ и исключает возможность антагонизма между ними. Одной из ключевых особенностей этого удобрения является наличие железа в хелатной форме. Кроме того, стоит отметить, что данное удобрение не содержит балластных веществ, что позволяет максимально сосредоточиться на доставке необходимых питательных веществ без каких-либо ненужных добавок. Всего в состав комплексного удобрения входит 6 макроэлементов (таких как азот, фосфор и калий) и 8 микроэлементов (таких как магний, цинк, медь и марганец). При разработке этого удобрения ученые учли потребности виноградных растений по каждому из этих элементов питания, опираясь на литературные данные и исследования. Концентрации минеральных веществ в готовом рабочем растворе

(в % д.в./л): макроэлементы: N 220,0<sup>-4</sup>; P 38,7<sup>-4</sup>; K 300,0<sup>-4</sup>; Mg 36,6<sup>-4</sup>; S 63,0<sup>-4</sup>; Ca 150,0<sup>-4</sup>; микроэлементы:  
Fe 5,0<sup>-4</sup>; Mn 5,0<sup>-4</sup>; B 1,0<sup>-4</sup>; Co 1,0<sup>-6</sup>; Cu 1,0<sup>-6</sup>; Zn 2,0<sup>-4</sup>; Mo 2,0<sup>-4</sup>; J 4,0<sup>-6</sup>.

#### Аквасин.

Гидрогель – это специально разработанная модификация акриловой кислоты, представленная в виде гранул, которые сшиты в трехмерную структуру. Этот полимер основан на соли калия и называется модификацией (Агро). Его основное предназначение - обеспечить безопасное и эффективное введение в почву. Одной из особенностей модификации (Агро) является ее способность быстро и полноценно впитывать влагу. Это значит, что гидрогель может удерживать большое количество воды, а затем равномерно отдавать ее растениям по мере их потребности. Благодаря этому, растения получают достаточное количество влаги даже в периоды засухи или при недостатке осадков. Другим преимуществом модификации (Агро) является ее экономичность. Гидрогель имеет высокую водоудерживающую способность, поэтому его использование позволяет сократить расход воды и удобрений. Это особенно важно в условиях ограниченных ресурсов и стремления к устойчивому сельскому хозяйству. Гидрогель также способен впитывать не только обычную воду, но и минерализованную влагу. Это позволяет растениям получать необходимые питательные вещества, которые содержатся в почве. Таким образом, модификация (Агро) обеспечивает универсальную комбинацию различных размеров гранул, которые могут использоваться для широкого спектра растений и типов почвы. При внесении гидрогеля в почву, растения в первую очередь потребляют доступную влагу из окружающей среды. Когда эта влага исчерпывается, растения переходят на использование воды, которая сохраняется в гидрогеле. Даже если почва выглядит сухой, влага все равно присутствует в гидрогеле, что позволяет растениям продолжать нормальный рост и развитие. Важно отметить, что способность гидрогеля поглощать воду напрямую зависит от

состава воды и почвы. Разные типы почвы и воды могут иметь разные химические свойства, что может влиять на эффективность использования гидрогеля. К основным свойствам суперабсорбента относятся:

- увеличение отложения воды, она абсорбируется в объеме, до 400 раз превышая собственную массу (в деминерализованной воде);

- экологически безопасный, не токсичный, биоразлагаемый, по окончании срока действия разлагается на аммоний, CO<sub>2</sub> и воду

(<https://www.tdsinger.ru/harakteristiki/>)

Таблица 1 – Технические характеристики суперабсорбента «Аквасин»

Наименование показателей	Значение показателей по ТУ 2219-017-74584703-2011
Внешний вид	Сыпучие белые гранулы
Размер частиц	Порошок, микрогранулы, гранулы
Насыпная плотность в сухом виде, г/дм <sup>3</sup> (л)	0,6
Величина pH	6
Абсорбция, мг/л, не менее	400 в дистиллированной воде
Доступность воды для растений, %	95
Устойчивость продукта, минимум	5 лет в естественных почвах

Фертика.

Комплексное удобрение NPK 12:8:14+микро Весна-Лето – комплексное удобрение для подкормки овощных и цветочных культур, рассады, а также комнатных растений. Действующие вещества: азот – 12%, фосфор – 8%, калий – 14%, магний – 2%, сера – 8%, бор – 0,1%, медь – 0,1%, железо – 0,1%, марганец – 0,2%, молибден – 0,01%, цинк – 0,1%.

Препаративная форма – водорастворимые гранулы.

Преимущества препарата:

- хорошо растворяется в воде;
- оптимально сбалансировано по составу;
- не подкисляет почву, поддерживает идеальный баланс;
- способствует активному росту растений и получению высокого урожая;

- стимулирует образование бутонов и завязи плодов;
- делает более продолжительным период цветения;
- обеспечивает насыщенную окраску цветков и листьев.

Препарат рекомендуется для выращивания овощных, зеленных, плодово-ягодных культур, декоративных, хвойных деревьев и кустарников. Содержит все необходимые для питания растений макро- и микроэлементы в оптимальном соотношении.

Своевременное внесение и регулируемая доза удобрения обеспечивают нормальный рост растений, качественное цветение и обильные урожаи. Эффект от применения быстрый и ощутимый (<https://www.fertika.com>)

Лигногумат калийный марки «АМ».

По данным производителя данная модификация лигногуматов соответствуют следующим техническим требованиям: общее содержание солей гуминовых веществ в сухом веществе, не менее 90%. Содержание металлов, являющихся катионами солей гуминовых веществ, не менее: калий – 20%, кальций – 0,5%. Массовая доля компонентов, являющихся макро- и микроэлементами (%), не менее: сера – 5, кремний – 1,5, магний – 0,25, железо – 0,2, медь – 0,04, марганец – 0,02, молибден – 0,01, цинк – 0,012, селен – 0-0,005, бор – 0,15. Лигногумат полностью растворяется даже в прохладной воде без образования осадка. Рабочие растворы не содержат взвешенных частиц и не требуют дополнительной фильтрации. Это позволяет применять препарат в системах капельного полива и орошения, совмещая с жидкими минеральными подкормками и обработкой пестицидами (<https://pr-agro.ru/catalog/lignogumat-am>).

Препарата на основе эндомикоризного гриба *Trichoderma viride*

Новый эффективный биопрепарат предназначенный для защиты растений от различных болезней. Этот препарат основан на использовании дружественных культурным растениям микроскопических грибов, которые способны подавлять более 60 видов болезнетворных микроорганизмов. Он обеспечивает защиту от



различных гнилей, таких как корневая и плодовая гниль, черная ножка, белая и серая гниль, а также от макроспориоза, фузариоза, фитофтороза, антракноза, вилты и других заболеваний. Когда препарат попадает во влажную почву, его споры начинают прорастать и выделять природные "антибиотики", которые обеззараживают почву вокруг. Особенностью этого биопрепарата является его длительное действие: он способен уничтожать как активные, так и покоящиеся стадии патогенных организмов, включая зимующие формы. Когда споры попадают на поврежденные участки больных растений, они начинают прорастать и питаться больной тканью, одновременно леча растение. Этот биопрепарат широко применяется для защиты различных культурных растений, таких как картофель, томаты, свекла, капуста, перцы, огурцы, лук, баклажаны, садовая земляника, розы, гвоздики, астры, луковичные цветы и другие. Он не только обеспечивает защиту растений, но и способствует увеличению урожайности, улучшению качества и сохранности продукции. Биопрепарат также стимулирует корневое питание растений, улучшает плодородие почвы и повышает всхожесть семян. Применение этого биопрепарата достаточно простое. Его можно использовать путем полива под корень, опрыскивания растений, замачивания семян и посадочного материала, а также путем прямого смешивания с почвой. ([https://xn--80ajgpcpbhks4a4g.xn--plai/pesticidy\\_i\\_agrohimikaty/fungicidy/?c\\_name=trikhoderma\\_veride\\_471\\_sp](https://xn--80ajgpcpbhks4a4g.xn--plai/pesticidy_i_agrohimikaty/fungicidy/?c_name=trikhoderma_veride_471_sp)).

## **2.4 Условия проведения исследований**

### **2.4.1 Эдафические условия Нижнекундрюченского песчаного массива**

Нижнекундрюченский песчаный массив, расположенный между реками Кундрючья и Северский Донец, занимает нижние участки их течения. Его границы охватывают место впадения реки Кундрючей в реку Северский Донец, поселок Терехов, находящийся на берегу реки Кундрючей, и поселок Рубежный, расположенный на реке Северский Донец. Кроме того, включаются песчаные

участки, расположенные на обоих берегах реки Северский Донец от поселка Рубежного до ее впадения в реку Дон, а также на правом берегу реки Дон на нескольких километрах выше и ниже устья Северского Донца.

Нижнекундрюченский песчаный массив образовался в результате длительного процесса, связанного с древними водными потоками, паводками и формированием конусов выноса. Этот уникальный ландшафт представляет интерес для исследователей и является частью природного наследия региона (П. В. Иванов, П. К. Дюжев, 1935).

Хотя современные почвообразующие факторы, такие как климат, почвообразующие породы и глубина грунтовых вод, одинаковы для песчаных ландшафтов, они все равно характеризуются неоднородностью почвенного покрова. Это объясняется несколькими факторами. Во-первых, пески подвержены ветровой эрозии, при которой почвенный горизонт может быть разрушен и перемещен ветром, оседая поверх других почв. Затем, при наступлении растительности, гумусовый горизонт начинает формироваться заново, но уже в иных условиях, при измененном климате, гидрологии и других почвообразующих факторах. Последующие процессы ветровой эрозии усиливают неоднородность почвенного покрова (В. В. Науменко, Е. В. Лопаткина, 2013; 2015; 2018).

Почвы Нижнекундрюченского отделения опытного поля ВНИИВиВ отличаются от соседних песчаных земель. Это связано с тем, что в конце 60-х - начале 70-х годов прошлого века на этой территории была построена оросительная система. В процессе строительства были вырыты дренажные каналы, отсыпаны оросители, поверхность была спланирована, а также перемещены большие объемы грунта. В настоящее время оросительная сеть не функционирует. Строительство системы и особенно планировка поверхности, при которой использовался грунт, вынутый из дренажных каналов, привели к увеличению неоднородности почвы. После построения оросительной системы на территории отделения наблюдалась значительная ветровая эрозия.

В 2012 году лаборатория экологии винограда ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко провела исследование почвенно-грунтовых условий базисного

маточника на Нижнекундрюченском отделении опытного поля ВНИИВиВ. Была получена информация о росте виноградных насаждений в различных условиях.

При обследовании было описано встреченное многообразие условий и, в итоге, выделено пять типов почвенно-грунтовых условий, по-разному влияющих на виноградное растение.

Первый тип почвенно-грунтовых условий представлен черноземовидными песчаными почвами, которые не сильно пострадали от эрозии и срезки грунта при планировке территории. На таких почвах гумусовые горизонты могут достигать мощности от 1,5 до 2,5 метров. В этот тип также включаются участки, где черноземовидные или другие почвы с гумуссированным горизонтом покрыты негумуссированным песком. Характерной особенностью является наличие иллювиального горизонта под гумуссированными слоями почвы, который имеет толщину от 20 до 50 см. Его гранулометрический состав более тяжелый, иногда даже среднесуглинистый, и имеет цвет, характерный для окисных форм железа. В этот горизонт также вымыты карбонаты. Часто реакция на 10% раствор соляной кислоты начинается только в этом горизонте. Присутствие оглиненного иллювиального горизонта препятствует стеканию почвенной влаги под действием гравитации и, таким образом, улучшает водообеспеченность виноградников. В начале июня может наблюдаться содержание влаги в песке выше этого горизонта, которое было сопоставимо с содержанием влаги в капиллярной зоне. Благодаря более тяжелому гранулометрическому составу, этот горизонт удерживает больше влаги, чем песчаные горизонты. Первый тип предоставляет наилучшие условия как для размножения виноградных растений, так и для их плодоношения. Они имеют листовую поверхность площадью 40 тысяч квадратных метров на гектар и способны обеспечивать урожайность в размере 20-25 тонн в гектар (это расчетное значение для межвидовых гибридов).

Второй тип почвенно-грунтовых условий представляет собой глубокогумуссированные песчаные почвы, которые обладают гумусовыми горизонтами толщиной около 1,5 метров, но не имеют иллювиального горизонта. На этом типе условий виноградные кусты также проявляют сильный рост. Они

развивают листовую поверхность до 20 тысяч квадратных метров на гектар и способны обеспечить урожайность до 10-11 тонн на гектар. Из-за высокой естественной плодородности первого и второго типов почвенно-грунтовых условий, вопрос применения удобрений на них не является первоочередным. Однако, недостатком этих типов почв является то, что естественное растительное покрытие на них обычно состоит из дернинных злаков.

Третий тип почвенно-грунтовых условий характеризуется тем, что здесь возможно выращивание виноградников без необходимости осуществления мелиорационных работ. В эту категорию входят территории, где почвенный покров не образовался достаточно глубокими гумусовыми горизонтами по разным причинам. Также сюда относятся почвы, которые подверглись ветровой эрозии и потеряли верхние слои почвы в результате планировки поверхности. Мощность гумусовых горизонтов на этом типе почв в настоящее время составляет 60-100 см. Поскольку это либо молодые почвы, либо нижние части бывших более мощных почв, концентрация гумуса в них ниже, чем в первом и втором типах. Виноградные кусты на таких почвах имеют листовую поверхность площадью 35 тыс. м<sup>2</sup>/га и урожайность 2-3 т/га. Для повышения продуктивности виноградников и маточников на этом типе почв требуется внесение удобрений, поэтому опыты по удобрениям следует проводить именно здесь.

Четвертый и пятый типы почвенно-грунтовых условий являются самыми бедными почвами. На четвертом типе мощность гумусовых горизонтов не превышает 60 см. На пятом типе почвенно-грунтовых условий гумусовые горизонты вообще отсутствуют, и почвообразующая порода выступает на поверхность. Вероятно, после строительства системы орошения и дренажа, а также планировки поверхности, здесь произошла значительная ветровая эрозия. Это подтверждается тем, что четвертый и пятый типы почвенно-грунтовых условий, как правило, расположены в низинах рельефа. Они обычно находятся ниже на 40-80 см от условной поверхности выравнивания. Из-за потери верхнего слоя эти почвы обладают крайне низкой плодородностью в настоящее время. В условиях существующего производства виноградники на четвертом и пятом типах

удаются только в отдельных случаях. Поэтому рекомендуется не создавать маточники на почвах четвертого и пятого типов (В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина, 2015, 2018). Схема расположения выделенных типов почвенно-грунтовых условий на базисном маточнике приведена на рисунках 1-2.

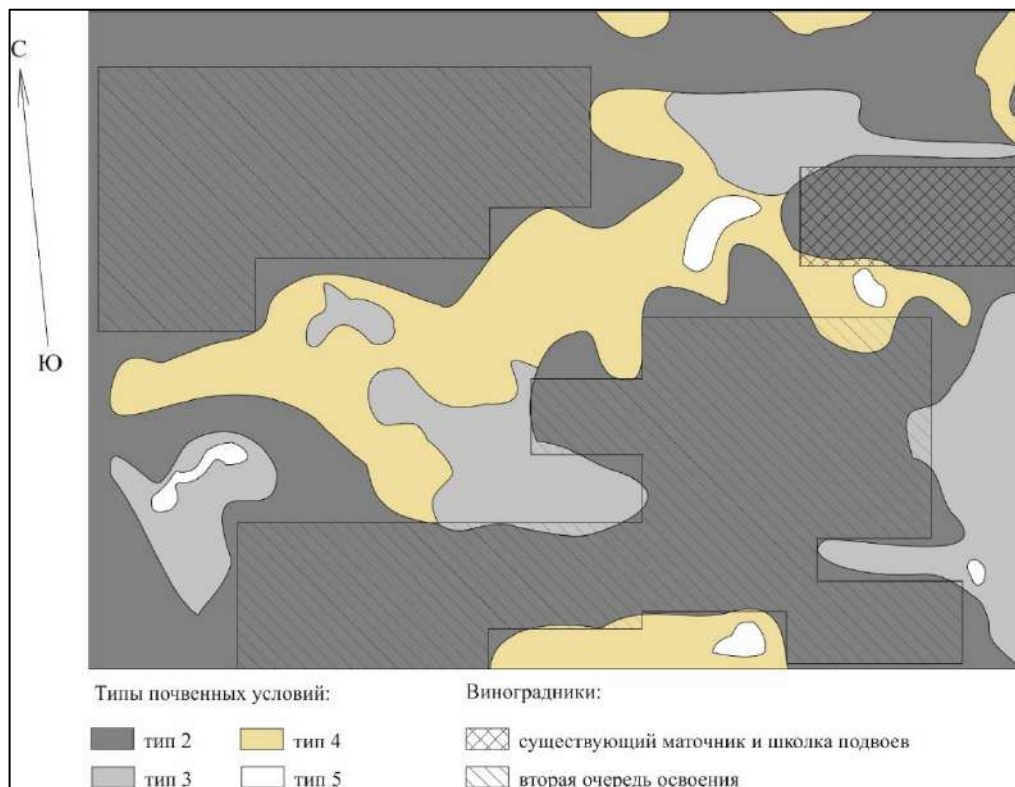


Рисунок 1 – Схема расположения выделенных типов почвенно-грунтовых условий на Нижнекундрюченском отделении опытного поля ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко (маточник подвойных сортов)

На землях базисного маточника (кварталы 1, 2 и 3) было проведено детальное исследование почвенно-грунтовых условий, с целью разработки предложений по оптимальному размещению виноградных насаждений. Важно отметить, что выделенные типы почвенно-грунтовых условий не являются просто разновидностями почв, а представляют собой комплекс эдафических факторов, оказывающих как положительное, так и отрицательное влияние на растения винограда (В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина, 2013). При выделении и ранжировании этих типов учитывались состояние виноградных кустов и особенности технологии выращивания виноградников. В данном контексте наиболее подходящим термином является "агроэкологический тип земель", предложенный В. М. Фридландом (1972). Исследования позволили определить

несколько основных типов почвенно-грунтовых условий, которые имеют прямое влияние на успешность выращивания винограда.

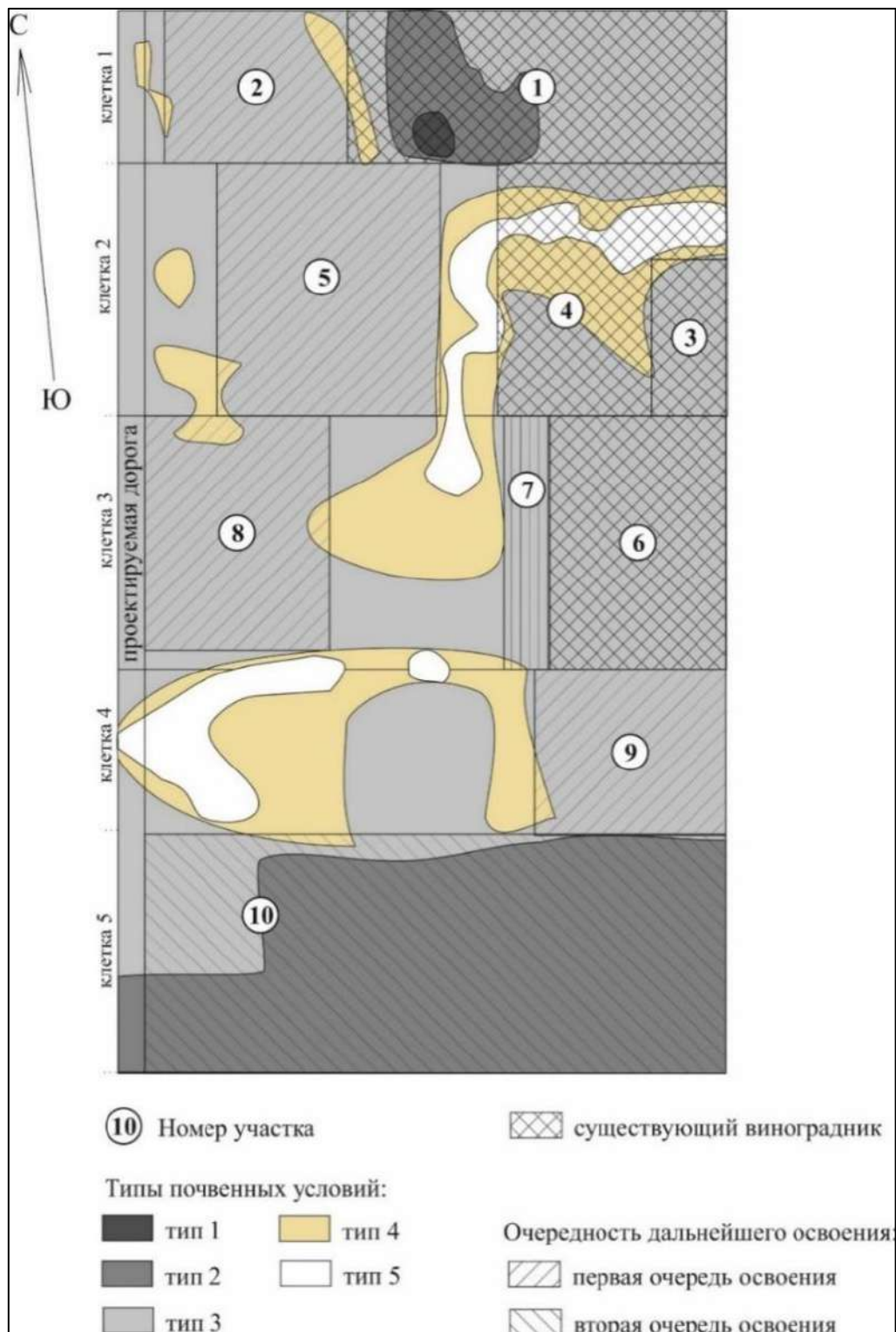


Рисунок 2 – Схема расположения выделенных типов почвенно-грунтовых условий на Нижнекундрюченском отделении опытного поля ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко (маточник привойных сортов)

Таким образом, на территории Нижнекундрюченского отделения опытного поля института обнаружены значительные различия в почвенных условиях. Здесь наблюдается сложная конфигурация почвенных контуров и частая смена типов почвенно-грунтовых условий, а также ярко выраженные различия в их пригодности для выращивания виноградных растений. Исходные условия могут варьироваться от идеальных для выращивания винограда до совершенно непригодных. Эти факторы следует учитывать, как при разработке технологии выращивания виноградников, так и при проведении научных исследований (Е. В. Лопаткина, 2018).

#### 2.4.2 Погодные условия 2019-2023 годов

Характеристика хода погоды в течение периода проведения исследований проведена на основе данных метеостанции г. Константиновска (расстояние до Нижнекундрюченского песчаного массива составляет 15-20 км), представленных в свободном доступе ([https://rp5.ru/Архив\\_погоды\\_в\\_Константиновске](https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Константиновске)).

Зимний период 2019-2020 сельскохозяйственного года характеризуют незначительные низкие температуры. Февраль был несколько холоднее средних многолетних значений: в период с 8 по 11 февраля 2020 года минимальные значения температур достигали  $-15...-20$  °С (рисунок 3). Также стоит отметить, что в начале апреля произошёл заток холодного воздуха, который отрицательно сказался на состоянии кустов винограда. По данным метеостанции Константиновска 02.04.2020 г. минимальная температура воздуха составила  $-6,2$  °С. Это привело к значительным повреждениям не только глазков, но и многолетней древесины.

Большую часть вегетационного периода температура воздуха была близка к многолетним значениям, слегка превысив их в конце июня и начале июля. Вегетационный период начался 24.04.2020 г., закончился 04.11.2020 г. (191 день). Сумма активных температур составила  $3839,8$  °С

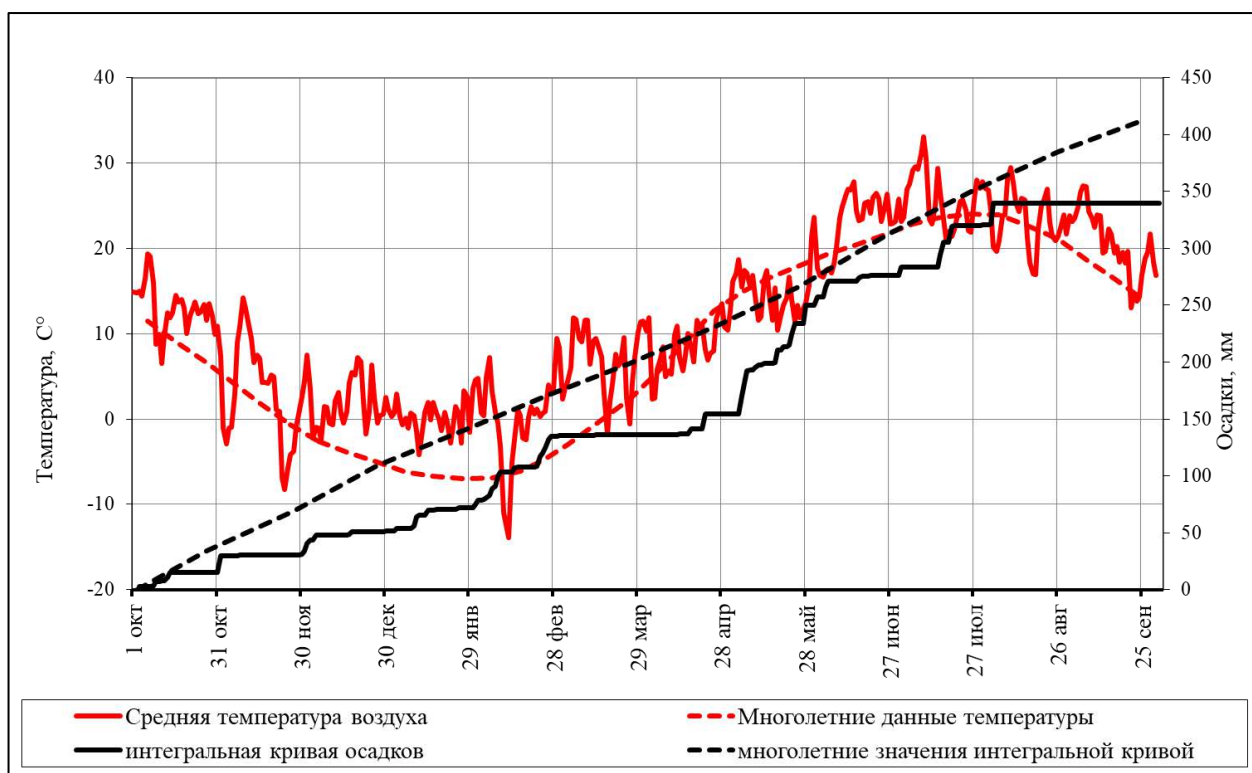


Рисунок 3 – Характеристика хода погоды 2019-2020 сельскохозяйственного года, по данным метеостанции г. Константиновска

В наблюдаемый период сумма осадков не достигла среднего многолетнего значения. Основной период влагонакопления пришелся на февраль – выпало 56,6 мм. Существенное количество осадков выпало в мае (102,7 мм). В конце сельскохозяйственного года наблюдался продолжительный засушливый период – в августе и сентябре выпало всего 18 мм. В комплексе с высокими температурами (29...35°C в дневные часы) и порывами ветра до 20 м/с это привело к ряду пылевых бурь в последней декаде сентября.

Сумма осадков за 2019-2020 сельскохозяйственный год составила 344,8 мм (средние многолетние значения 413 мм).

На рисунке 4 показана климатограмма 2020-2021 сельскохозяйственного года.

Зима 2020-2021 сельскохозяйственного года, в целом, была благоприятной для перезимовки винограда. Температура воздуха, в большинстве случаев, не опускалась ниже -15°C.



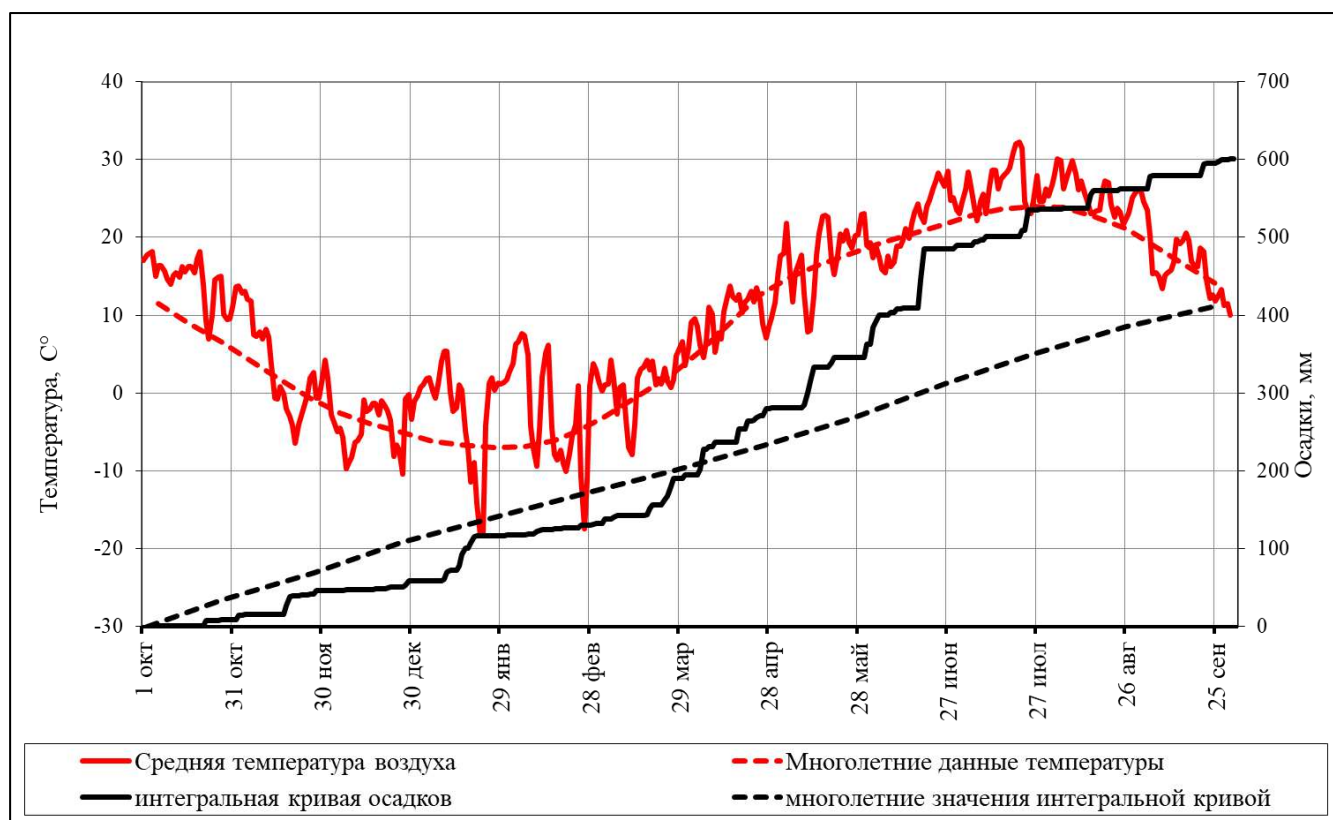


Рисунок 4 – Характеристика хода погоды 2020-2021 сельскохозяйственного года, по данным метеостанции г. Константиновска

Однако, в третьей декаде января и затем в третьей декаде февраля наблюдался заток холодного воздуха и минимальная температура достигала -18...-22°C. Минимальные значения отмечены 21 января 2021 года (-22,1°C).

В дальнейшем температурный режим соответствовал многолетним показателям. Продолжительность вегетационного периода в Константиновске составила 176 дней, сумма активных температур – 3593,2 °С. В целом это соответствует среднемноголетним данным.

Осень 2020 года была сухой. За октябрь и ноябрь в Константиновске выпало 46,2 мм осадков. Основной период влагонакопления – теплое время года. В марте выпало 62,8 мм – сумма осадков за год превысила многолетние значения. За апрель и май выпало 86,3 мм и 82,1 мм соответственно, за июнь – 127,1 мм. Таким образом, в 2020-2021 году сумма осадков за сельскохозяйственный год составила 600,5 мм, что значительно превышает многолетние (413 мм).

Зима 2021-2022 года также была благоприятной для перезимовки винограда. Заток холодного воздуха наблюдался в третьей декаде декабря, и минимальная

температура достигала  $-16...-19^{\circ}\text{C}$ . В остальные зимние месяцы среднесуточная температура была несколько выше средних многолетних значений. В середине марта произошло ещё одно понижение температуры воздуха с минимальными значениями  $-9...-11^{\circ}\text{C}$  (рисунок 5).

Продолжительность вегетационного периода составила 197 дней с суммой активных температур  $3775,4^{\circ}\text{C}$ .

Осадки распределялись следующим образом: за октябрь в Константиновске выпало всего 4,4 мм, однако уже в декабре выпало 82 мм, что позволило интегральной кривой осадков превысить многолетние показатели. В дальнейшем в зимне-весенний период наблюдалось равномерное распределение осадков, соответствующее многолетним.

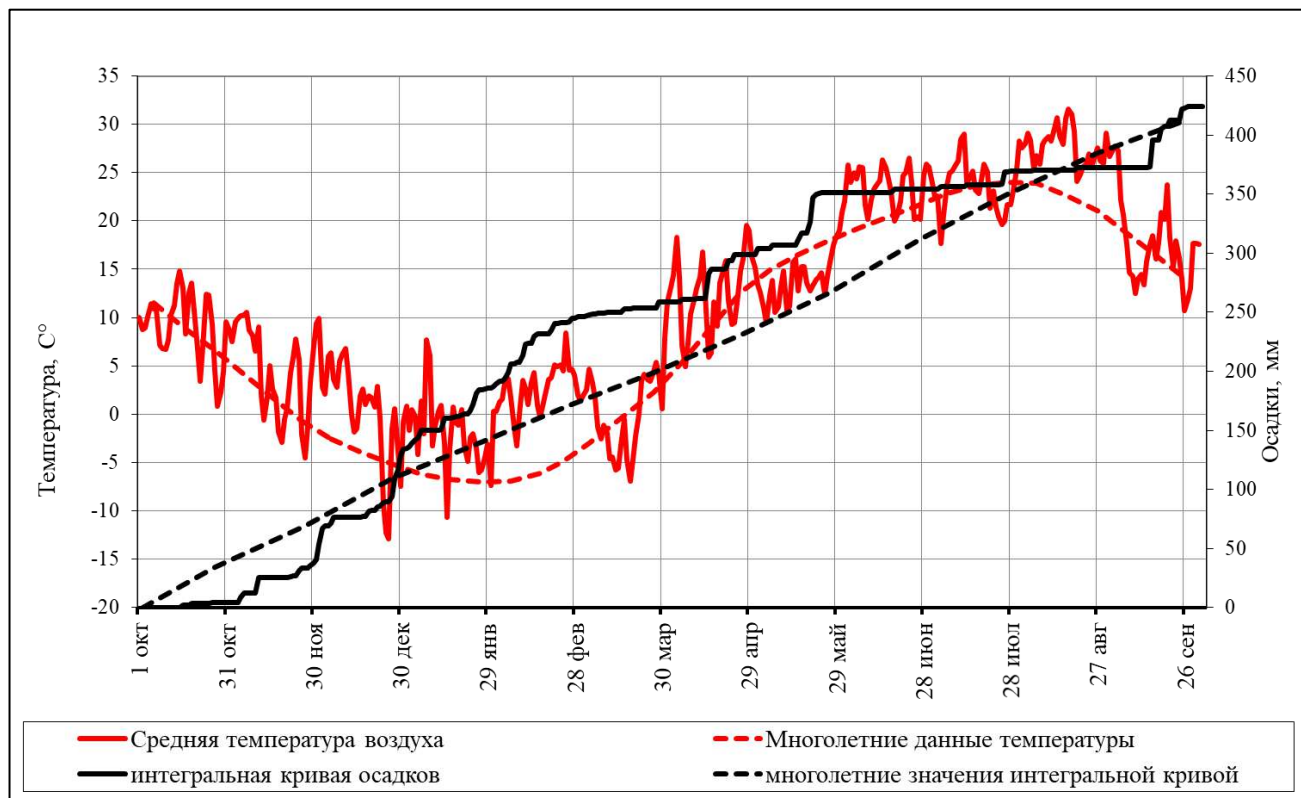


Рисунок 5 – Характеристика хода погоды 2021-2022 сельскохозяйственного года, по данным метеостанции г. Константиновска

Летние месяцы были несколько суше – за три месяца выпало 21,2 мм. В сентябре количество осадков вернулось в норму и составило 51,9 мм. Сумма осадков за 2021-2022 сельскохозяйственный год составила 424,3 мм.

2022-2023 сельскохозяйственный год характеризуется умеренными температурами. Минимальные значения отмечались в первой декаде января (-17...-20°C) и в первой декаде февраля (-14...-16°C). В конце первой декады марта среднесуточная температура превысила 10°C. Это вызвало пробуждение глазков винограда, что негативно отразилось на их сохранности, когда случился ряд понижений температуры – 14.03.2023 г. минимальная температура составила -1,3°C, в конце марта среднесуточная температура составляла 1,1...3,0°C, минимальные значения держались на уровне 0°C. Это привело к тому, что часть глазков погибла, и в дальнейшем развитие побегов происходило из замещающих и спящих глазков.

Устойчивый переход через 10°C приходится на 03.04.2023 г. – начался вегетационный период. В целом, температура вегетационного периода соответствовала средним многолетним значениям (рисунок 6).

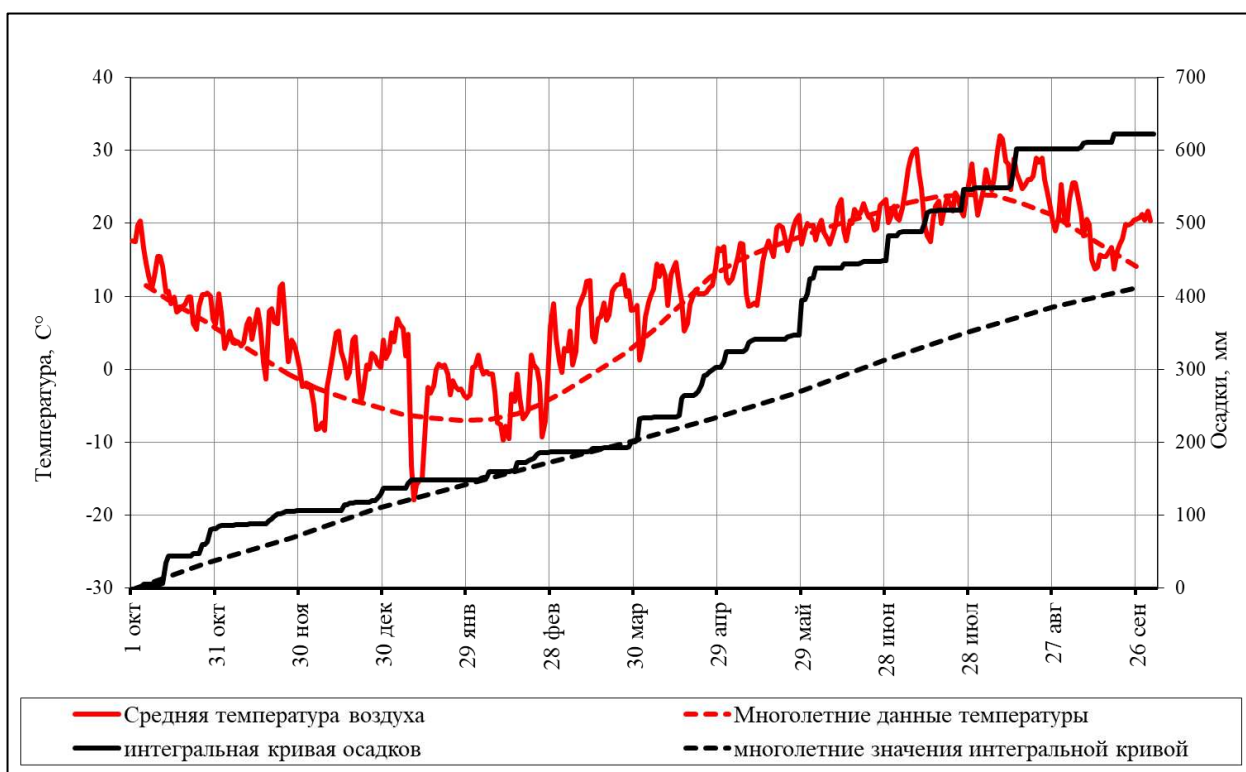


Рисунок 6 – Характеристика хода погоды 2022-2023 сельскохозяйственного года, по данным метеостанции г. Константиновск

В анализируемый период отмечалось повышенное количество осадков – начиная с осени 2022 года интегральная кривая осадков превышала средние многолетние значения. За октябрь 2022 года выпало 85,9 мм осадков

(многолетние значения за этот период составляют 34 мм). Затем сумма осадков соответствовала многолетним значениям, в январе была несколько ниже нормы. Основной период влагонакопления пришелся на апрель, май, июнь и июль. За эти четыре месяца выпало 315,2 мм: в апреле – 90 мм, мае – 101,8 мм, июне – 58 мм, июле – 65,4 мм. При этом средние многолетние значения составляют 33 мм, 35 мм, 45 мм и 38 мм соответственно. Обилие осадков и высокие температуры благоприятно отразились на развитии грибных болезней, что вызвало эпифитотии оидиума. Это ингибировало рост побегов и листовой площади.

Сумма осадков за 2022-2023 сельскохозяйственный год составила 622,3 мм, что на 50% больше средних многолетних значений.

Таким образом, можно отметить, что в период вегетации винограда, за все годы наблюдения, температурный режим был благоприятный. Температура зимнего периода также не препятствовала хорошей перезимовке, однако необходимо отметить заморозки, которые происходили в весенний период. Особенно большой ущерб нанес заток холодного воздуха в начале апреля 2020 года.

Осадки распределялись неравномерно, как по годам, так и в течение одного года. 2020-2021 и 2022-2023 сельскохозяйственные года характеризуются большим количеством выпавших осадков – в обоих случаях сумма осадков за год превысила средние многолетние значения в 1,5 раза. При этом основной период влагонакопления приходился на тёплое время года, в том числе на вегетационный период. 2019-2020 сельскохозяйственный год, напротив, был крайне засушливым, особенно конец вегетационного периода. Типичным является только 2021-2022 сельскохозяйственный год – как по количеству выпавших осадков и их распределению в течение года, так и по температурным показателям.

Распределение осадков по месяцам, средние, максимальные и минимальные температуры за годы исследований представлены в Приложении В.

## 2.5 Методы исследований

Для закладки опытов использовались рекомендации Б.А. Доспехова (1985), а также А.П. Дубовенко (1980), Э.М. Менчера и А.Я. Земшмана (1986).

Закладку маточников осуществляли по рекомендациям В.А. Урсу (1989) и Л.М. Малтабара (1999).

Агробиологические показатели учитывались по общепринятым методикам (Новочеркасск, 1978; М.А. Лазаревский, 1963).

При проведении исследований по адаптации к нестерильным условиям применяли модифицированный способ (Л.В. Кравченко, Н.П. Дорошенко, 2002) и разработанные рекомендации «Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала винограда для создания из него сортовых маточников интенсивного типа» (Н.П. Дорошенко, 1998).

Для характеристики почвенно-грунтовых условий пользовались рекомендациями В.М. Фридланда (1972).

При статистической обработке данных для морфометрических параметров развития использовали программу Excel 2013, доверительный интервал рассчитывали на 90% вероятности, данные по приживаемости рассчитывали методом Уилсона, описанным в изложении А.М. Гржабовского (2008). Достоверность опытов рассчитывали при помощи однофакторного дисперсионного анализа полевого опыта по Б.А. Доспехову в программе Excel 2013, надстройка CXSTAT (Приложение Г).

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1 Совершенствование способов адаптации оздоровленных *in vitro* растений к нестерильным условиям

В 2020-2023 гг. провели исследования влияния препарат «Аквасин», который представляет собой сшитый сополимер калиевой и аммонийной солей акриловой кислоты, на оздоровленное виноградное растение при адаптации к нестерильным условиям.

Посадку растений производили в субстрат, состоящий из смеси торфа, песка и почвы в соотношении 1:1:1. Перед использованием, компоненты субстрата были предварительно автоклавированы, для обеспечения стерильности.

В течение первых двух недель после высадки растений *in vitro*, мы поддерживали высокую влажность воздуха, близкую к 100%, чтобы помочь растениям адаптироваться к новым условиям. Затем, в течение следующих двух недель, мы постепенно снижали влажность воздуха до естественного уровня, который составлял 65-75%. Растения проходили процесс адаптации и доращивания при световом дне продолжительностью 15 часов на специальной системе СУВР. В качестве источника света использовались светодиодные лампы с определенным спектром и интенсивностью излучения, которые обеспечивали уровень освещенности от 8000 до 12000 люкс. Спектр света, близкий к 2700 К, был подобран таким образом, чтобы соответствовать потребностям листового аппарата растений. Температура воздуха в помещении поддерживалась в диапазоне 22-26°C.

##### 3.1.1 Применение суперабсорбента «Аквасин», добавляемого к субстрату

Субстрат помещали в стаканчики объемом 0,5 литра и добавляли гидрогель "Аквасин" в сухом виде в количестве 1 грамма на каждое растение. Гидрогель равномерно распределялся в субстрате, что помогало сохранять влагу и

обеспечивать оптимальные условия для роста растений. После этого мы проводили высадку оздоровленных *in vitro* растений в субстрат.

Опыт был поставлен на сортах Красностоп золотовский, Кандаваста и Красностоп Карпи.

Схема опыта включала:

1. Контроль, без гидрогеля;
2. Гидрогель, добавляемый к почвенному субстрату (1 г/растение).

Приживаемость растений составила по всем вариантам 98-100%. У сорта Красностоп Карпи на 80 день адаптации наблюдалось положительное влияние гидрогеля (таблица 2).

Таблица 2 – Развитие оздоровленных виноградных растений сорта Красностоп Карпи при адаптации к нестерильным условиям, 2020 г.

Вариант	Высота, см	Число листьев, шт.	Число междузлий, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Общая площадь листьев, см <sup>2</sup>	Длина междузлия, см	Вызревание, см	Диаметр, мм
80 дней адаптации								
Контроль	15,5 ±0,7	6,2 ±0,3	10,9 ±0,5	17,3 ±1,7	121,1 ±14,2	1,4 ±0,1	-	-
Гидрогель	18,8 ±1,1	6,8 ±0,3	11,1 ±0,4	22,1 ±2,0	167,0 ±20,7	1,7 ±0,7	-	-
НСР <sub>05</sub>	3,2	-	-	-	82,3	-	-	-
220 дней адаптации								
Контроль	69,1 ±6,6	12,7 ±0,8	20,6 ±1,1	23,7 ±2,0	303,0 ±27,4	3,3 ±0,2	35,4 ±6,0	1,7 ±0,1
Гидрогель	72,5 ±8,5	12,7 ±1,0	22,2 ±1,4	22,2 ±2,2	283,1 ±34,2	3,3 ±0,3	39,8 ±6,4	1,7 ±0,1

Через 80 дней адаптации растения варианта опыта с применением гидрогеля по всем показателям превосходил контроль. Высота растений в среднем на 20% превосходила контроль, а общая площадь листьев – на 40% (107,5 см<sup>2</sup> у контроля и 149,9 см<sup>2</sup> у геля). Однако после 220 дней адаптации различия между вариантами наблюдались незначительные (таблица 2).

У сорта Красностоп золотовский после 40 дней адаптации высота растений превышала 25 см, а площадь листьев составила около 150 см<sup>2</sup> (таблица 3).

Таблица 3 – Развитие оздоровленных виноградных растений сорта Красностоп золотовский при адаптации к нестерильным условиям, 2020 г

Вариант	Высота, см	Число листьев, шт.	Число междоузлий, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Общая площадь листьев, см <sup>2</sup>	Длина междоузлия, см
40 дней адаптации						
Контроль	26,5 ±1,9	7,5 ±0,4	9,5 ±0,3	20,4 ±1,9	153,1 ±21,9	2,8 ±0,1
Гидрогель	28,0 ±1,5	7,2 ±0,3	9,5 ±0,3	21,2 ±1,6	152,8 ±15,9	2,9 ±0,1
80 дней адаптации						
Контроль	97,1 ±5,0	19,2 ±0,7	22,9 ±0,8	26,4 ±1,1	520,5 ±32,4	4,2 ±0,1
Гидрогель	105,7 ±3,3	20,4 ±0,6	23,9 ±0,6	30,2 ±1,1	616,2 ±26,6	4,4 ±0,1
НСР <sub>05</sub>	26,9	-	-	-	134,4	-

Результаты исследования показали, что внесение гидрогеля в субстрат не оказывает значительного влияния на растения сорта Красностоп золотовский. После 80 дней адаптации, как и в случае с сортом Красностоп Карпи, агробиологические показатели растений в варианте с добавлением геля несколько превышали показатели контрольной группы. Особенно заметны были различия в общей площади листьев, которая составляла 507,0 см<sup>2</sup> в контрольном варианте и 615,6 см<sup>2</sup> в варианте с гидрогелем. Таким образом, использование гидрогеля увеличивало площадь листьев в среднем на 10%.

На рисунке 7 представлены растения сорта Красностоп золотовский в день посадки, их размер составляет примерно 3,0-3,5 см. К 60-му дню адаптации высота растений достигает 40 см, что означает ежедневный прирост около 0,6 см.

У сорта Кандаваста ни после 60 дней адаптации, ни после 95 не наблюдалось существенных различий между вариантами. Все растения развивались относительно равномерно (таблица 4). В конце периода адаптации площадь листовой поверхности у сорта Кандаваста была несколько выше, чем в контроле. Процент вызревания так же превосходил контрольные значения.



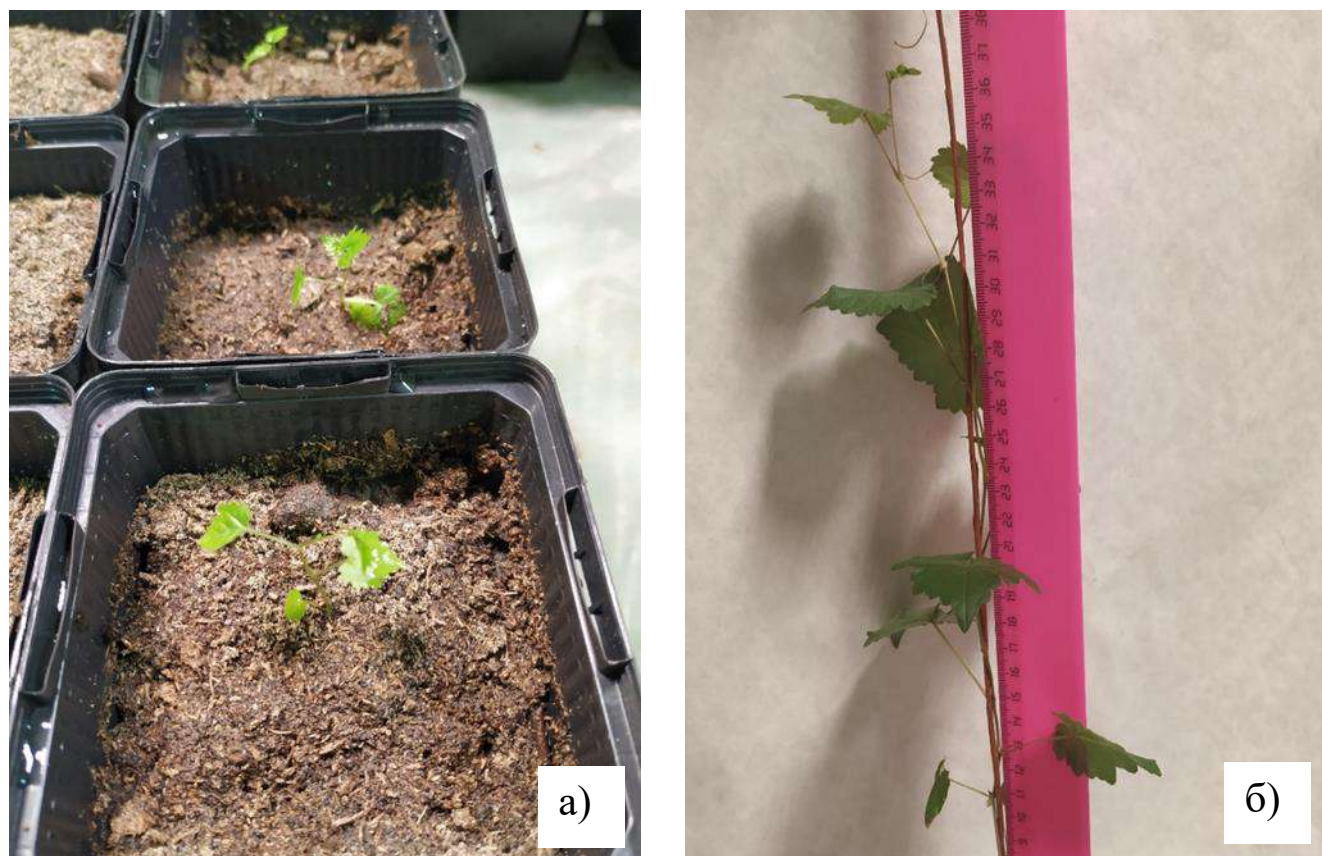


Рисунок 7 – Растения сорта Красностоп золотовский: а) в день посадки и б) на 60 день адаптации

Таблица 4 – Развитие оздоровленных виноградных растений сорта Кандаваста при адаптации к нестерильным условиям, 2020 г.

Вариант	Высота, см	Число листьев, шт.	Число междуузлий, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Общая площадь листьев, см <sup>2</sup>	Длина междуузлия, см
60 дней						
Контроль	30,9 ±3,1	7,0 ±0,4	10,8 ±0,6	24,6 ±3,7	172,3 ±35,6	2,9 ±0,2
Гидрогель	33,9 ±2,2	7,4 ±0,5	11,3 ±0,6	29,2 ±3,8	216,2 ±39,1	3,0 ±0,1
95 дней						
Контроль	75,6 ±5,2	14,5 ±0,8	18,9 ±1,1	34,2 ±2,2	490,8 ±38,8	4,0 ±0,2
Гидрогель	76,9 ±4,3	14,9 ±0,9	19,6 ±0,9	35,2 ±1,8	525,5 ±42,2	3,9 ±0,1
НСР <sub>05</sub>	17,6	-	-	-	129,3	-

Так как целью нашего исследования было изучить эффективность и целесообразность использования суперабсорбента (гидрогеля) на этапе

адаптации, и доращивания оздоровленных растений винограда в рамках отработанной ранее технологии, то нами не использовались экстремальные режимы влагообеспеченности растений (создание искусственного дефицита влаги). В связи с этим, во время доращивания, поливы проводили по мере необходимости, поддерживая влажность субстрата на уровне около 70% НВ. Поэтому между контролем и вариантом с добавлением гидрогеля разница небольшая.

На рисунке 8 отображены показатели вызревания и диаметра исследуемых сортов после 80-90 дней доращивания в условиях СУВР.

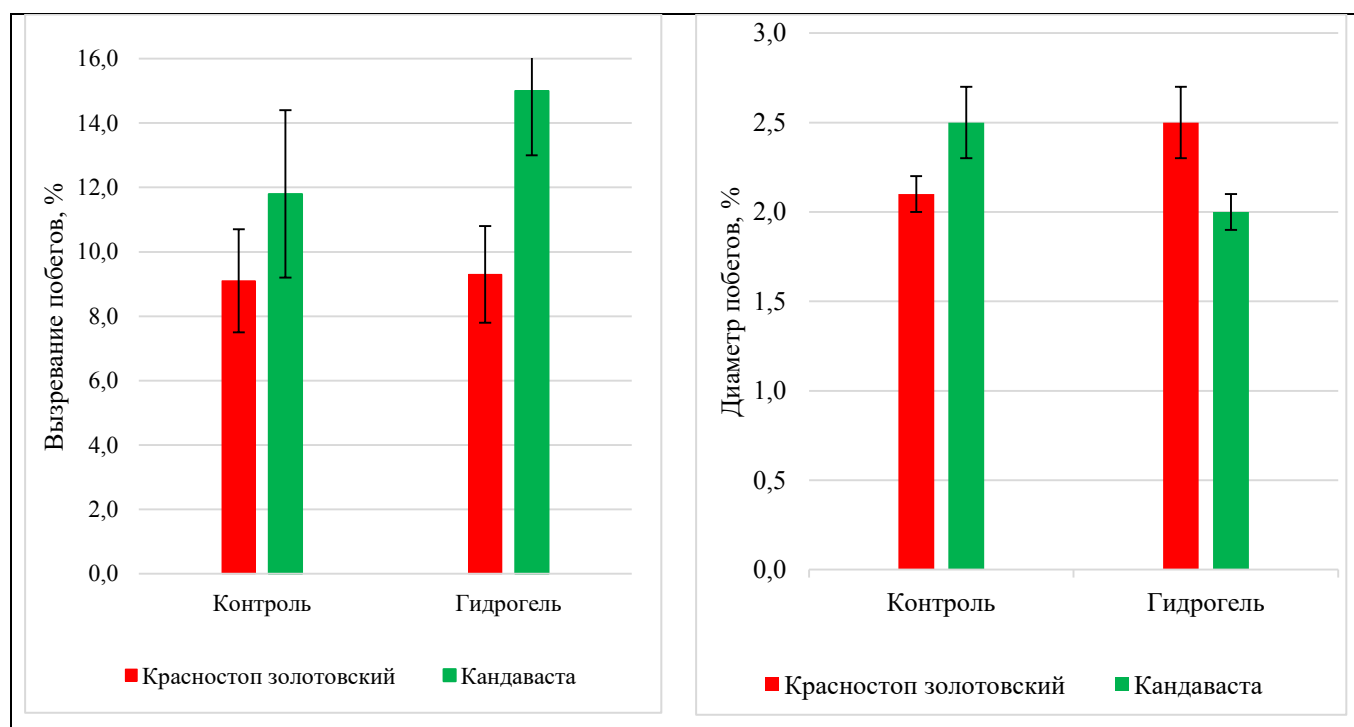


Рисунок 8 – Показатели вызревания и диаметра побегов сортов Красностоп золотовский и Кандаваста (этап адаптации к нестерильным условиям)

Из графика видно, что добавление гидрогеля в субстрат не оказывает значительного влияния на вызревание побегов – по сравнению с контролем процент вызревания побегов увеличился на 1 % у сорта Красностоп золотовский, и на 2% у сорта Кандаваста. На диаметр побега гидрогель также не оказал однозначного влияния – у сорта Красностоп золотовский диаметр побега увеличился от 2,1 мм до 2,5 мм, в то время как у сорта Кандаваста этот показатель

при добавлении гидрогеля уменьшился (2,5 мм в контроле и 2,0 мм в варианте с гидрогелем)

Однако интерес представляет последствие внесенного суперабсорбента при высадке растений в открытый грунт и изучение целесообразности предварительного насыщения гидрогеля минеральными и гуминовыми веществами.

### 3.1.2 Применение суперабсорбента, насыщенного питательными веществами

Проведены исследования, направленные на определение целесообразности использования суперабсорбента, насыщенного питательными веществами. Для этого перед применением препарат «Аквасин» насыщали влагой и растворенными в ней минеральными веществами (в зависимости от варианта опыта). Затем абсорбент в гелеобразном состоянии добавляли в почвенный питательный субстрат (100 мл на растение). Растения высаживали в вазоны емкостью 0,5 л.

Варианты опыта соответствовали следующей схеме:

1. Контроль – субстрат почва, торф, песок (1:1:1) (без суперабсорбента);
2. Субстрат – почва, торф, песок (1:1:1) – совместно с суперабсорбентом «Аквасин» (1 г/л воды);
3. Субстрат – почва, торф, песок (1:1:1) – совместно с суперабсорбентом «Аквасин» (1 г/л воды), насыщенным водным раствором минеральных веществ (макро-микро) 2,5 г/л;
4. Субстрат – почва, торф, песок (1:1:1) совместно с суперабсорбентом «Аквасин» (1 г/л воды), насыщенным водным раствором минеральных веществ (макро-микро) 2,5 г/л с добавлением лигногумата калия 0,01 г/л.

Комплекс микро и макроэлементов разработан в лаборатории биотехнологии и включает в себя 6 макроэлементов (N; P; K; Mg; S; Ca) и 8 микроэлементов (Fe; Mn; B; Co; Cu; Zn; Mo; J).

Опыт был заложен на сортах Красностоп золотовский и Кандаваста по 50 растений на вариант.

На рисунке 9 показан процесс посадки оздоровленных растений. Стаканчики объемом 500 мл наполнялись субстратом в соответствии со схемой опыта (рисунок 9а). Затем высаживали оздоровленные растения и сверху накрывали для создания оптимальных условий (рисунок 9б).

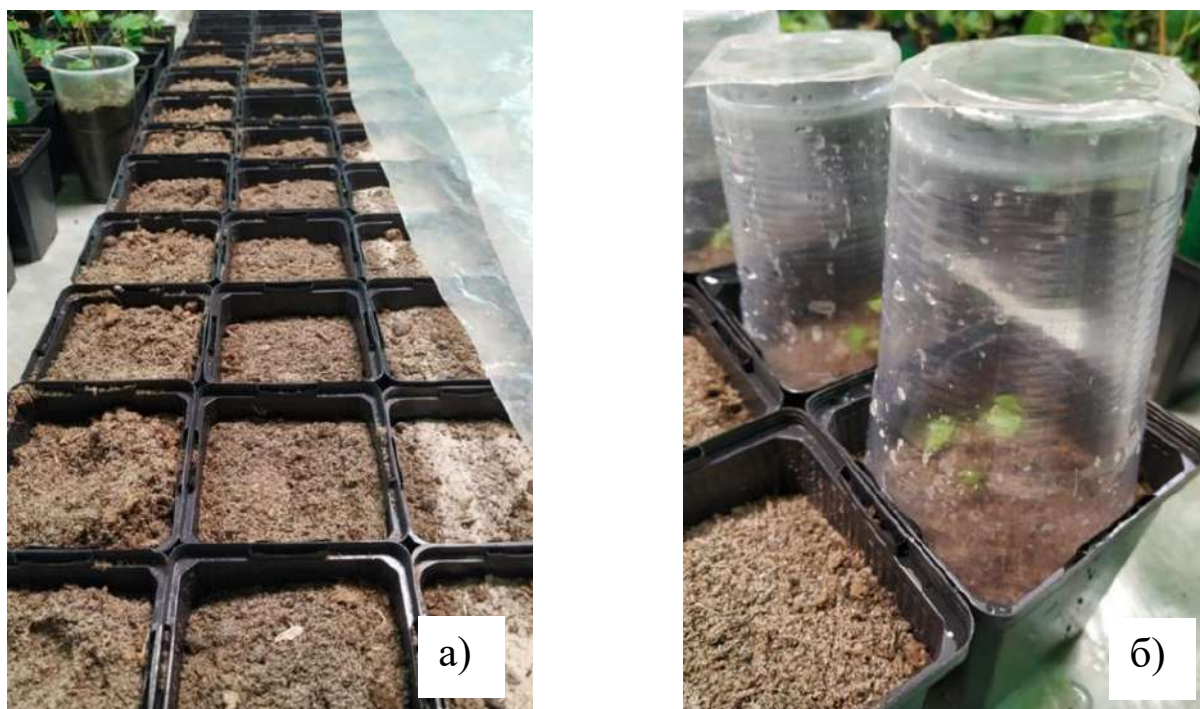


Рисунок 9 – Подготовка стаканчиков с субстратом и посадка оздоровленных растений на этапе адаптации к нестерильным условиям

Доращивание растений в опыте проводили в течение 120 дней. Полученные в опыте данные по растениям сорта Красностоп золотовский представлены в таблице 5.

После 40 дней адаптации второй вариант (гидрогель, добавленный к субстрату), показал результаты, близкие к контролю. У варианта III (гидрогель, насыщенный водным раствором минеральных веществ) все наблюдаемые параметры, за исключением длины междоузлия и числа листьев, превысили остальные варианты. Однако и после 40 дней, и после 65 данные показатели варьировались незначительно. После 65 дней наилучшим образом себя показал также III вариант. Максимальные различия отмечены по площади листовой поверхности – этот вариант превосходил контрольный на 20%.

Таблица 5 – Развитие оздоровленных виноградных растений сорта Красностоп золотовский при адаптации к нестерильным условиям, 2021 г.

Вариант	Высота, см	Число листьев, шт.	Число междуузлий, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Общая площадь листьев, см <sup>2</sup>	Длина междуузлия, см
I	16,6 ±1,65	7,8 ±0,91	9,4 ±0,86	10,3 ±2,89	80,3 ±31,04	1,8 ±0,27
II	16,8 ±2,58	8,2 ±1,27	9,0 ±1,04	10,4 ±2,23	85,4 ±26,79	1,9 ±0,22
III	18,2 ±1,48	8,4 ±0,89	10,3 ±1,18	11,6 ±1,40	97,3 ±18,32	1,8 ±0,22
IV	17,3 ±2,83	9,3 ±2,29	10,4 ±1,28	9,1 ±1,78	84,9 ±23,80	1,7 ±0,22
	65 дней адаптации					
I	24,8 ±3,62	7,0 ±0,69	11,8 ±1,34	25,2 ±7,17	176,5 ±74,54	2,1 ±0,33
II	24,7 ±3,81	7,3 ±0,85	11,6 ±1,55	26,3 ±4,91	192,0 ±59,28	2,1 ±0,26
III	26,8 ±2,59	7,6 ±0,46	12,6 ±1,07	27,9 ±2,86	212,6 ±25,74	2,1 ±0,25
IV	26,7 ±3,53	7,7 ±0,74	12,8 ±1,22	26,7 ±5,48	205,3 ±56,73	2,1 ±0,25
НСР <sub>05</sub>	3,6	-	-	-	57,7	-

Данные о росте и развитии сорта Кандаваста на этапе адаптации к нестерильным условиям представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Развитие оздоровленных виноградных растений сорта Кандаваста при адаптации к нестерильным условиям, 2021 г.

Вариант	Высота, см	Число листьев, шт.	Число междуузлий, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Общая площадь листьев, см <sup>2</sup>	Длина междуузлия, см
I	13,4 ±2,68	7,7±1,65	9,9±1,78	5,2 ±1,39	40,0 ±23,05	1,3 ±0,13
II	12,6 ±2,67	7,5±2,06	9,3±1,94	5,0 ±1,56	37,8 ±20,55	1,4 ±0,25
III	10,8 ±1,79	6,5±1,48	8,6±1,52	6,2 ±1,71	40,4 ±11,12	1,2 ±0,28
IV	14,4 ±1,33	6,7±1,45	9,2±1,23	7,0 ±0,68	46,7 ±11,24	1,6 ±0,23
	65 дней адаптации					
I	19,8 ±2,97	7,0±1,44	11,3±1,72	17,7 ±3,78	163,3 ±53,26	1,7 ±0,17
II	17,1 ±2,76	6,2±1,25	10,4±1,53	14,7 ±3,51	110,4 ±31,99	1,6 ±0,13
III	18,0 ±3,20	6,0±0,80	11,0±1,67	15,2 ±5,66	108,6 ±39,15	1,6 ±0,23
IV	19,9 ±2,65	5,8±0,60	11,7±1,65	15,9 ±3,75	110,7 ±17,25	1,7 ±0,29
НСР <sub>05</sub>	7,9	-	-	-	30,3	-

После 40 дней адаптации IV вариант (гидрогель, насыщенный водным раствором минеральных веществ + лигногумат калия) несколько превосходил остальные варианты. Однако после 65 дней наилучшие показатели продемонстрировали контрольные растения. Также растения в контрольном варианте показали наибольшую длину вызревшего побега, превысив второй и третий варианты, но уступив по этому показателю растениям в четвертом варианте (рисунок 10).

На 120 день опыта показатели развития между вариантами были менее выражены и интерес представляли дополнительные показатели развития – длина вызревания и диаметр побегов (рисунок 10). У растений сорта Красностоп золотовский прослеживается, что вызревание во втором варианте несколько ниже контроля, в то время как третий и четвертый превосходят контроль. Диаметр увеличивается от первого к четвертому варианту от 2,4 до 2,7 мм.

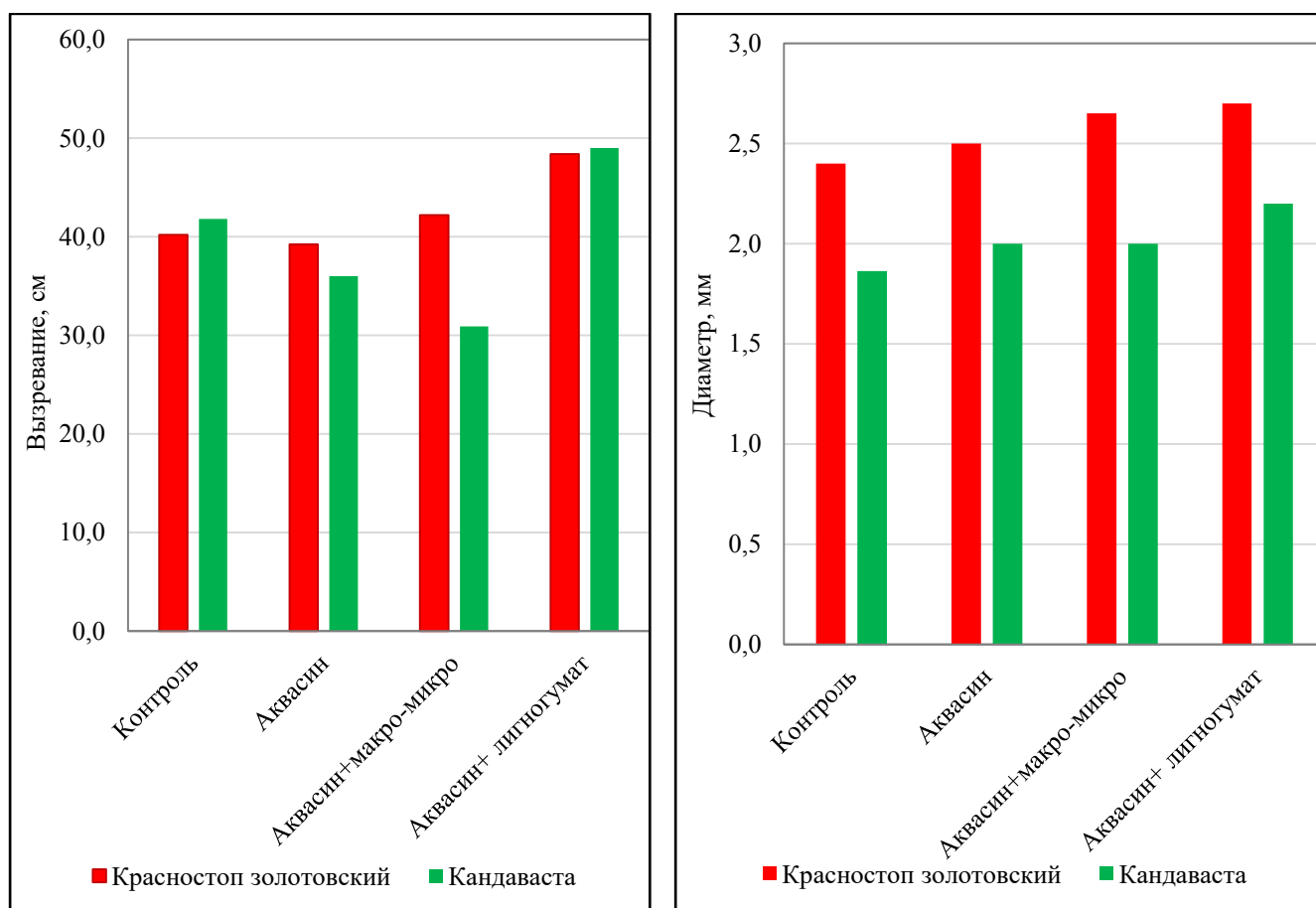


Рисунок 10 – Показатели вызревания и диаметр побегов

Результаты показали, что использование абсорбента при адаптации оздоровленных растений к нестерильным условиям положительно сказывается на их качестве.

На рисунке 11 показаны растения сорта Красностоп золотовский в конце вегетации. Растения подготовлены к зиме. Невызревшие верхушки побегов и оставшиеся листья были удалены. Весной саженцы были высажены на базисном маточнике.



Рисунок 11 – Красностоп золотовский в конце вегетации (I вариант)

В условиях адаптации к нестерильным условиям пробирочных микрорастений винограда не установлено влияния водоудерживающего препарата Аквасин, добавляемого в субстрат на приживаемость растений. Однако, помимо суперабсорбента, существуют и другие добавки, которые также способны улучшить качество почвы и обеспечить оптимальные условия для роста растений. Один из таких добавок - лигногумат калийный. Этот иммуностимулятор

способствует активации роста корней и укреплению иммунной системы растений. Он также способен повысить устойчивость растений к стрессовым условиям, таким как засуха или заболевания. Предварительное насыщение суперабсорбента лигногуматом калия может значительно повысить эффективность удобрений и способствовать более интенсивному росту растений. В ходе эксперимента было выявлено, что добавление абсорбента, насыщенного водным раствором минеральных веществ, положительно сказывается на высоте растений и площади их листьев сорта Красностоп золотовский. Растения в этом варианте достигали максимальных показателей, что говорит о более эффективном поглощении питательных веществ и воды. Кроме того, добавление абсорбента и лигногумата калия также оказало положительное влияние на вызревание побегов и их диаметр у сорта Красностоп золотовский. Это свидетельствует о том, что использование данных добавок может способствовать улучшению качества урожая и повышению его коммерческой ценности. У сорта Кандаваста наилучшие показатели развития, как правило, наблюдали в контроле.

При этом наибольший процент вызревания была как в контроле, так и в варианте с добавлением абсорбента, насыщенного водным раствором минеральных веществ совместно с лигногуматом калия. Кроме того, необходимо указать на тенденцию увеличения диаметра побегов у обоих сортов в вариантах при добавлении в субстрат гидрогеля.

### 3.1.3 Применение микоризного препарата на этапе адаптации к нестерильным условиям

В 2022 году в схему исследований включили микоризный препарат «Триходерма Вериде», содержащий мицелий и споры микоризных грибов, штамм *Trichoderma viride*, 471. Исследования проводились на сорте Кишмиш лучистый. Схема опыта включала 3 варианта:

1. Контроль
2. Гидрогель



### 3. Микориза

Приживаемость по всем вариантам составила от 98 до 100%.

Как видно из представленных данных, после 40 дней адаптации растения с добавлением гидрогеля к субстрату существенно не отличались от контроля, а растения, с добавлением микоризы уже на раннем этапе адаптации показали хорошее развитие листовой поверхности. Эта же тенденция сохранилась и на последующих этапах адаптации (таблица 7).

Таблица 7 – Развитие оздоровленных виноградных растений сорта Кишмиш лучистый при адаптации к нестерильным условиям, 2022 г.

Вариант	Высота, см	Число листьев, шт.	Число междоузлий, шт.	Длина междоузлия, см	Площадь, см <sup>2</sup>	
					листа	общая
40 дней адаптации						
Контроль	12,0 ±0,8	6,6 ±0,4	9,3 ±0,5	1,3 ±0,1	15,2 ±1,3	102,0 ±12,3
Гидрогель	13,5 ±1,1	5,6 ±0,4	8,5 ±0,5	1,6 ±0,1	16,3 ±1,4	94,6 ±12,1
Микориза	12,4 ±0,9	7,5 ±0,6	9,0 ±0,7	1,4 ±0,1	15,4 ±1,1	118,0 ±14,3
60 дней адаптации						
Контроль	20,4 ±1,7	7,4 ±0,4	10,9 ±0,5	1,9 ±0,1	21,9 ±2,2	165,4 ±20,7
Гидрогель	19,0 ±1,4	6,5 ±0,4	10,8 ±0,4	1,8 ±0,1	20,7 ±2,3	137,8 ±18,7
Микориза	19,0 ±4,3	8,3 ±0,5	11,2 ±0,6	1,7 ±0,1	27,1 ±1,7	226,5 ±19,1
90 дней адаптации						
Контроль	37,1 ±3,1	9,2 ±0,6	14,6 ±0,7	2,5 ±0,1	42,0 ±3,2	393,2 ±49,2
Гидрогель	27,3 ±2,3	8,0 ±0,4	13,1 ±0,6	2,0 ±0,1	35,9 ±2,8	293,4 ±33,0
Микориза	32,5 ±3,0	9,8 ±0,6	14,5 ±0,8	2,3 ±0,2	50,4 ±3,8	500,5 ±54,3
НСР <sub>05</sub>	1,3	-	-	-	-	7,4

После 90 дней адаптации растения варианта с добавлением гидрогеля продемонстрировали лучшее вызревание побегов. Общая площадь листовой

поверхности в варианте с добавлением микоризного препарата превысила аналогичный показатель в контроле более чем на 20%.

Таким образом, применение суперабсорбента на этапе адаптации к нестерильным условиям благоприятно влияет на рост и развитие растений сорта Кишмиш лучистый. Представляет интерес предварительное насыщение препарата минеральными и гуминовыми веществами. Положительный эффект, как правило, достигается после 80-90 дней адаптации. Растения в вариантах опыта с гелем лучше вызревают и имеют больший диаметр (рисунок 12). Добавление мицелия и спор микоризных грибов в стерильный субстрат также благоприятно сказывается на развитии растений винограда при адаптации к нестерильным условиям.

В 2023 году исследовали возможность совместного применения суперабсорбента «Аквасин» и эндомикоризного препарата «Триходерма Вериде». Исследования проводили на межвидовом гибриде Красностоп Карпи. Гидрогель добавляли в субстрат в сухом виде. Микоризу – в виде суспензии. Дорацивание производили в течение 90 дней. Результаты наблюдений за развитием растений представлены в таблице 8. После 30 дней адаптации лучшие показатели развития наблюдались в контроле и в варианте с добавлением эндомикоризного препарата. Растения в варианте совместного применения гидрогеля и микоризы по высоте не уступали растениям с чистой микоризой, однако площадь листьев была меньше на 36%. Наименьшие показатели по высоте и по площади листьев отмечались в варианте с гидрогелем.

На 60 день адаптации эта тенденция сохранилась: лучше всего развивались растения в контроле – они имели большую высоту и большую площадь листовой поверхности. Растения в варианте с добавлением микоризы несколько уступали им. Хуже всего развивались растения в варианте с гидрогелем и в варианте с совместным применением гидрогеля и микоризы.

После 90 дней адаптации растения в варианте с микоризой имели большую высоту (73,1 см) и большую площадь листьев (565,7 см<sup>2</sup>). Растения в контроле лишь немного уступали в развитии (высота составила 72,4 см, площадь листьев – 559,0 см<sup>2</sup>).

Таблица 8 – Развитие оздоровленных виноградных растений сорта Красностоп Карпи при адаптации к нестерильным условиям, 2022 г.

Вариант	Высота, см	Число листьев, шт.	Число междоузлий, шт.	Длина междоузлия, см	Площадь, см <sup>2</sup>	
					листа	общая
30 дней адаптации						
Контроль	11,1 ±1,0	6,7 ±0,4	7,7 ±0,4	1,5 ±0,1	7,6 ±1,0	53,3 ±10,1
Гидрогель	9,5 ±1,2	6,2 ±0,4	6,8 ±0,3	1,4 ±0,1	5,6 ±0,7	36,5 ±6,4
Микориза	9,9 ±1,3	6,7 ±0,5	7,3 ±0,5	1,3 ±0,1	7,9 ±1,5	58,5 ±16,6
Гидрогель + микориза	9,9 ±1,6	5,7 ±0,5	6,2 ±0,5	1,5 ±0,2	6,0 ±1,1	37,1 ±9,5
60 дней адаптации						
Контроль	33,3 ±2,8	8,4 ±0,5	10,5 ±0,4	3,1 ±0,2	27,7 ±2,7	243,2 ±31,8
Гидрогель	27,0 ±2,6	8,0 ±0,3	9,8 ±0,4	2,7 ±0,2	23,1 ±2,1	189,3 ±22,2
Микориза	31,8 ±3,9	8,5 ±0,5	10,1 ±0,5	3,1 ±0,3	26,6 ±3,3	235,9 ±41,7
Гидрогель + микориза	27,1 ±3,8	7,9 ±0,5	9,8 ±0,4	2,7 ±0,3	23,4 ±3,4	196,7 ±39,8
90 дней адаптации						
Контроль	72,4 ±2,9	11,8 ±0,3	14,7 ±0,4	4,9 ±0,2	47,1 ±2,4	559,0 ±37,5
Гидрогель	62,7 ±4,0	10,8 ±0,4	13,3 ±0,5	4,7 ±0,2	44,7 ±2,1	488,4 ±37,8
Микориза	73,1 ±3,9	11,9 ±0,4	14,5 ±0,5	5,0 ±0,2	47,6 ±2,3	565,7 ±35,6
Гидрогель + микориза	59,6 ±5,1	10,3 ±0,4	12,6 ±0,6	4,7 ±0,2	41,7 ±2,6	434,8 ±38,7
НСР <sub>05</sub>	15,7	-	-	-	-	148,6

На рисунке 12 показано влияние гидрогеля и микоризного препарата на показатели вызревания и диаметра побегов растений на этапе адаптации.

Максимальная величина вызревания растений сорта Кишмиш лучистый наблюдались в варианте с добавлением гидрогеля – этот показатель на 10% превосходил контрольный и вариант с добавлением микоризного препарата.

Максимальный диаметр наблюдался в варианте с микоризой – 2,4 мм, в то время как в варианте с гидрогелем он составил 2,3 мм, а в контроле – всего 1,9 мм.

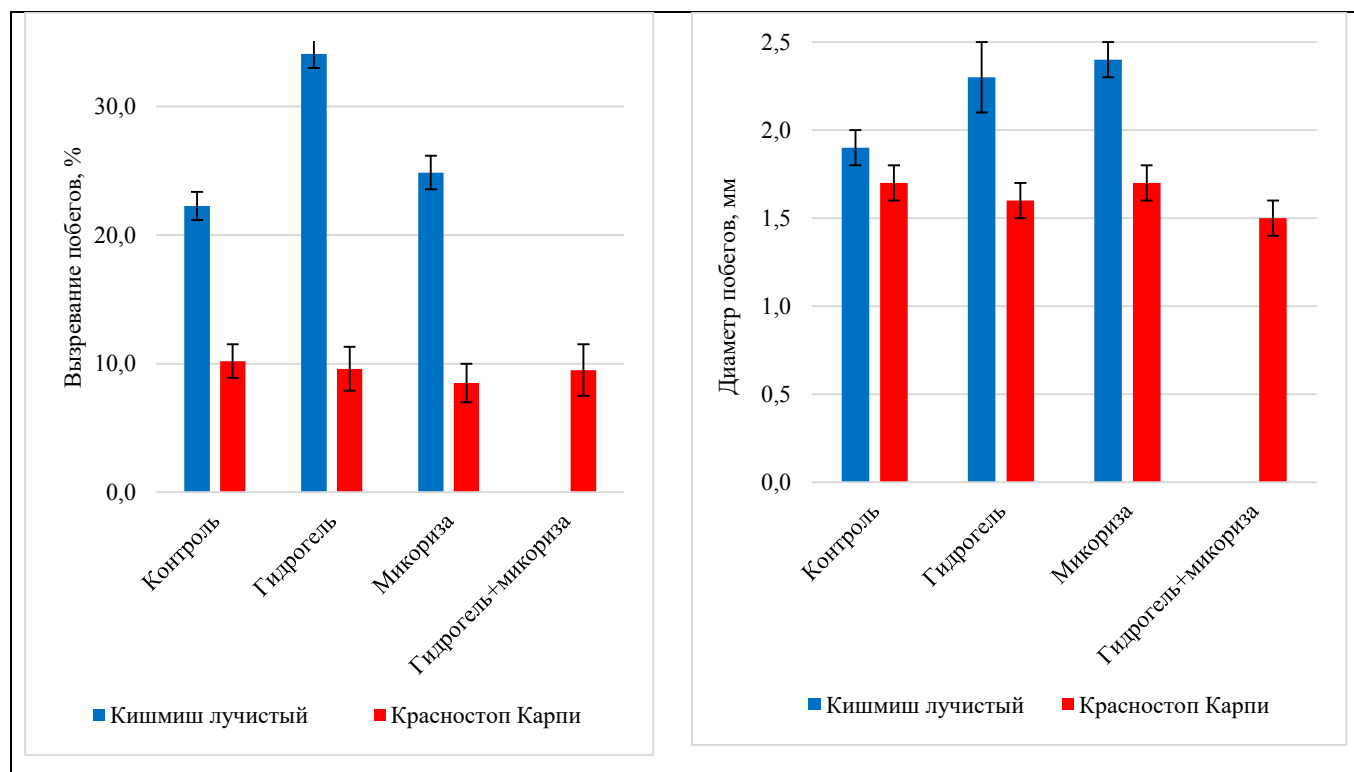


Рисунок 12 – Показатели вызревания и диаметра побегов сортов Кишмиш лучистый и Красностоп Карпи на этапе адаптации к нестерильным условиям

У сорта Красностоп Карпи наибольший процент вызревшей части отмечен в контроле – 10,2 %. У растений в варианте с гидрогелем и с совместным применением гидрогели и микоризного препарата этот показатель был чуть ниже – 9,6 % и 9,5 % соответственно. Минимальный процент вызревания отмечен у растений в контрольном варианте – 8,5 %. Диаметр побегов был максимальным в контроле и варианте с добавлением микоризы (1,7 мм).

Высадка оздоровленных вегетирующих саженцев винограда в открытый грунт осуществляется методом перевалки, то есть с сохранением кома земли вместе со всеми развитыми корнями. Поэтому одной из основных задач на этапе адаптации оздоровленных растений к нестерильным условиям является формирование хорошо развитой корневой системы. Она обеспечит саженцам лучшую приживаемость и сохранность в первые годы жизни.

Нами было исследовано влияние суперабсорбента «Аквасин» на развитие корневой системы. Также в исследования включили эндомикоризный препарат, содержащий *Trichoderma viride*, штамм 471. Исследования проводили на межвидовом гибриде Красностоп Карпи. Растения высаживали обычным способом в вазоны ёмкостью 500 мл, в зависимости от варианта в субстрат добавляли гидрогель в сухом виде или споры грибов в виде суспензии. После 90 дней адаптации зафиксировали основные показатели развития корневой системы. Результаты наблюдений представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Развитие корневой системы сорта Красностоп Карпи на этапе адаптации, 2023 г.

Вариант	Число основных корней, шт.	Средняя длина основного корня, см	Диаметр основных корней, мм	Объем корней, см <sup>3</sup>
Контроль	2,4 ±0,3	23,9 ±2,1	0,9 ±0,1	0,41 ±0,1
Гидрогель	3,4 ±0,3	22,0 ±1,7	1,3 ±0,1	1,1 ±0,1
Микориза	2,7 ±0,3	25,9 ±2,6	1,3 ±0,1	1,1 ±0,1
Гидрогель+микориза	2,9 ±0,5	22,2 ±1,9	1,3 ±0,1	0,9 ±0,3
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	0,23

В варианте с добавлением к субстрату гидрогеля развилось большее количество основных корней. Максимальный объем корневой массы и наибольшую длину основных корней наблюдались у растений в варианте с добавлением эндомикоризного препарата. Наименьший объем корней наблюдался в контроле.

На рисунке 13 показана корневая система растений разных вариантов после 90 дней адаптации к нестерильным условиям.

Применение суперабсорбента и эндомикоризного препарата на этапе адаптации оздоровленных *in vitro* растений винограда к нестерильным условиям способствует лучшему развитию корневой системы.

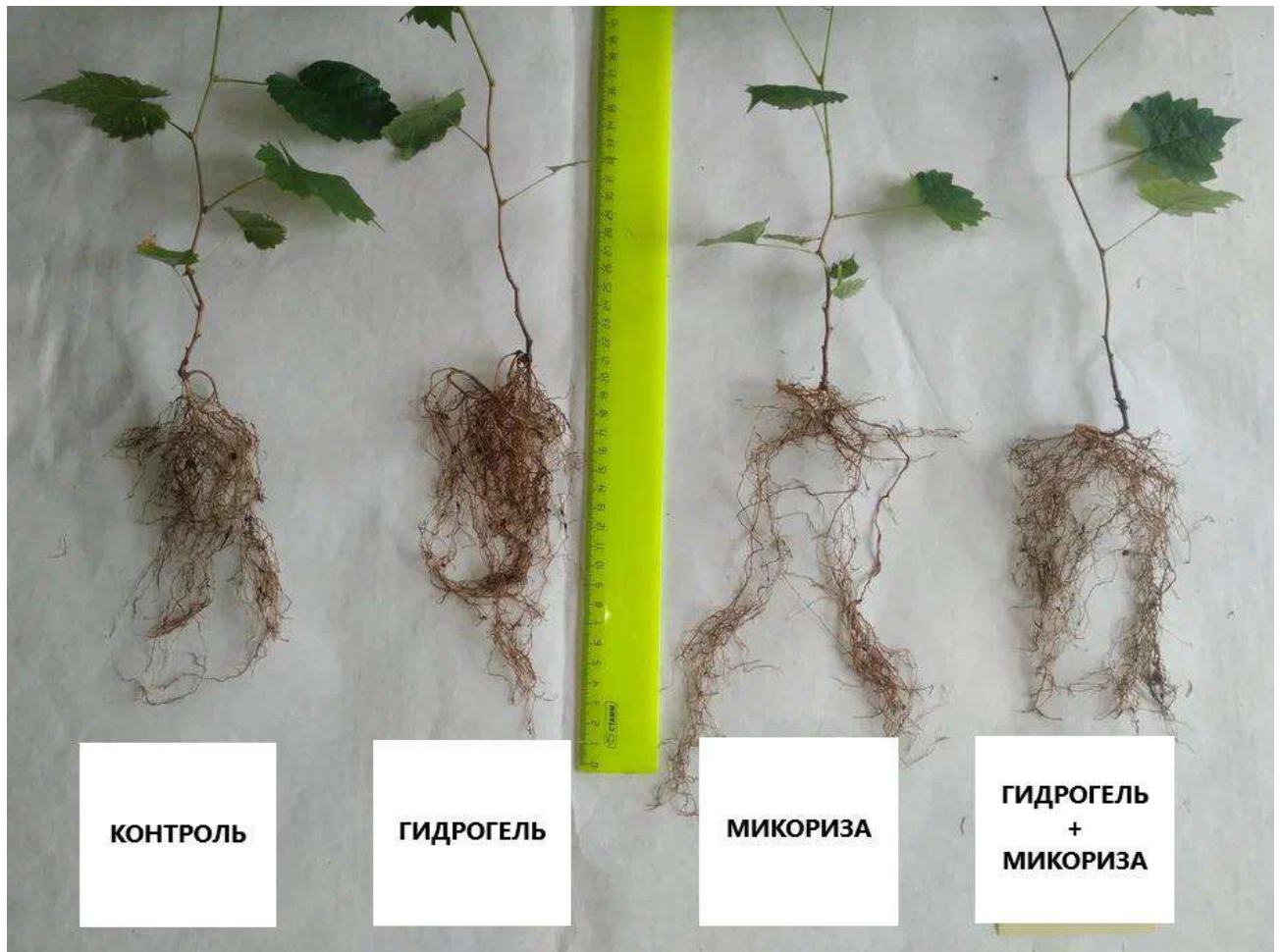


Рисунок 13 – Корневая система растений сорта Красностоп Карпи

У растений под действием гидрогеля развивается большее количество основных корней, объём корневой системы на 60 % больше контрольного (Е. В. Лопаткина, А. Н. Ребров, 2024). Таким образом, при высадке в открытый грунт, такие растения обладают лучшими адаптивными свойствами, они лучше приживаются и развиваются.

### 3.2 Влияние суперабсорбента на влажность субстрата

Были проведены исследования, направленные на изучение влагоудерживающих свойств гидрогеля в условиях СУВР. Для этого подготовили два вида субстрата – торф, песок и садовая земля в соотношении 1:1:1 и чистый речной песок. Оба вида субстрата проавтокловировали и оставили на сутки в помещении с относительной влажностью воздуха 40-55%.

После этого в вазоны ёмкостью 250 мл, предварительно взвешенные на технических весах, поместили по 150 г субстрата. В половину вазонов добавили суперабсорбент в сухом виде, по 1 г/вазон. Затем, в каждый вазон прилили по 50 мл дистиллированной воды и оставили на сутки стекать под пленкой. Таким образом, исследования проводили по следующей схеме:

1. Торф, песок, садовая земля
2. Торф, песок, садовая земля с добавлением гидрогеля
3. Речной песок
4. Речной песок с добавлением гидрогеля.

Определяли влияние гидрогеля на высыхание субстрата в естественных условиях. Влажность субстрата определяли весовым методом, взвешивая вазоны на технических весах каждый день до постоянного веса. Влажность воздуха измеряли аспирационным психрометром Ассмана.

Результаты наблюдений представлены на рисунке 14.

Отмечается, что суперабсорбент улучшает влагоудерживающие свойства почвы: влажность субстрата, состоящего из песка с добавлением гидрогеля, после стекания в течение суток была в среднем на 10% выше, чем влажность субстрата без геля. На начальную влажность субстрата, содержащего торф, песок и садовую землю внесение гидрогеля существенно не повлияло, так как торф обладает высокой влагоемкостью.

На графике видно, что для высыхания в естественных условиях субстрату, компонентом которого является только речной песок, понадобилось 14 дней. Субстрату, состоящему из торфа, песка и садовой земли – 29 дней. Дольше всего оставался влажным субстрат, в который добавляли суперабсорбент: 35 дней в варианте «песок с добавлением гидрогеля» и 36 дней в варианте «торф, песок, садовая земля с добавлением гидрогеля». Субстрат, содержащий в себе влагоёмкий торф, хорошо сохраняет влажность как с добавлением гидрогеля, так и без – разница в высыхании составляет около 5 дней. Для субстрата, состоящего исключительно из песка, это значение гораздо выше – субстрат с гидрогелем сохраняет в себе влагу более чем на 20 дней дольше.

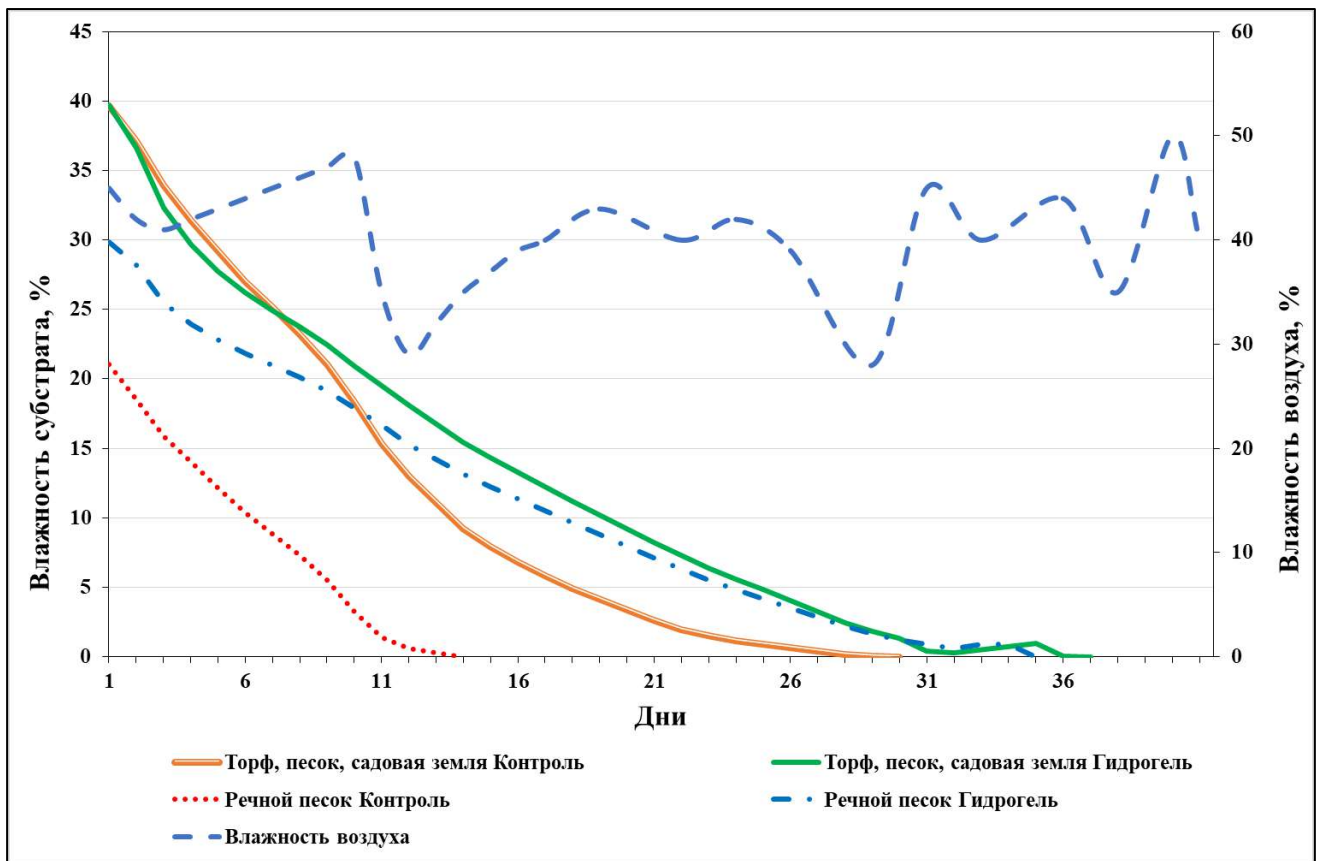


Рисунок 14 – Влияние суперабсорбента на влажность субстрата

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что добавление суперабсорбента в субстрат способствует лучшему сохранению влаги. Это позволяет сократить поливы в условиях СУВР. Эти данные можно интерполировать для условий открытого грунта. В условиях песчаного массива важно как можно дольше сохранять влагу в слое расположения основной массы корней. Также отмечается ещё одна особенность субстрата с добавлением гидрогеля – при повышении относительной влажности воздуха повышается влажность субстрата, т.е. суперабсорбент способствует поглощению влаги из воздуха, что может стать важным фактором для выживания растений.

Таким образом, добавление суперабсорбента в субстрат на этапе адаптации оздоровленных виноградных растений в условиях СУВР способствует уменьшению числа поливов. Кроме того, добавление гидрогеля в песок, который представляет основную почвенную разность базисных маточников винограда, препятствует испарению и способствует задержанию влаги в месте расположения частиц геля.



### 3.3 Посадка растений винограда, прошедших адаптацию, на базисном маточнике Нижнекундрюченского отделения опытного поля

Растения, прошедшие период адаптации, были высажены на базисном маточнике Нижнекундрюченского отделения опытного поля (рисунок 15).

Посадки производились весной, летом и осенью. При посадке учитывали тип почвенно-грунтовых условий – все растения высаживали на 3 типе почвенно-грунтовых условий. Так как в ряду условия несколько различались, на пятнах с 4 типом делались выключки – растения не сажали.



Рисунок 15 – Растения сорта Красностоп Карпи при высадке в открытый грунт

Фоном вносили комплекс удобрений, по 60 г на растение (аммиачная селитра, суперфосфат, калий магнезия, кемира осенняя, глауконит – 1:1:1:1:1,5). Кроме того, в часть лунок при посадке также добавлялся гидрогель по 3-4 г/растение. Ширина междурядий – 3,0 м, расстояние между кустами – 0,75 м. Таким образом, посадки проводились по следующей схеме:

1. Контроль
2. Гидрогель при посадке
3. Остаточный гидрогель
4. Остаточный гидрогель + гидрогель при посадке

Всего за годы исследования подготовлено оздоровленных вегетирующих растений винограда и высажено на базисном маточнике Нижнекундрюченского отделения опытного поля института на площади 0,3 га (Приложение Б).

В 2022 году проведен учет приживаемости. Результаты представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Приживаемость растений на Нижнекундрюченском базисном маточнике

Вариант	Приживаемость, %		
	Красностоп Карпи	Красностоп золотовский	Кандаваста
Контроль	93	86	100
Гидрогель при посадке	99	100	100
Остаточный гидрогель	88	100	100
Остаточный гидрогель + гидрогель при посадке	93	100	-

Как видно из представленных данных, общая приживаемость во всех вариантах опыта была высокой. Способ высадки оздоровленных саженцев с закрытой корневой системой на постоянное место при необходимости вполне можно использовать. Лучшим по приживаемости сортом в условиях песчаных почв был аборигенный крымский сорт Кандаваста (100% во всех вариантах), а хуже всего приживался сорт Красностоп Карпи (в среднем 93,3%). По приживаемости в данном опыте выделился вариант, где гидрогель применяли только при высадке растений. Растения, ранее произраставшие на субстрате с добавлением гидрогеля, также хорошо приживались. Исключением стал лишь межвидовой гибрид Красностоп Карпи, продемонстрировав в этом варианте приживаемость ниже, чем в контроле (88% и 93% соответственно).

После двух лет произрастания в открытом грунте проведен учет сохранности растений. Результаты представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Сохранность виноградных растений после двух лет произрастания в открытом грунте, 2023 г.

Вариант	Сохранность, %		
	Красностоп Карпи	Красностоп золотовский	Кандаваста
Контроль	87	82	96
Гидрогель при посадке	98	91	99
Остаточный гидрогель	88	100	100
Остаточный гидрогель + гидрогель при посадке	91	95	-

Наилучшая сохранность растений сорта Красностоп Карпи отмечалась в варианте с гидрогелем, добавляемым непосредственно при высадке в открытый грунт. В варианте совместного применения гидрогеля на этапе адаптации к нестерильным условиям и при высадке в открытый грунт сохранность также была высокой. Хуже всего сохранились растения в контроле и в варианте с последствием гидрогеля.

Сохранность аборигенного донского сорта Красностоп золотовский в условиях открытого грунта была максимальной в варианте с остаточным гидрогелем, то есть с гелем, внесенным на этапе адаптации к нестерильным условиям. Худшая сохранность была в контроле.

Крымский аборигенный сорт Кандаваста после двух лет произрастания в открытом грунте продемонстрировал высокую сохранность во всех вариантах, при этом максимальное число растений сохранилось в варианте с остаточным гидрогелем.

Таким образом, 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 всех изучаемых сортов на второй год произрастания в открытом грунте составила 88-100% в варианте с гидрогелем, внесенным на этапе адаптации и 91-95% в варианте совместного применения гидрогеля на этапе

адаптации и непосредственно при высадке в открытый грунт. Сохранность растений в контроле составила, в среднем, 88%.

Для оценки последствий внесенных препаратов на ростовые процессы маточных кустов продолжены наблюдения за растениями (таблицы 12-14).

Добавление гидрогеля при высадке в открытый грунт благоприятно отразилось на развитии сорта Красностоп Карпи. В начале вегетации растения в этом варианте превосходили варианты с остаточным гелем по высоте на 18%, по общей площади листьев в среднем на 6%. Однако растения с гидрогелем, внесенным при посадке в открытый грунт несколько уступали в развитии растениям в контроле. Эта тенденция сохранилась в середине вегетации. В конце вегетационного периода растения в варианте с совместным применением гидрогеля на этапе адаптации и при высадке в открытый грунт в своем развитии достигли варианта, где гидрогель добавляли только при посадке – растения имели одинаковую высоту и площадь листьев, но вызревание в варианте с гелем при посадке несколько выше (таблица 12). Лучше всего растения развились в контроле. Хуже – в варианте с последствием гидрогеля, внесенного только на этапе адаптации. К концу вегетации растения в этом варианте развились на 35% хуже, чем растения в контроле. Возможно, это связано с тем, что они образуют больше побегов, что несколько тормозит их рост.

Таблица 12 – Развитие виноградных растений на базисном маточнике, Красностоп Карпи (среднее за 2022-2023 гг.)

Вариант	Высота, см	Количество побегов, шт.	Число листьев, шт.	Число междоузлий, шт.	Длина междоузлия, см	Площадь, см <sup>2</sup>	
						листа	общая
1	2	3	4	5	6	7	8
I декада июня							
Контроль	83,9 ±15,6	2,1 ±0,2	11,2 ±1,0	11,4 ±0,9	6,8 ±0,9	86,1 ±15,5	1080,8 ±261,2
Ост. гидрогель	64,6 ±16,7	2,3 ±0,4	9,5 ±1,2	9,7 ±1,3	6,0 ±0,9	67,1 ±22,3	763,0 ±324,7
Гидрогель при посадке	78,5 ±9,4	1,9 ±0,2	10,5 ±0,8	10,8 ±0,8	7,1 ±0,6	72,0 ±7,8	811,6 ±145,0
Ост. гидрогель + гидрогель при посадке	60,7 ±10,6	1,7 ±0,2	8,9 ±0,9	9,0 ±0,9	6,5 ±0,6	61,6 ±9,3	589,3 ±143,0

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8
II декада июля							
Контроль	128,2 ±20,1	1,8 ±0,3	18,4 ±1,7	20,0 ±1,7	6,2 ±0,7	79,4 ±13,5	1498,5 ±276,6
Ост. гидрогель	95,1 ±31,0	1,9 ±0,3	14,2 ±2,7	15,5 ±3,0	5,6 ±1,0	67,4 ±23,1	1110,9 ±500,6
Гидрогель при посадке	106,1 ±24,4	1,8 ±0,3	15,4 ±1,9	16,9 ±2,2	5,9 ±0,7	71,5 ±12,5	1239,7 ±377,2
Ост. гидрогель + гидрогель при посадке	103,3 ±20,9	1,7 ±0,2	14,3 ±2,4	16,0 ±2,5	6,4 ±0,9	73,1 ±12,9	1057,6 ±246,7
III декада августа							
Контроль	151,2 ±31,5	1,8 ±0,3	18,5 ±2,1	22,9 ±2,5	6,1 ±0,7	64,8 ±10,5	1370,2 ±339,7
Ост. гидрогель	84,8 ±30,0	2,7 ±0,6	13,4 ±2,6	16,3 ±3,6	5,6 ±0,8	51,2 ±20,8	615,2 ±393,4
Гидрогель при посадке	140,5 ±25,0	2,1 ±0,4	17,8 ±2,1	21,8 ±2,4	6,2 ±0,5	54,3 ±7,6	1065,2 ±239,4
Ост. гидрогель + гидрогель при посадке	140,3 ±17,9	2,0 ±0,4	18,3 ±1,8	20,5 ±1,9	6,8 ±0,7	53,5 ±7,1	1035,2 ±208,0
НСР <sub>05</sub>	73,3	-	-	-	-	-	991,4

Применение гидрогеля при создании маточных насаждений межвидового гибрида Красностоп Карпи обеспечивает растениям хорошую приживаемость и сохранность при произрастании в открытом грунте. При этом гидрогель следует добавлять только при высадке растений в открытый грунт, так как приживаемость растений с остаточным гидрогелем несколько ниже. Вероятно, это связано с тем, что длительно (более 100 дней) хранить растения этого сорта в вазонах с субстратом с добавлением гидрогеля не желательно из-за его высокой влажности, что отрицательно сказывается на корневой системе саженцев.

Добавление гидрогеля на этапе адаптации благоприятно сказывается на развитии растений сорта Красностоп золотовский в условиях базисного маточника. В первой декаде июня наибольшая высота растения – в варианте с последствием гидрогеля совместно с добавлением гидрогеля при высадке. Растения в этом варианте были на 36% выше контрольного. Максимальная листовая поверхность развилась в варианте с остаточным гидрогелем и составила 708,2 см<sup>2</sup>, что на 40% превосходит контроль (таблица 13).

Таблица 13 – Развитие виноградных растений на базисном маточнике, Красностоп золотовский (среднее за 2022-2023 гг.)

Вариант	Высота, см	Кол-во побегов, шт.	Число листьев, шт.	Число междоузлий, шт.	Длина междоузлия, см	Площадь, см <sup>2</sup>	
						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
Ост. гидрогель	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
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
Ост. гидрогель + 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
Ост. гидрогель	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
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
Ост. гидрогель + 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
III декада августа							
Контроль	103,3 ±23,8	3,2 ±0,6	15,6 ±2,6	19,8 ±3,9	5,3 ±0,3	37,0 ±6,7	573,5 ±204,3
Ост. гидрогель	117,8 ±16,0	2,0 ±0,0	19,6 ±2,3	21,8 ±2,3	5,4 ±0,5	40,9 ±5,6	820,1 ±164,2
Гидрогель при посадке	135,8 ±17,6	5,0 ±0,8	19,6 ±1,2	22,8 ±1,0	5,8 ±0,6	34,6 ±4,3	684,0 ±135,5
Ост. гидрогель + гидрогель при посадке	168,2 ±15,6	4,0 ±0,4	20,8 ±1,6	23,8 ±1,5	7,2 ±0,6	56,5 ±8,3	1206,8 ±246,6
НСР <sub>05</sub>	51,6	-	-	-	-	-	283,8

Во второй декаде июля эта тенденция меняется. Наилучшим образом развиваются растения в варианте с гидрогелем, добавленным только при посадке – они имеют максимальную высоту, наибольшее количество листьев и максимальную площадь листовой поверхности.

Вариант с последствием гидрогеля совместно с гидрогелем при посадке по развитию близок к нему. Хуже всего развивались растения с остаточным

гидрогелем и в контроле. В конце вегетации растения с гидрогелем, добавленным при посадке, по высоте на 20% превосходили контрольные, однако имели меньшую площадь листовой поверхности и меньший процент вызревания побегов. Растения в варианте с совместным применением гидрогеля на этапе адаптации и при высадке в открытый грунт развивались лучше всего – они были выше контрольных на 40%, а по развитию листовой поверхности превосходили контрольные более чем на 50%.

Таким образом, для сорта Красностоп золотовский целесообразно применять гидрогель как на этапе адаптации, так и при высадке в открытый грунт. Это обеспечивает хорошую сохранность растений в первые годы произрастания в открытом грунте и в последующем способствует хорошему развитию маточных кустов (Е. В. Лопаткина, А. Н. Ребров, 2023).

Аборигенный крымский сорт Кандаваста на этапе адаптации к нестерильным условиям не проявил реакции на добавление гидрогеля. Результаты наблюдения за развитием растений сорта Кандаваста в условиях открытого грунта представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Развитие виноградных растений на базисном маточнике, Кандаваста (среднее за 2022-2023 гг.)

Вариант	Высота, см	Количество побегов, шт.	Число листьев, шт.	Число междоузлий, шт.	Длина междоузлия, см	Площадь, см <sup>2</sup>	
						листа	общая
1	2	3	4	5	6	7	8
I декада июня							
Контроль	74,2 ±21,6	2,1 ±0,2	10,0 ±1,3	10,3 ±1,3	6,6 ±1,6	47,7 ±13,9	549,5 ±207,2
Ост. гидрогель	37,9 ±12,7	1,8 ±0,3	10,3 ±1,1	10,3 ±1,1	3,8 ±1,3	33,7 ±9,0	354,0 ±111,3
Гидрогель при посадке	30,0 ±8,5	1,5 ±0,4	7,3 ±1,0	7,3 ±1,0	4,0 ±0,9	28,3 ±4,5	210,3 ±47,2
II декада июля							
Контроль	174,3 ±53,7	2,3 ±0,3	19,7 ±3,1	22,3 ±3,6	7,5 ±1,3	66,9 ±15,9	1380,1 ±476,0
Ост. гидрогель	33,5 ±9,0	1,5 ±0,5	9,3 ±1,9	10,8 ±1,6	3,1 ±0,7	27,2 ±11,3	253,9 ±114,9
Гидрогель при посадке	35,2 ±10,1	1,7 ±0,5	11,2 ±2,1	13,0 ±2,3	2,9 ±0,9	31,1 ±12,3	349,1 ±99,8

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8
III декада августа							
Контроль	112,0 ±28,2	2,1 ±0,2	12,4 ±3,3	20,3 ±2,9	5,4 ±0,7	22,9 ±7,6	317,8 ±192,2
Ост. гидрогель	67,5 ±34,3	2,0 ±0,0	7,5 ±5,2	13,5 ±2,9	4,8 ±1,5	23,7 ±13,0	228,2 ±221,6
Гидрогель при посадке	70,9 ±31,9	1,9 ±0,1	9,2 ±4,5	12,4 ±2,8	5,7 ±1,1	22,1 ±9,5	205,8 ±183,7
НСР <sub>05</sub>	56,6	-	-	-	-	-	111,0

Как видно из представленных данных, применение гидрогеля при создании маточных насаждений аборигенного крымского сорта Кандаваста в условиях Нижнекундрюченского песчаного массива не оказало влияния на рост и развитие растений. Растения с остаточным гидрогелем и растения с добавлением гидрогеля при высадке в открытый грунт развивались хуже, чем в контроле. Мы считаем, что это связано с сортовыми особенностями и с условиями формирования сорта.

На рисунке 16 представлены данные наблюдения за растениями трёх изучаемых сортов после 2 лет произрастания в открытом грунте.

Растения сорта Красностоп Карпи демонстрировал лучшие показатели вызревания в контрольном варианте и в варианте с добавлением гидрогеля при высадке в открытый грунт. Значения составили 67,1 % и 62,8 % соответственно. Максимальный диаметр побегов наблюдался у растений в варианте совместного применения гидрогеля на этапе адаптации и при высадке в открытый грунт – 7,3 мм, что на 20% выше, чем в контроле (5,9 мм).

Максимальный процент вызревшей части сорта Красностоп золотовский наблюдалась в контрольном варианте – 62 %. Минимальное значение отмечено у растений в варианте с остаточным гидрогелем. Средний диаметр растений так же был максимальным в варианте с добавлением геля на этапе адаптации и при высадке в открытый грунт – 8,2 мм (в контроле 6,0 мм).

У растений сорта Кандаваста, в условиях открытого грунта базисного маточника, наибольший процент вызревшей части побегов отмечен в вариантах с



применением гидрогеля, как на этапе адаптации, так и при высадке в открытый грунт.

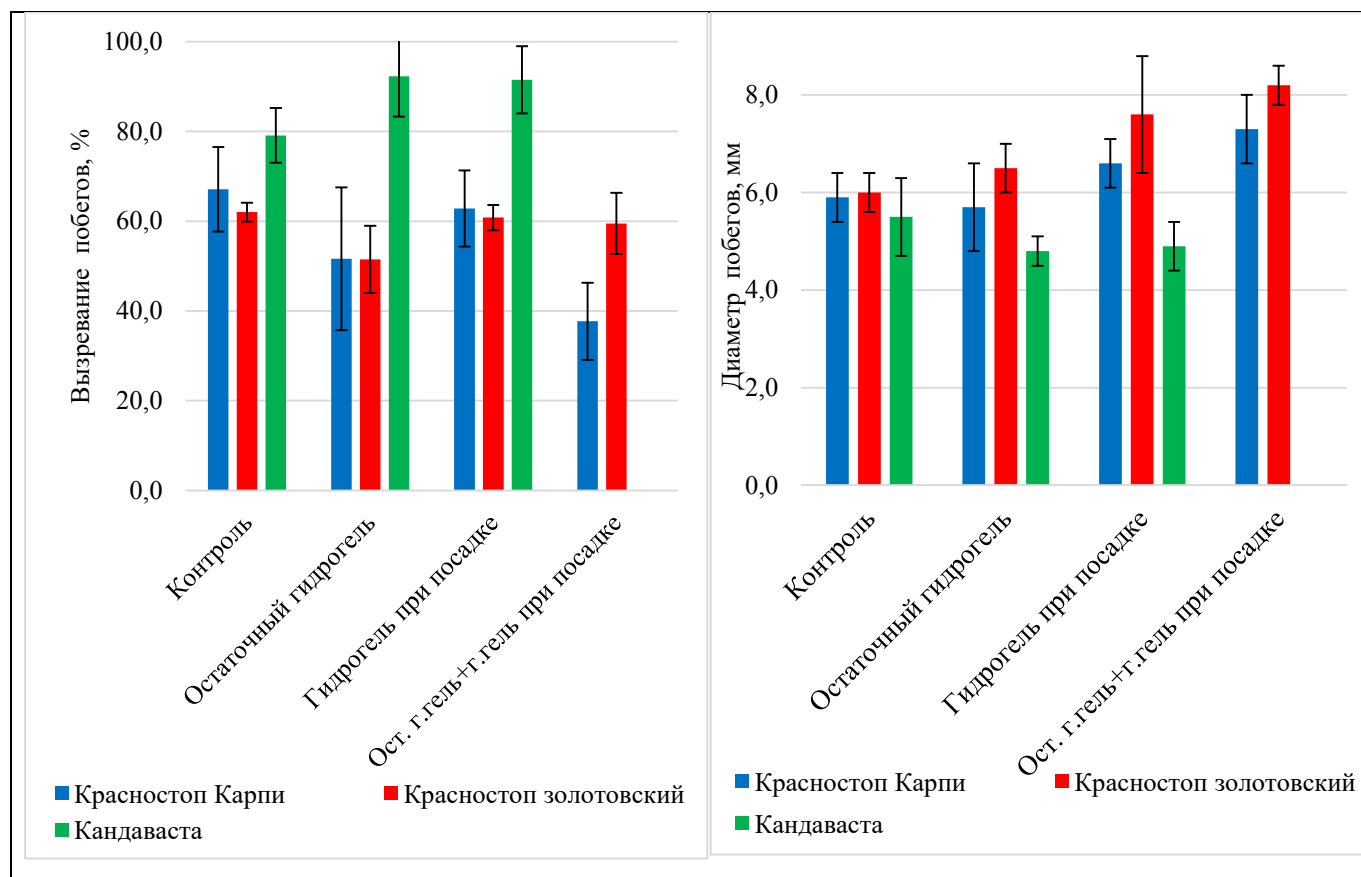


Рисунок 16 – Показатели вызревания и диаметра растений винограда в условиях открытого грунта

Вызревание побегов у растений в варианте с остаточным гидрогелем у сорта Кандаваста составило 92,3 %, в варианте с гидрогелем при посадке – 91,5 %.

Таким образом, при создании высокопродуктивных маточных насаждений в условиях песчаного массива для сортов разного происхождения целесообразно применять суперабсорбент на разных этапах. Для межвидового гибрида Красностоп Карпи рекомендуется добавлять гидрогель только при высадке растений в открытый грунт. Аборигенный донской сорт Красностоп золотовский довольно требователен к условиям произрастания, поэтому весьма эффективно применять гидрогель как на этапе адаптации оздоровленных *in vitro* виноградных растений к нестерильным условиям, так и непосредственно при их высадке в открытый грунт (Е. В. Лопаткина, А. Н. Ребров, 2023). Применение гидрогеля при

создании насаждений крымского аборигенного сорта Кандаваста в условиях Нижнекундрюченского песчаного массива нецелесообразно.

### 3.4 Свойства почв Нижнекундрюченского песчаного массива

На первом этапе исследований нами были уточнены контуры почвенно-грунтовых условий непосредственно на маточных насаждениях и отобраны почвенные образцы (В. В. Науменко, Е. В. Лопаткина, 2020). Результаты анализов приведены в таблицах 15 и 16.

Таблица 15 – Физические свойства почв различных типов условий

Тип условий	Водно-физические константы				Гранулометрический состав	
	МГ, %		НВ, %		Содержание фракций в % от абсолютно сухой почвы физической глины <0,01 мм	Содержание фракций в % от абсолютно сухой почвы физического песка >0,01 мм
	Глубина слоя почвы, см					
	0-100	100-200	0-100	100-200		
1	3,0	3,0	8,5	10,1	25,1	74,9
2	3,1	3,2	8,4	7,3	24,1	75,9
3	1,5	2,0	6,8	6,8	16,7	83,3
4	1,2	1,6	5,8	5,7	16,0	84,0
5	0,9	1,1	4,9	4,8	15,1	84,9

Как видно из таблицы 15, первый тип почвенно-грунтовых условий обладает хорошими водно-физическими свойствами благодаря своему более тяжелому гранулометрическому составу. Влагоемкость (НВ) в двухметровом слое этого типа превышает 8,5%, что указывает на способность почвы удерживать большое количество влаги. Кроме того, максимальная гигроскопичность (МГ) в пределах верхних двух метров составляет 3,0%. Второй тип почвы очень близок к первому по своим характеристикам. Он также обладает хорошей водно-физической структурой и способностью удерживать влагу. Однако, имеются некоторые отличия в гранулометрическом составе и проценте частиц физической глины. Третий тип почвы отличается от предыдущих двух типов. Он содержит значительно меньший процент частиц физической глины. Это означает, что эта

почва имеет более грубую структуру и менее способна удерживать влагу – максимальная гигроскопичность в слое 0-100 см в 2 раза ниже, чем у первого типа. Значительно ниже и наименьшая влагоемкость. Однако, несмотря на это, она все равно способна накапливать определенное количество влаги и обеспечивать растения необходимыми ресурсами. Эта же тенденция сохраняется и на 4 типе. От 4 к 1 типу наблюдается утяжеление гранулометрического состава и, соответственно, улучшение водно-физических свойств.

В таблице 16 представлены данные по химическим свойствам почв. Анализ отобранных образцов почвы осуществлял ФГБУ ГЦАС «Ростовский».

Таблица 16 – Химические свойства почв в слое 0-40 см различных типов условий

Тип условий	Поглощённые основания Ca+Mg мг-экв/100 г	Обменный Na, мг-экв/100 г	Гумус, %	Нитратный азот, мг/кг	Фосфор, мг/кг	Калий, мг/кг
1	20,0	0,01	2,09	3,5	26,5	180
2	16,8	0,02	1,64	2,4	20,0	110
3	16,8	0,10	0,90	4,0	17,5	65
4	16,8	0,02	0,41	1,1	20,0	40
5	-	-	0,28	0,6	16,5	32

Первый тип почвенно-грунтовых условий обладает повышенным содержанием доступного калия и средним содержанием фосфора. Второй тип условий очень близок к первому, но содержит немного меньше фосфора и калия. На третьем типе почвы содержание доступного фосфора и калия в полтора раза меньше, чем на почвах первого и второго типов. На четвертом типе почвенно-грунтовых условий количество гумуса минимально, и основные питательные элементы также встречаются в разы меньшем количестве.

### 3.5 Наблюдения за приживаемостью и развитием маточных кустов на различных типах почвенно-грунтовых условий

Одной из задач на первом этапе исследования являлось обобщение и систематизация данных, накопленных в предыдущие годы. Были подробно рассмотрены почвенные условия той части Нижнекундрюченского песчаного массива, на которой находятся базисные маточники (Е. В. Лопаткина, В. В. Науменко, А. Н. Ребров, 2019). В ходе нашего исследования мы изучили сохранность маточных кустов различных сортов винограда, которые произрастали на участках с разными типами почвенно-грунтовых условий в течение длительного времени. В нашем случае мы рассматривали виноградные насаждения, которым было 17 лет. Мы наблюдали за сортами, которые имеют разное происхождение. На основании полученных данных можно сделать выводы о выживаемости маточных кустов в разных условиях. Результаты нашего исследования представлены на рисунке 17.

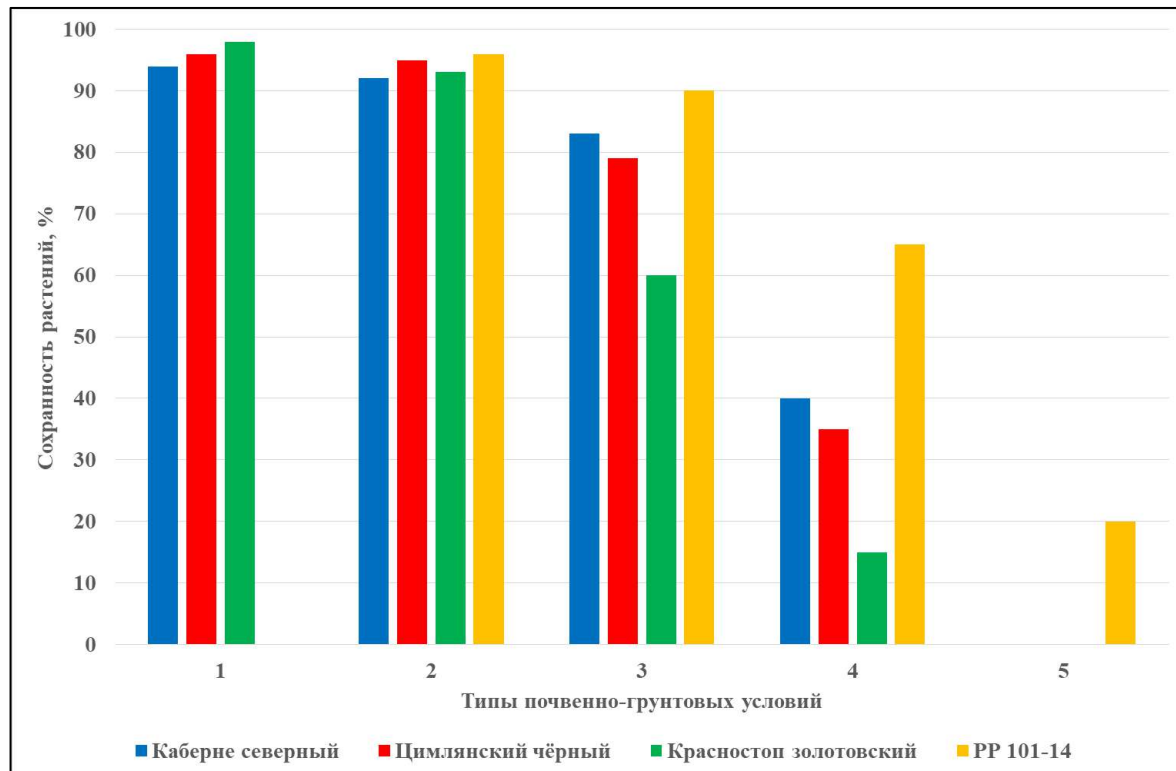


Рисунок 17 – Сохранность кустов винограда на различных типах почвенно-грунтовых условий (2005-2022 гг.)

Как видно из представленных данных, тип почвенно-грунтовых условий и сортовые особенности оказывают значительное влияние на сохранность кустов оздоровленных растений винограда в условиях базисного маточника. Наилучшие показатели отмечены нами при произрастании растений на 1 и 2 типах почвенных условий. На 3 типе сохранность кустов была заметно ниже, особенно заметно это у растений сорта Красностоп золотовский – на 3 типе сохранилось всего около 60% кустов, в то время как у сортов Каберне северный и Цимлянский чёрный на этом типе почвенно-грунтовых условий сохранилось 78-83% кустов. Подвойный сорт винограда РР 101-14 на 3 типе почвенно-грунтовых условий сохранился лучше всех изучаемых сортов (около 90%). Этот сорт также неплохо сохранился на 4 типе – более 60 %, в то время как у сорта Каберне северный сохранилось около 40% кустов, у сорта Цимлянский чёрный – 35%, а у сорта Красностоп золотовский всего около 15% кустов. В ходе наблюдений отмечалось, что сорт РР 101-14 менее требователен к почвенным условиям – на всей территории базисного маточника только он сохранился на 5 типе почвенно-грунтовых условий (сохранность после 17 лет произрастания составила около 20%), что в большой степени обусловило включение его в наши исследования. При этом показатели приживаемости и сохранности маточных кустов тесно взаимосвязаны с показателями развития растений.

В 2019-2021 годах были проведены наблюдения за морфогенезом оздоровленных растений с учетом почвенно-грунтовых условий. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о рациональности размещения маточных насаждений на тех или иных участках Нижнекундрюченского отделения и в дальнейшем, при закладке новых виноградников, избежать ошибок.

На рисунке 18 показаны виноградные растения на 1 и на 4 типах почвенно-грунтовых условий. Растения посажены в одни сроки, все агротехнические мероприятия, обработка от болезней и вредителей одинаковы. Различия в развитии обусловлены исключительно почвенно-грунтовыми условиями.

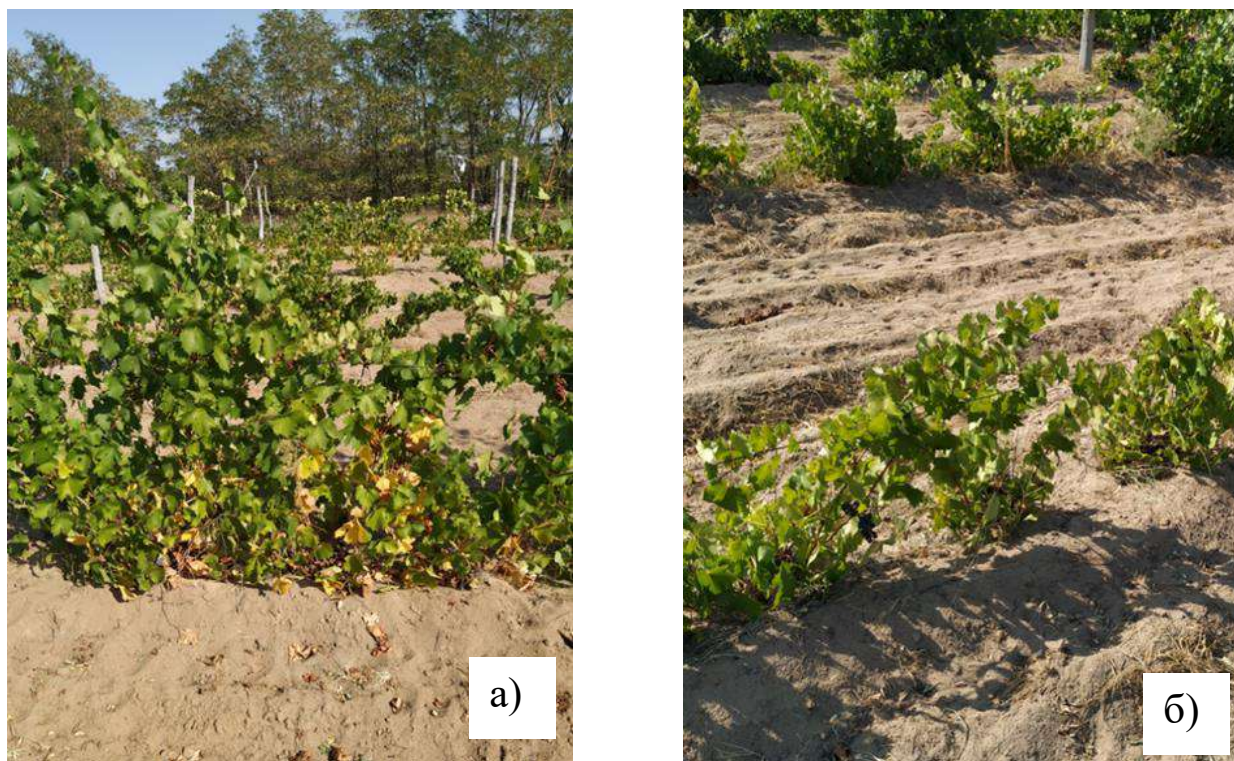


Рисунок 18 – Сорт Каберне северный на 1 (а) и 4 (б) типах почвенно-грунтовых условий

В таблице 17 представлены данные агробиологических показателей сорта Каберне северный. Каберне северный наилучшим образом развивается на 1 и 2 типах. Нагрузка побегами на куст здесь может быть 10-11 шт. Вызревание побегов к концу вегетации составляет около 80%.

Таблица 17 – Агробиологические показатели сорта винограда Каберне северный на различных типах почвенно-грунтовых условий, 2019-2021 гг.

Тип условий	Количество побегов, шт.	Длина побега, см.	Вызревшая часть побега, см	Число листьев на побег, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Площадь листьев на куст, см <sup>2</sup>
1	11,4	207,4 ±5,0	149,6 ±7,8	27,5 ±3,0	150,3 ±18,8	47309,1 ±651,9
2	9,8	184,6 ±34,8	150,4 ±37,8	23,9 ±2,8	141,0 ±17,8	32852,4 ±528,7
3	6,6	111,7 ±34,2	83,6 ±26,7	18,9 ±4,5	91,8 ±9,3	11423,6 ±423,9
4	4,6	102,3 ±20,6	76,6 ±18,4	19,8 ±3,5	80,2 ±5,3	7308,1 ±172,1
НСР <sub>05</sub>	-	60,9	32,3	-	-	-

На 3 и 4 типах почвенно-грунтовых условий оптимальное количество побегов на куст 4-5. В этом случае можно получить лозу высокого качества. При

увеличении нагрузки диаметр будет значительно ниже и качественные показатели не будут соответствовать нормам для заготовки черенка.

Цимлянский черный, аборигенный донской сорт винограда, выделяется своими наилучшими характеристиками роста в сравнении с другими сортами (таблица 18). Исследования показали, что этот сорт обладает оптимальными параметрами развития, особенно в отношении диаметра побегов, длины и процента вызревания побегов. Важно отметить, что диаметр побегов Цимлянского черного оставался в пределах допустимых значений даже в условиях, характеризующихся низкой плодородностью почвы (4 тип условий). Этот сорт винограда проявляет стабильные показатели развития в различных условиях произрастания.

Таблица 18 – Агробиологические показатели сорта винограда Цимлянский чёрный на различных типах почвенно-грунтовых условий, 2019-2021 гг.

Тип условий	Количество побегов, шт.	Длина побега, см	Вызревшая часть побега, см	Число листьев на побег, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Площадь листьев на куст, см <sup>2</sup>
1	15,3	358,8 ±41,0	288,8 ±4,4	44,3 ±4,5	147,6 ±17,9	100318,1 ±866,8
2	13,0	245,0 ±21,1	198,8 ±21,5	34,5 ±0,5	108,6 ±10,0	48717,4 ±344,3
3	9,0	172,5 ±12,5	153,8 ±8,1	28,3 ±2,6	95,6 ±12,6	24379,1 ±391,1
4	5,3	106,0 ±10,9	77,9 ±8,8	22,7 ±2,6	56,5 ±10,2	6831,8 ±284,1
НСР <sub>05</sub>	-	82,2	41,5	-	-	-

Нагрузка побегами на третьем типе почвенно-грунтовых условий может быть до 10 шт/куст. При этом диаметр побегов будет составлять 6 мм, а площадь листовой поверхности около 24000 см<sup>2</sup>/куст.

Сорт Красностоп золотовский проявил наибольшую требовательность к типу почвенно-грунтовых условий. Показатели развития у него на всех вариантах были самыми низкими. В ампелографическом описании сорта отмечается, что Красностоп золотовский заметно меняет силу роста в зависимости от условий произрастания. В этом отношении особенно большое значение имеют почвы. Наши исследования подтверждают это утверждение (таблица 19).

Таблица 19 – Агробиологические показатели сорта винограда Красностоп золотовский на различных типах почвенно-грунтовых условий, 2019-2021 гг.

Тип условий	Количество побегов, шт.	Длина побега, см	Вызревшая часть побега, см	Число листьев на побег, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Площадь листьев на куст, см <sup>2</sup>
1	7,0	152,8 ±11,4	127,3 ±10,2	28,9 ±1,9	61,8 ±5,4	9855,4 ±168,0
2	2,7	130,0 ±23,8	115,6 ±20,9	22,5 ±3,4	74,3 ±10,1	4808,3 ±225,2
3	3,0	83,8 ±4,1	78,6 ±5,6	24,3 ±2,0	58,8 ±7,1	3645,4 ±182,7
НСР <sub>05</sub>	-	34,1	42,9	-	-	-

Несмотря на то, что качество лозы, получаемой с растений, выращенных на 2 типе почвенно-грунтовых условий близко по качеству к лозе, получаемой с растений, выращенных на 1 типе, её количество меньше более чем в 2 раза. На 3 типе количество и качество лозы значительно ниже, чем на первом. На 4 типе почвенно-грунтовых условий Красностоп золотовский не приживается. Из представленных данных можно сделать вывод о том, что сорт Красностоп золотовский очень требователен к почвенному плодородию и при выборе участков для его посадки нужно уделять этому особое внимание.

При обследовании почвенного покрова маточника подвойных лоз было выявлено, что здесь отсутствует 1 тип почвенно-грунтовых условий. Однако при существующих почвенных условиях для подвойных сортов характерна похожая динамика роста и развития.

На рисунке 19 отображены данные, характеризующие величину вызревания и диаметра у наблюдаемых сортов.

На графике видно, что процент вызревания побегов для всех сортов был высоким. Максимальный процент вызревшей части на всех типах почвенно-грунтовых условий имел сорт Красностоп золотовский.



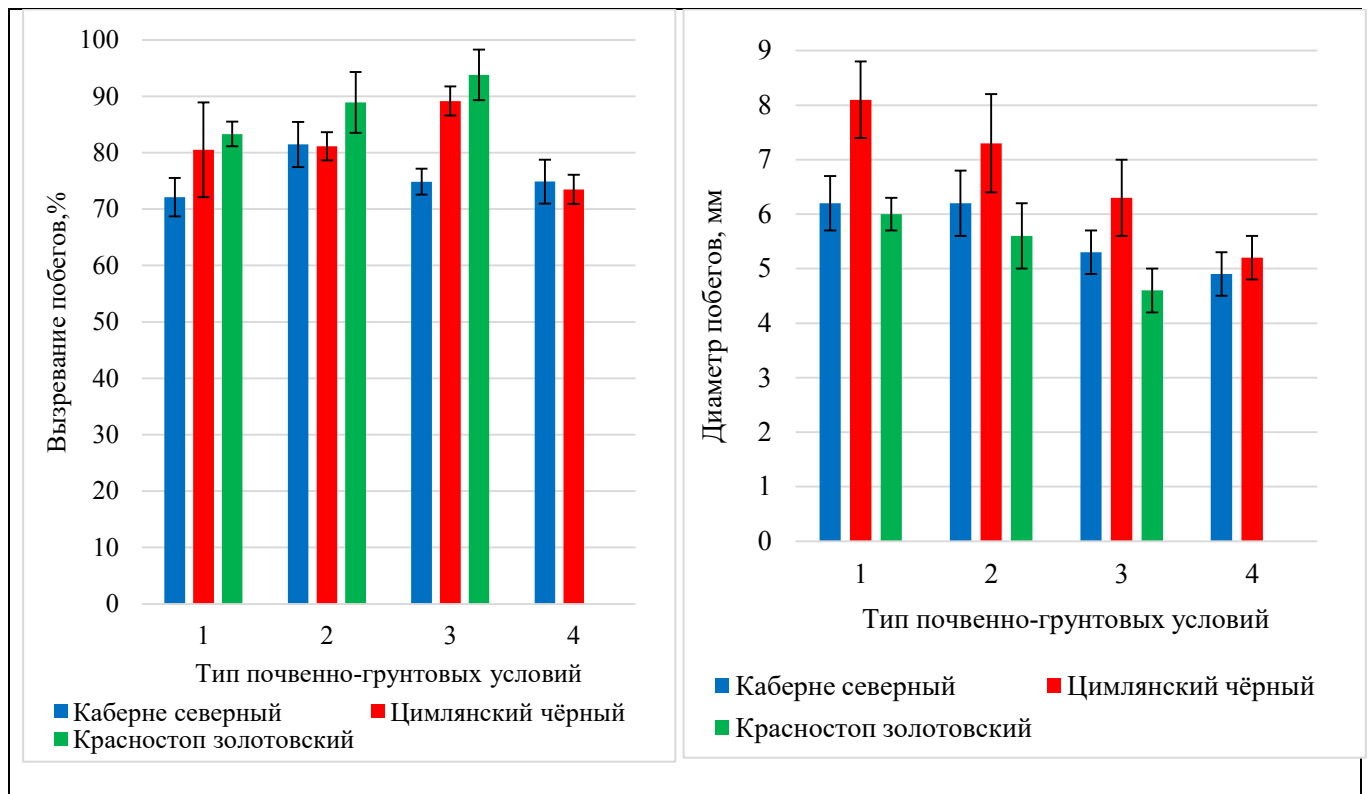


Рисунок 19 – Показатели вызревания и диаметра побегов на маточнике привойных лоз

При этом, процент вызревшей части у него на третьем типе почвенно-грунтовых условий была больше, на первом типе условий (93,8 % и 83,3 % соответственно). Разница в вызревании побегов на различных типах почвенно-грунтовых условий у этого сорта прослеживается лучше всего. Растения сорта Цимлянский чёрный лучше вызревают на третьем типе почвенно-грунтовых условий – 89,2 %, а хуже всего – на четвертом – 73,5 %. Сорт Каберне северный меньше остальных наблюдаемых сортов реагирует на изменение почвенного плодородия – процент вызревшей части у него на первом, третьем и четвертом типах практически одинаков (72,1 %, 74,8 % и 74,9 %). Это также справедливо для величины диаметра этого сорта – на первом и втором типах средний диаметр побегов составляет 6,2 мм, затем, по мере ухудшения условий этот показатель уменьшается. У сортов Цимлянский чёрный и Красноstop золотовский наблюдается стабильное уменьшение диаметра побегов от первого ко второму типу почвенно-грунтовых условий.

Сорт Б×Р Кобер 5ББ демонстрирует хорошие показатели роста и развития на 2 типе. Годовой прирост побега достигает 5 м, площадь листьев на куст – 7087 см<sup>2</sup>. Он также хорошо произрастает и на 3 типе. Прирост значительно меньше, чем на 2, однако вызревание на 40% больше (таблица 20, рисунок 20).

Таблица 20 – Агробиологические показатели сорта винограда Б×Р Кобер 5ББ на различных типах почвенно-грунтовых условий, 2019-2021 гг.

Тип условий	Количество побегов, шт.	Длина побега, см	Вызревшая часть побега, см	Число листьев на побег, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Площадь листьев на куст, см <sup>2</sup>
2	6,3	492,5 ±108,6	185,0 ±55,1	51,7 ±6,9	133,7 ±14,0	43736,4 ±825,3
3	5,7	216,3 ±40,2	123,8 ±22,0	29,7 ±3,0	83,7 ±12,7	14065,5 ±417,8
4	4,5	175,0 ±12,7	115,4 ±16,2	28,5 ±3,1	81,3 ±10,7	10421,7 ±299,8
НСР <sub>05</sub>	-	177,5	88,9	-	-	-

Также необходимо отметить, что для данного сорта диаметр побегов очень сильно зависел от нагрузки побегами на куст, в связи с чем нагрузка побегами на куст была одной из самых низких.

В таблице 21 представлены показатели развития сорта РР 101-14 в зависимости от типа условий произрастания.

Таблица 21 – Агробиологические показатели сорта винограда РР 101-14 на различных типах почвенно-грунтовых условий, 2019-2021 гг.

Тип условий	Количество побегов, шт.	Длина побега, см	Вызревшая часть побега, см	Число листьев на побег, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Площадь листьев на куст, см <sup>2</sup>
2	12,7	312,1 ±50,0	144,4 ±10,8	45,7 ±5,3	96,7 ±6,7	46559,8 ±356,0
3	8,3	207,6 ±40,3	121,2 ±24,6	34,7 ±3,4	81,4 ±9,2	20617,7 ±342,5
4	3,0	95,5 ±21,3	51,1 ±13,1	21,0 ±2,5	39,7 ±7,2	5357,7 ±215,0
5	2,0	48,0 ±0,0	23,3 ±1,5	15,3 ±0,6	33,5 ±7,0	2797,5 ±112,4
НСР <sub>05</sub>	-	207,8	98,2	-	-	-

Подвойный сорт винограда РР 101-14, как было сказано выше, – единственный на Нижнекундрюченском отделении опытного поля, который прижился на 5 типе почвенно-грунтовых условий. Однако количественные и качественные показатели здесь крайне низки. Так же, как и Б×Р Кобер 5ББ, сорт РР 101-14 не выращивается на 1 типе. Но на 2 и 3 типе его показатели можно считать оптимальными.

Также отмечали, что развитие побегов на четвертом типе почвенно-грунтовых условий у подвойного сорта заметно уступало развитию других сортов в исследовании, кроме сорта Красностоп золотовский, который в условиях четвертого типа практически не приживается.

Влияние типа почвенно-грунтовых условий на вызревание и диаметр лозы показано на графике 20.

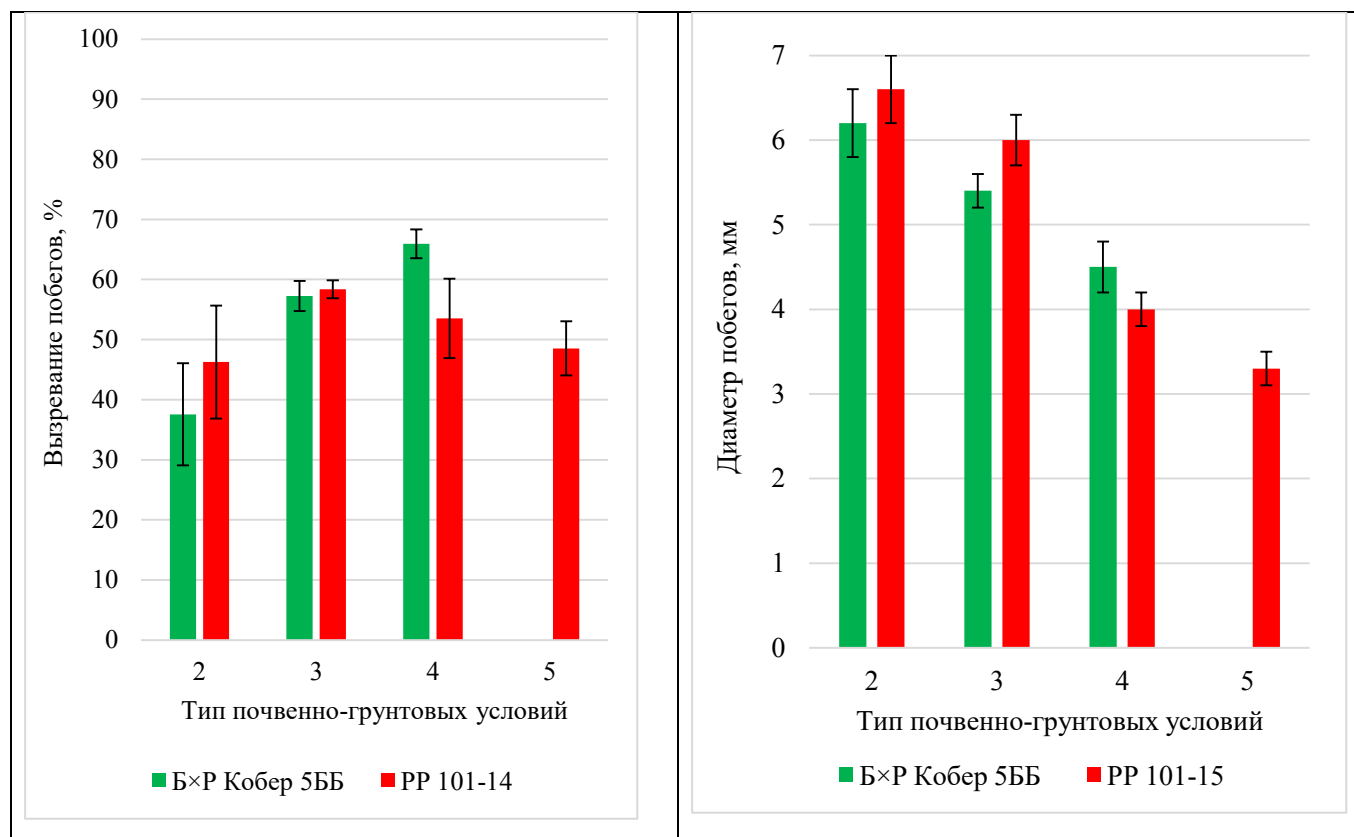


Рисунок 20 – Показатели вызревания и диаметра побегов на маточнике подвойных лоз

Вызревание подвойных сортов было ниже, чем у привойных. Растения сорта Б×Р Кобер 5ББ наилучшим образом вызревали на участках с четвертым типом почвенно-грунтовых условий – 65,9 %. Сорт РР 101-14 максимальный процент

вызревшей части побегов имел на третьем типе условий – 58,4 %. Хуже всего оба сорта вызревали на втором типе почвенно-грунтовых условий. Однако, диаметр побегов был максимальным именно на втором типе: у растений сорта Б×Р Кобер 5ББ – 6,2 мм, у РР 101-14 – 6,6 мм.

В результате исследований по изучению влияния типа почвенно-грунтовых условий на сохранность маточных растений после 15-17 лет произрастания, можно сделать вывод, что на первом и втором (наиболее благоприятных) типах условий, сохранность маточных растений составляла около 95%, что является очень высоким показателем. На третьем типе условий эта цифра снижалась до 80%, а на четвертом типе резко падала до 30% и ниже, в зависимости от сорта. На пятом типе почвенно-грунтовых условий, по всем наблюдаемым сортам, происходили выпадения растений. Также было выяснено, что развитие базисных растений сильно зависит от типа почвенных условий. На первом и втором типах условий растения развивались наилучшим образом, и качественные и количественные показатели заготавливаемой лозы были оптимальными. На третьем типе условий также было возможно получить качественный посадочный материал, но в меньшем количестве. На четвертом типе условий выращивание маточных насаждений без регулярного внесения удобрений становилось нецелесообразным из-за низкого качества получаемого посадочного материала. Таким образом, важно учитывать тип почвенно-грунтовых условий при разведении и выращивании маточных растений. Это позволит обеспечить оптимальные условия для их развития и получения качественного посадочного материала.

### **3.6 Применение корневых подкормок на 3 типе почвенно-грунтовых условий**

Качество и количество получаемого посадочного материала можно увеличить посредством рационального использования минеральных удобрений. Исследовали влияние корневых подкормок на 3 типе почвенно-грунтовых

условий на сорте Красностоп золотовский. В качестве подкормки применяли комплексное минеральное удобрение Фертика. Результаты исследования представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Влияние минеральных удобрений на продуктивность сорта Красностоп золотовский на 3 типе почвенно-грунтовых условий 2020-2022 гг.

Вариант	Количество побегов, шт.	Диаметр побега, мм	Длина побега, см	Вызревшая часть, см	Число листьев, шт.	Площадь листа, см <sup>2</sup>	Площадь листьев на куст, см <sup>2</sup>
Контроль	3,0	4,6 ±0,4	95,7±4,1	72,6 ±5,6	24,3 ±2,0	58,8 ±7,1	4292,1 ±182,7
Фертика	5,6	5,9 ±0,3	177,9 ±0,3	155,8 ±17,2	33,8 ±3,8	81,2 ±7,2	15372,0 ±312,0
НСР <sub>05</sub>	-	-	24,7	22,8	-	-	-

Как видно из таблицы, применение удобрений значительно влияет на качественные показатели виноградных растений. Особенно на длину вызревшей части – применение удобрений позволило увеличить этот показатель более чем вдвое. Площадь листьев на куст также увеличилась практически в 2 раза. На рисунке 21 показаны насаждения сорта Красностоп золотовский на 3 типе почвенно-грунтовых условий.



Рисунок 21 – Состояние растений винограда Красностоп золотовский на 3 типе почвенно-грунтовых условий: без удобрений (а) и с применением удобрений (б)

В целом, применение минеральных удобрений на третьем типе почвенно-грунтовых условий позволяет получать лозу, по количеству и качеству не уступающую первому и второму типам почвенно-грунтовых условий.

Таким образом, в условиях почвенной неоднородности песчаных массивов, применение комплексных минеральных удобрений может благоприятно повлиять на рост и развитие растений. При этом необходимо определить целесообразность внесения удобрений на участках, содержащих различное количество питательных веществ. На участках с высоким почвенным плодородием применение подкормок должно исходить из расчета выноса питательных веществ виноградным растением. На участках с низким плодородием, например, таких как четвертый и пятый типы почвенно-грунтовых условий Нижнекундрюченского песчаного массива, требуется регулярное внесение удобрений. Поэтому необходимо исходить из рентабельности производства виноградо-винодельческой продукции на таких участках и принимать решение о целесообразности закладки виноградных насаждений в каждом конкретном случае.

### **3.7 Экономическая оценка производства саженцев винограда (на примере сорта Красностоп Карпи)**

Для определения экономической оценки производства оздоровленных вегетирующих саженцев винограда сорта Красностоп Карпи с применением новых технологических приемов были выбраны следующие варианты: контроль (субстрат, состоящий из торфа, песка и садовой земли 1:1:1); гидрогель (субстрат с добавлением гидрогеля в сухом виде 1 г/на растение); микориза (субстрат с добавлением раствора эндомикоризного препарата). Технологические операции по добавлению препарата «Аквазин» и препарата «Триходерме Вериде» не усложняют процесс подготовки субстрата и дополнительной финансовой нагрузки не несут.

Для расчета экономической эффективности применения изучаемых препаратов на этапе адаптации оздоровленных *in vitro* растений винограда к нестерильным условиям определяли следующие показатели:

- выход растений, шт.;
- цена реализации одного вегетирующего растения, руб.;
- производственные затраты на 1 м<sup>2</sup>, руб.;
- себестоимость одного вегетирующего растения, руб.;
- условный чистый доход на 1 м<sup>2</sup>, руб.;
- уровень рентабельности по условному чистому доходу, %

Растения сажали в вазоны со сторонами 10×10 см. Таким образом, на площади 1 м<sup>2</sup> на стеллажах ускоренного выращивания растений можно разместить 100 растений.

Для расчета экономических показателей использовали технологические карты, тарифы и расценки, действующие во ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко. Стоимость гидрогеля «Аквасина» составляет 196 руб./100 г. При добавлении геля к субстрату по 1 г на растение упаковки хватает на 100 растений. Препарат «Триходерма Вериде» используется в очень низких концентрациях – 2 г/л. Для того, чтобы обработать объем субстрата, необходимого для высадки 100 растений требуется 5 литров раствора. Следовательно, достаточно одной упаковки весом 30 граммов и стоимостью 51 рубль. В таблице 23 приведен расчет стоимости оздоровленных саженцев.

Таблица 23 – Стоимость оздоровленных вегетирующих саженцев винограда

Вариант	Приживаемость, %	Выход саженцев, шт.	Цена реализации одного инициального растения, руб.	Стоимость саженцев из расчета на 100 шт., руб.
Контроль	92,5	93	250	23250
Аквасин	96,7	97	250	24250
Триходерма Вериде	95,0	95	250	23750

Таким образом, применение гидрогеля «Аквасин» на этапе адаптации оздоровленных растений винограда к нестерильным условиям при практически

одинаковых затратах за счет повышения выхода саженце дает прибавку к сумме реализации около 5 % (таблица 24).

Таблица 24 – Экономическая оценка использования препаратов «Аквасин» и «Триходерма Вериде» при адаптации оздоровленных растений винограда к нестерильным условиям

Экономические показатели	Контроль	Аквасин	Триходерма Вериде
Выход саженцев, шт.	93	97	95
Стоимость из расчета на 100 шт., руб.	23250	24250	23750
Производственные затраты, руб.	10667,5	10863,5	10701,1
Себестоимость 1 саженца, руб.	114,7	112,0	112,6
Чистая прибыль, руб.	12582,5	13386,5	13048,9
Уровень рентабельности, %	118,0	123,2	121,6

Уровень рентабельности при производстве оздоровленных вегетирующих саженцев винограда по всем вариантам превышает 100%. За счет незначительного увеличения затрат и несложных манипуляций при подготовке субстрата можно добиться увеличения уровня рентабельности на 3-5%.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Исследования применения суперабсорбента при адаптации к нестерильным условиям показали, что использование абсорбента положительно влияет на рост и развитие растений. Положительный эффект достигается на 80...90 день адаптации.

2. Добавление мицелия и спор микоризных грибов в стерильный субстрат благоприятно сказывается на развитии растений винограда при адаптации к нестерильным условиям. Наибольшее влияние препарат оказал на площадь листовой поверхности.

3. Добавление в субстрат гидрогеля и микоризных грибов на этапе адаптации оздоровленных растений к нестерильным условиям способствует увеличению объема корневой системы на 35-38%, что благоприятно отражается на адаптивной способности растений при высадке в открытый грунт.

4. При создании базисных маточных насаждений в условиях Нижнекундрюченского песчаного массива для сортов различного происхождения целесообразно применение гидрогеля на различных этапах.

5. Сложный межвидовой гибрид Красностоп Карпи хорошо развивается при добавлении гидрогеля в открытый грунт. Растения с гелем в среднем не отличаются от контрольных, однако приживаемость и сохранность растений значительно выше.

6. Добавление гидрогеля и на этапе адаптации, и при посадке в открытый грунт при создании маточных насаждений сорта Красностоп золотовский обеспечивает хорошую сохранность растений. Растения с совместным применением гидрогеля развиваются лучше растений в контроле на 40-50%.

7. При выращивании аборигенного крымского сорта Кандаваста в условиях Нижнекундрюченского песчаного массива применение гидрогеля нецелесообразно.

8. В почвах первого типа почвенно-грунтовых условий процентное содержание фракции физической глины превышает аналогичный показатель в четвертом типе на 20%. Это обуславливает более хорошие воднофизические и химические свойства первого типа. Содержание питательных элементов в первом типе в полтора раза больше, чем в четвертом.

9. Наблюдения за морфогенезом оздоровленных растений с учетом почвенных условий Нижнекундрюченского отделения опытного поля показали, что развитие базисных растений зависело от типа почвенных условий, при этом отмечена высокая взаимосвязь с показателем сохранности кустов после нескольких лет произрастания.

10. На первом и втором типах почвенно-грунтовых условий развитие растений было наилучшим. Количественные и качественные показатели параметров заготавливаемой лозы были оптимальными.

11. На третьем типе почвенно-грунтовых условий можно получать качественный посадочный материал, но в заметно меньшем количестве, для этого необходимо строго регулировать нагрузку кустов побегами.

12. Применение удобрений на третьем типе почвенно-грунтовых условий позволяет получать лозу по качеству и количеству не уступающую первому и второму типам условий. Для сорта Красностоп золотовский, который наиболее требователен к почвенному плодородию, применение корневых подкормок позволило увеличить выход лозы в 2 раза.

13. На четвертом и пятом типах почвенно-грунтовых условий возделывать маточные насаждения без регулярного достаточного (с учетом баланса выноса маточным растением) и полноценного, содержащего все макро- и микроэлементы в оптимальных соотношениях, внесения удобрений нецелесообразно.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для создания долговечных высокопродуктивных маточных насаждений винограда на песчаных землях рекомендуется придерживаться следующей технологии:

1. На песчаных массивах до начала закладки маточника необходимо проводить почвенное обследование территории с выделением различных почвенных разностей. При этом следует разделять участки по пригодности для выращивания на них винограда. На основании проведенного обследования принимается решение о целесообразности закладки маточных насаждений на каждом конкретном участке.

2. На этапе адаптации оздоровленных растений винограда к нестерильным условиям в субстрат, состоящий из торфа, песка и садовой земли рекомендуется добавлять суперабсорбент (1 г/растение). В поливную воду, при посадке растений в нестерильные условия, добавлять эндомикоризный препарат (2 г/л).

3. При переносе адаптированных и прошедших выгонку растений в открытый грунт добавлять суперабсорбент по 2-3 г/растение.

4. Необходимо учитывать сортовую специфику – для слаборослых сортов подбирать наиболее плодородные участки, сорта, характеризующиеся сильным ростом побегов, возможно закладывать на менее плодородных участках.

5. Рекомендуется вносить стартовый комплекс минеральных удобрений. В последующем при эксплуатации маточных насаждений проводить регулярные корневые и некорневые подкормки. Это обеспечит получение стабильно высокого урожая лозы высокого качества.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе. – Новочеркасск, 1978. – 174 с.
2. Азопков, М.И. Усовершенствование технологии возделывания моркови столовой на профилированной поверхности с использованием суперабсорбентов на аллювиально-луговых почвах: дис. канд. с.-х наук. / Азопков Максим Игоревич – М., 2014 – 127 с.
3. Акимова, М.В. Влияние биологически активных веществ кремнийорганической природы на укореняемость и дальнейшее развитие одревесневших и зеленых черенков винограда межвидового происхождения / М.В. Акимова, А.К. Раджабов, Д.А. Бухтин, М.С. Трофимова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4. – С. 36-48.
4. Акопян, А.А., Эффективность применения биоразлагаемого полимера Аквасорс для получения качественной рассады. [Гидрогель в почвенных смесях при выращивании рассады томата, сладкого стручкового перца и баклажана] Научный центр овоще-бахчевых и технических культур Республики Армения / А.А. Акопян // «Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции» (Сборник научных трудов, выпуск 1) – М.: ФГБНУ ВНИИО, – 2014. – С. 110-114
5. Алейникова, Г.Ю. Зонирование территории Краснодарского края для устойчивого виноградарства [Электронный ресурс] / Г.Ю. Алейникова // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2018. – № 53(5). – С. 51–58. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/05/05.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-5-53-51-58.
6. А. с. № 2020620453. Агроклиматические показатели агротерритории Краснодарского края за 1989-2018 годы для выявления оптимальных агроэкологических условий и рационального размещения виноградных

насаждений / Алейникова Г. Ю., Петров В. С., Мармонштейн А. А. – Дата регистрации 11.03.2020.

7. Алексеева, К.Л. Эффективность экологически безопасных приемов защиты овощных культур защищенного грунта. ФГБНУ Всероссийский НИИ овощеводства / К.Л. Алексеева // «Экологические проблемы современного овощеводства и качество овощной продукции» (Сборник научных трудов, выпуск 1) – М.: ФГБНУ ВНИИО, 2014. – С. 121-124.

8. Байраков, И.А. Песчаные почвы Северо-Чеченской низменности: эколого-географический анализ / И.А. Байраков // IX Международный степной форум Русского географического общества "Степи Северной Евразии" Оренбург, 07–11 июня 2021 года. – С.102-104

9. Бахвалова, А.С., Выращивание комнатных растений в полимерных материалах / А.С. Бахвалова, Г.Н. Рябева, Е.Б. Карбасникова// Инновационные технологии в сельском хозяйстве и лесном комплексе: теория и практика Международная научно-практическая конференция, посвященная 85-летию со Дня рождения профессора кафедры земледелия и агрохимии факультета агрономии и лесного хозяйства Ю.Г. Дубова. – Вологда – 2014. – С. 131-134

10. 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. – 2018. – Т. 20. – № 4 (106). – С. 7-8.

11. Бейбулатов, М.Р. Использование абсорбентов при посадке молодых насаждений и на плодоносящих виноградниках / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Н.А. Урденко / Стратегия устойчивого развития и инновационных технологии в садоводстве и виноградарстве: Материалы международной научно-практической конференции. – Махачкала: ФГОУ ВПО ДГСХА. – 2010. – С. 34–40.

12. Бейбулатов, М.Р. Использование водонакапливающей капсулы на плодоносящих виноградниках Крыма / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – Ялта. – 2009. – №1. – С. 14–16.

13. Бейбулатов, М.Р. Повышение приживаемости и развитие саженцев винограда при использовании биопрепарата на основе эндомикоризных грибов / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко, Р.А. Буйвал // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2019. – № 3 (152). – С. 93-99.

14. Бейбулатов, М.Р. Эффект от применения абсорбента при посадке виноградника / М.Р. Бейбулатов, И.Э. Ярощук // Виноградарство и виноделие – 2012. – Т. 42 – С. 31-33

15. Бейбулатов, М.Р. Эффективность влагосберегающей технологии при посадке и реконструкции эксплуатационных виноградников / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Урденко, Н.А. Тихомирова, Р.А. Буйвал // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2018. – Т. 14. – № 3 – С. 14-20

16. Бейбулатов, М.Р. Экологически безопасная технология влагосбережения в виноградарстве / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Урденко, Н.А. Тихомирова, Р.А. Буйвал // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2020. – Т. 16. – № 3. – С. 48-54.

17. Борисенко, М.Н. Оптимизация способов полива виноградного питомника / М.Н. Борисенко // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2007. – № 1. – С.9-12

18. Бородычев, В.В. Почвенный покров Арчединско-Донского песчаного массива / В.В. Бородычев, А.К. Кулик, Р.Н. Балкушкин, О.А. Гордиенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – № 3(59). – С. 334-343 – DOI: 10.32786/2071-9485-2020-03-36

19. Валяйкина, Т.С. Применение аквагрунта для комнатных растений / Т.С. Валяйкина, Е.Б. Мухин, Т.Т. Минибаев // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии: Материалы IX-й Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 24–25 мая 2016 года. Том II. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина. – 2016. – С. 37-40.

20. Власенко, М.В. Современное состояние степной растительности Придонских песчаных массивов / М.В. Власенко, А.К. Кулик // *Аграрная Россия*. – 2017. – №9. – С.22-29
21. Воропаева, Е.В. Влияние гидрогеля «Аквасин» и микробиологического препарата «Экстрасол» на рост и развитие декоративных растений в условиях оранжереи / Е.В. Воропаева, И.В. Ельшаева // *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. – 2021. - № 2(63). – С. 84-91. – DOI: 10.24412/2078-1318-2021-2-84-91
22. Высоцкий, В.А. Выращивание посадочного материала *in vitro* в производственных условиях / В.А. Высоцкий // *Промышленное производство оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур*. – М. – 2001. – С.75.
23. Гегечкори, Б. С., Совершенствование способов водообеспечения плодовых растений. Кубанский государственный аграрный университет / Б.С. Гегечкори, С.С. Чумаков, С.Ю. Орленко // *Научный журнал КубГАУ*. – 2016.– №122(08). – С. 1117-1125.
24. Годунова, Е.И., Перспективы использования гидрогеля в земледелии Центрального Предкавказья / Е.И. Годунова, В.Н. Гундырин, С.Н. Шкабарда // *Достижения науки и техники АПК*. – 2014. – №1. – С. 24-27.
25. Гржабовский, А.М. Доверительные интервалы для частот и долей / А.М. Гржабовский // *Экология человека* – 2008. – №5. – С.57-60.
26. Григорян, Б.Р. Диагностика и номенклатура песчаных аллювиальных почв в четырех классификационных системах на примере почв островов Куйбышевского водохранилища / Б.Р. Григорян, В.В. Кулагина // *Почвоведение*. – 2014. – №6. – С.677-684. – DOI: 10.7868/S0032180X14060045
27. Гугучкин, А.А. Применение гидрогеля при выращивании и размножении вегетирующих саженцев винограда / А.А. Гугучкин, В.А. Маркелов, И.М. Панкин // *Успехи современного естествознания*. – 2002. – № 6. – С. 71-72

28. Гундырин, В.Н. Продуктивность озимой пшеницы по занятому пару при использовании гидрогеля / В.Н. Гундырин, Е.И. Годунова, С.Н. Шкабарда // Достижения науки и техники АПК. . – 2016– Т. 30. – № 8. – С.37-39
29. Давитая, Ф.Ф. Климатические зоны винограда в СССР / Ф.Ф. Давитая. – М.: Пищепромиздат. 1948. – 192 с.
30. Данилова, Т.Н. Влияние полимерного геля РИТИН-10 на водно-физические свойства почв / Т.Н. Данилова // Агрофизика. – 2013. – № 2. – С. 38-43.
31. Данилова, Т.Н. Возможности использования гидрогелей для управления водообеспеченностью полей / Т.Н. Данилова, Л.В. Козырева // Плодородие. – 2008. – № 6. – С. 24-25.
32. Данилова, Т.Н., Современные возможности увеличения водоудерживающей способности почв / Т.Н. Данилова, Л.В. Козырева // Материалы Международной конференции "Современная агрофизика -высоким технологиям" – 25-27 сентября 2007 г. СПб. – С. 155-156.
33. Дорошенко, Н.П. Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала винограда для создания из него сортовых маточников интенсивного типа. Рекомендации. / Н.П. Дорошенко – М., 1998. – 211 с.
34. Дорошенко, Н.П. Особенности клонального микроразмножения винограда / Н.П. Дорошенко // – Новочеркасск: Изд-во ФГБНУ ВНИИВиВ им. Я. И. Потапенко, 2014. – 204 с.
35. Дорошенко, Н.П. Промышленная технология производства оздоровленного посадочного материала винограда. / Н.П. Дорошенко, Г.В. Соколова // Промышленное производство оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур. – М. – 2001. – С.152-154.
36. Дорошенко, Н.П. Развитие корневой системы растений винограда *in vitro*, на песках базисного маточника / Н.П. Дорошенко, Л.В. Кравченко, А.Н. Ребров // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 5. – С.45-47.



37. Дорошенко, Н.П. Современная технология производства базисного посадочного материала / Н.П. Дорошенко, Л.В. Кравченко // Питомниководство винограда. – Краснодар. – 2004. – С.51-59.
38. Дорошенко, Н.П. Создание маточника перспективных сортов винограда в совхозе «Россия» / Н.П. Дорошенко, А.Ф. Полещук // Виноград и вино России. – 1992. – №3. – С. 21-22.
39. Дорошенко, Н.П. Создание сортовых маточников интенсивного типа в Ростовской области / Н.П. Дорошенко, В.Е. Пойманов // Садоводство и виноградарство. – 1991. – №5. – С.14-16.
40. Дорошенко, Н.П. Усовершенствование технологии клонального микроразмножения винограда / Н.П. Дорошенко, В.Г. Пузырнова, Л.П. Трошин // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2022. – Т. 24. – № 2(120). – С. 102-111. – DOI 10.35547/IM.2022.46.55.001.
41. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М., Агропромиздат. 1985. – 423 с.
42. Дубовенко, А.П. Инструкция по ускоренному размножению винограда одноглазковыми зелеными черенками с использованием теплиц / А.П. Дубовенко. – Ялта, 1980 – 26 с.
43. Егоров, Е.А. Научные основы устойчивого производства винограда / Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, А.И. Жуков, Н.Н. Перов, Э.Н. Худавердов, Л.М. Малтабар, Н.В. Матузок, Л.П. Трошин, А.А. Раджабов, К.В. Смиронов // Виноград и вино России. – 2001. – №. 1. – С. 4-6.
44. Жученко, А.А. Повысить качество посадочного материала / А.А. Жученко // Промышленное производство оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур. – М. – 2001. – С.3-5.
45. Иванов, П.В. Рельеф, геология, морфология, водные условия и почвенный покров Доно-Цимлянского песчаного массива / П.В. Иванов, П.К. Дюжев // Тр. Донской оп.станции по виноградарству и виноделию. – 1935. – Т. III. – вып.1. – С. 14-20.

46. Иванченко, В.И. Оценка агроэкологических ресурсов западной части Южного берега Крыма с выделением микрзон для оптимального размещения технических сортов винограда на примере филиала "Таврида" ПАО "Массандра" / В.И. Иванченко, О.Г. Замета, Е.А. Рыбалко, В.А. Мельников. – Симферополь, 2018. – 38 с.
47. Иванченко, В.И. Оценка виноградарских зон Крыма по почвенным характеристикам для эффективного размещения сортов винограда / В.И. Иванченко, Е.А. Рыбалко, Н.В. Баранова, О.В. Ткаченко, Л.Б. Твардовская // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2014. – № 1. – С. 16-18.
48. Казанский, К.С. Сильнонабухающие полимерные гидрогели – новые влагоудерживающие почвенные добавки / К.С. Казанский, Г.В. Ракова, Н.С. Ениколопов, О.А. Агафонов, И.А. Романов, И.Б. Усков // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1988. – № 4. – С. 125-132.
49. Кашин, В.И. Биологический потенциал как основа устойчивого садоводства России / В.И. Кашин // Садоводство и виноградарство 21 века. – Краснодар. – 1999. – С.3-16.
50. Кашин, В.И. Научное обеспечение питомниководства России / В. И. Кашин // Промышленное производство оздоровленного посадочного материала плодовых, ягодных и цветочно-декоративных культур. – М., – 2001. – С.5-17
51. Клименко, В.П. Биотехнология в селекции и размножении винограда: исторические аспекты и перспективы развития / В.П. Клименко, И.А. Павлова, В.А. Зленко // Виноградарство и виноделие. – 2020. – Т. 49. – С. 39-41.
52. Клименко, В.П. Перспективы использования вегетирующей коллекции винограда *in vitro* для создания базисных маточников / В.П. Клименко, И.А. Павлова // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2017. – №3. – С.6-9
53. Коробова, Л.Н. Препараты на основе наночастиц углерода и фитогормона ИМК как антидепрессанты на яровых культурах / Л.Н. Коробова, Т.В. Холдобина // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 1(19). – С. 97-104.

54. Кравченко, Л.В. Инновационные процессы в питомниководстве винограда / Л.В. Кравченко, Н.П. Дорошенко // Виноделие и виноградарство. – 2002. – №5 – С.12-14.
55. Кравченко, Л. В. Система производства посадочного материала винограда высших категорий качества / автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Кравченко Леонид Васильевич. – Краснодар. 2006. – 52 с.
56. Красинская, Т.А. Влияние янтарной и лимонной кислот на морфофизиологическое развитие растений винограда на этапе доращивания после микроразмножения / Т.А. Красинская, И.Н. Остпачук // Плодоводство и ягодоводство России. – 2019. – 57(1). – С. 74-82. – doi.org/10.31676/2073-4948-2019-57-74-82
57. Кулик, К.Н. Водный баланс почв песчаных массивов (на примере Усть-Кундрюченского массива, Ростовская область) / К.Н. Кулик, Н.Ф. Кулик, А.К. Кулик // Почвоведение. – 2012. – № 8. – С. 846 - 854.
58. Кулик, Н.Ф. Оценка пригодности песчаных земель Терско-Кумского междуречья для создания промышленных виноградников / Н.Ф. Кулик, В.В. Науменко, Е.А. Касьянов // Повышение эффективности производства винограда и продуктов его переработки Новочеркасск, – 1987. – С. 22-31.
59. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда / М.А. Лазаревский. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета. 1963. – 152с.
60. Лиховской, В.В. Биотехнологические и молекулярно-генетические методы в селекции винограда / В.В. Лиховской, В.А. Зленко, П.А. Хватков, Г.К. Малетич, Г.Ю. Спотарь, Е.А. Луцай, В.П. Клименко // Садоводство и виноградарство. – 2022. – № 6. – С. 5-15. – DOI 10.31676/0235-2591-2022-6-5-15.
61. Лиховской, В.В. Инновационные технологии создания и эксплуатации маточных насаждений / В.В. Лиховской, О.Г. Замета, В.И. Иванченко. – Симферополь: Полипринт. 2022. – 48 с.

62. Лиховской, В.В. Методологические основы сертификации маточников и посадочного материала винограда / В.В. Лиховской, В.П. Клименко, И.А. Павлова, С.М. Гориславец, В.И. Рисованная – Ялта: Визави. 2022. – 84 с.

63. Лопаткина, Е. В. Влияние полимерного суперабсорбента «Аквасин» на рост и развитие оздоровленных виноградных растений в условиях базисного маточника / Е. В. Лопаткина, А. Н. Ребров // Русский виноград. – 2023. – Т. 25. – С. 109-115. – DOI 10.32904/2712-8245-2023-25-109-115.

64. Лопаткина, Е.В. Влияние почвенных условий Нижнекундрюченского песчаного массива на продуктивность виноградников / Е.В. Лопаткина, В.В. Науменко // Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика. Материалы Третьей Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) и I Всероссийской конференции молодых ученых АПК. Отв. ред. О.С. Безуглова, п.Рассвет – 2019. – С. 81-85.

65. Лопаткина, Е. В. Влияние почвенных условий Нижнекундрюченского песчаного массива на технологию ведения оздоровленных маточников винограда / Е. В. Лопаткина, В. В. Науменко, А. Н. Ребров // Виноградарство и виноделие. Сборник научных трудов том XLVIII Материалы международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Магарац, 2019 г, 22-25 октября. – Т. 48. – С. 30-31.

66. Лопаткина, Е. В. Некоторые вопросы создания оздоровленных базисных маточников винограда с учетом почвенно-грунтовых условий / Е. В. Лопаткина // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4-1 – (30). – С. 18-23.

67. Лопаткина, Е.В. Применение гидрогеля на этапе адаптации оздоровленных виноградных растений к нестерильным условиям / Е.В. Лопаткина, А.Н. Ребров // Русский виноград. – 2022. – Т. 20. – С. 33-40.

68. Лопаткина, Е. В. Усовершенствование приемов перевода оздоровленных *in vitro* виноградных растений в условия почвенной культуры / Е. В. Лопаткина, А. Н. Ребров // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2024 – № 86(2) – С. 103-114 – DOI: 10.30679/2219-5335-2024-2-86-103-114

69. Максимова, Ю.Г. Полимерные гидрогели в сельском хозяйстве (обзор). / Ю.Г. Максимова, В.А. Щетко, А.Ю. Максимов // Сельскохозяйственная биология. – 2023. – Том 58. – № 1. – С. 23-42. – doi: 10.15389/agrobiology.2023.1.23rus
70. Малтабар, Л.М. Питомниководство будущего / Л.М. Малтабар. – Садоводство и виноградарство 21 века. Краснодар, 1999. – С.72-74.
71. Малтабар, Л.М. Система и технология производства сертифицированных черенков винограда. / Л.М. Малтабар, Д.М. Козаченко, Н.Н. Василевский, Н.И. Мельник. – Краснодар, 2001. – 125 с.
72. Малтабар, Л.М. Создание сертифицированных маточников винограда суперинтенсивного типа и технология производства черенков на них / Л.М. Малтабар, Н.Д. Магомедов, Д.М. Козаченко, Е.В. Якименко // Виноград и вино России – 1997. – №4 – С.6-8.
73. Маркин, М.И. Культура винограда на песках / М.М. Маркин. – М.:Агропромиздат. 1988. – 123 с.
74. Маркин, М.И. Мелиорация и окультуривание песков под виноградники / М.И. Маркина // Виноград и вино России. –1994. – №1. – С.4-6.
75. Менчер, Э.М. Основы планирования эксперимента с элементами математической статистики в исследованиях по виноградарству/ Э.М. Менчер, А.Я. Земшман. – Кишинев: ШТИИНЦА. 1986. – 238 с.
76. Митяева, Л.А. Обоснование применения современной композиции из влагосорбентов при рекультивации сельскохозяйственных земель / Л.А. Митяева // Научный журнал «Бюллетень науки и практики». – 2016. – №5 – С. 161-164.
77. Мишуренко, А.Г. Виноградный питомник (4-е изд., перераб. и доп.) / А.Г. Мишуренко, М.М. Красюк – М.: Агропромиздат. 1987 – 268 с.
78. Мищенко, З.А. Агроклиматическая оценка тепловых ресурсов с учётом термического режима дня и ночи / З.А. Мищенко //Агроклиматические ресурсы природных зон СССР и их использование. – Л.: Гидрометеиздат. – 1970. – С. 92-112.

79. Міщенко, З.А., Мікрокліматологія: Навчальний посібник / З. А. Міщенко, Г. В. Ляшенко // – К: КНТ. 2007. – 336 с.
80. Монастырский, В.А. Удобрения виноградников: виды, сроки, дозы и нормы внесения / В.А. Монастырский, А.Н. Бабичев, А.А. Бабенко, А.П. Тищенко // Мелиорация и гидротехника. – 2022. – Т. 12. – № 4. – DOI: 10.31774/2712-9357-2022-12-4-265-285.
81. Науменко, В.В. Виноградо-винодельческое зонирование и выделение терруаров на примере Усть-Донецкого песчаного массива / В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35. – № 2. – С. 27-32 – doi: 10.24411/0235-2451-2021-10000.
82. Науменко, В.В. О территориальном делении виноградопригодных земель Ростовской области / В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина, Г.В. Зимин // Достижения науки и техники АПК. – 2022. – Т. 36. – № 9. – С. 13-19. – DOI 10.53859/02352451\_2022\_36\_9\_13.
83. Науменко, В.В. О необходимости прецизионного виноградарства на Нижнекундрюченском отделении опытного поля / В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина // Русский виноград. – 2018. – Т. 7 – С. 109-117.
84. Науменко, В.В. Причины пестроты почвенно-грунтовых условий Нижнекундрюченского отделения опытного поля / В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина// Русский виноград. – 2015. – Т. 1. – С. 82-89.
85. Науменко, В.В. Эдафические условия Нижнекундрюченского базисного питомника / В.В. Науменко, Е.В. Лопаткина // Достижения, проблемы и перспективы развития отечественной виноградо-винодельческой отрасли на современном этапе: материалы международной науч.-практ. конф. / ГНУ Всерос. НИИ виноградарства и виноделия Я. И. Потапенко Россельхозакадемии. – Новочеркасск: Изд-во ГНУ ВНИИВиВ Россельхозакадемии. – 2013 – С. 35-40.
86. Науменко, В. В. Характеристика виноградарской зоны «Донецко-Кундрюченский песчаный массив» и терруаров на ней / В. В. Науменко, Е. В. Лопаткина // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. – № 66 (6). – С. 98-122. – DOI: 10.30679/2219-5335-2020-6-66-98-122

87. Павлюченко, Н.Г. Использование индуктора ростовых процессов в виноградном питомниководстве / Н.Г. Павлюченко, С.И. Мельникова, Н.И. Зимина, О.И. Колесникова // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2020. – № 22(1) – С. 10-14. – DOI 10.35547/IM.2020.22.1.002

88. Пат. RU 2318376 С1. Способ адаптации растений к нестерильным условиям / Н.П. Дорошенко, Л.В. Кравченко, А.Н. Ребров // 10.03.2008. Заявка № 2006113873/12 от 24.04.2006. – 8 с.

89. Пат. RU 2483530 С1 Способ адаптации пробирочных растений к нестерильным условиям / А.Н. Ребров // 10.06.2013. Заявка № 2012102275/10 от 23.01.2012.

90. Пат. RU 2672381 С2, Биотехнологический способ оптимизации производства привитых саженцев винограда на основе применения гриба *Glomus intraradices shenck & Smith*, штамм RCAM02146 / Е.Г. Юрченко, А.П. Юрков, З.С. Политова // 14.11.2018. Заявка № 2017115249 от 28.04.2017.

91. Петров, В. С. Агроэкологическое зонирование территории Краснодарского Края для культуры винограда / В. С. Петров, Г. Ю. Алейникова // Виноделие и виноградарство. – 2018. – С. 4-11

92. Попова С.С. Корнеобразование черенков винограда сорта Супер-экстра при обработке их стимуляторами роста / С.С. Попова, Е.Ф. Гинда // Инновационные научные исследования. – 2022. – №11-1(23) – С.5-16. – <https://doi.org/10.5281/zenodo.7330928>

93. Попова, В.П. Принципы повышения устойчивости садовых ценозов к стресс-факторам и изменению уровня почвенного плодородия / В.П. Попова, Н.Н. Сергеева, Т.Г. Фоменко, О.В. Ярошенко, Н.И. Ненько // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2019. – Т. 23. – С. 89-99 – DOI: 10.30679/2587-9847-2019-23-89-99

94. Рабаданов, Р.Г. Продуктивность виноградников при использовании полимерных гидрогелей // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017 – № 46(4). – С. 60–65. – URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/04/06.pdf>

95. Рабаданов, Р.Г. Сильнонабухающие полимерные гидрогели на плодоносящих виноградниках южного Дагестана / Р.Г. Рабаданов, Г.Г. Рабаданов, М.Д. Мукайлов, М.З. Атаев // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 29. – № 1 (29). – С. 46-53.

96. Ребров, А.Н. Адаптация оздоровленных *in vitro* растений винограда к нестерильным условиям среды / А.Н. Ребров // Рекомендации. – Новочеркасск 2012 – 28 с.

97. Ребров, А.Н. Адаптация растений винограда *in vitro* к условиям нестерильной среды. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Ребров Антон Николаевич – Кубанский государственный аграрный университет. Краснодар. 2007. – 28 с.

98. Ребров, А.Н. Влияние кремния и меламиновой соли на повышение адаптивности маточных растений винограда Каберне северный в условиях песчаного массива / А.Н. Ребров // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2017. – № 45 (3). – С. 76-88.

99. Ребров, А.Н. Влияние препаратов Мелафен и Селиплант-У на повышение адаптивности маточных растений подвойного сорта винограда 101-14 в условиях песчаного массива / А.Н. Ребров // Русский виноград. – 2016. – Т. 4. – С. 78-82.

100. Ребров, А.Н. Гуминовые кислоты для повышения адаптивности пробирочных растений винограда к нестерильным условиям среды / А.Н. Ребров, О.Н. Бондарева, Л.Н. Семенова // Русский виноград. – 2019. – Т. 9. – С. 59-64.

101. Ребров, А.Н. Некоторые аспекты адаптации к нестерильным условиям среды при создании коллекций из оздоровленных *in vitro* растений винограда в условиях открытого грунта (*post vitro*) / А.Н. Ребров // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2018. – № 49 (01) – С. 33-46.

102. Ребров, А.Н. Некоторые аспекты создания базисных маточников винограда в условиях Усть-Кундрюченского песчаного массива / А.Н. Ребров, Н.П. Дорошенко, Л.П. Трошин // Научный журнал КубГАУ. – 2018. – № 136 (2). – С. 125-146



103. Ребров, А.Н. Оптимизация состава почвенного субстрата для адаптации растений винограда *in vitro* к нестерильным условиям / А.Н. Ребров // Научные достижения - принос за эффективно лозарство и винарство. Юбилейна научна конференция с международно участие посветена на 110 години Институт лозарство и винарство. – 2012. – С. 121-127.

104. Ребров, А.Н. Развитие базисных виноградных растений в условиях неоднородности почвенного покрова Нижнекундрюченского песчаного массива / А.Н. Ребров, Е.В. Лопаткина, М.В. Фатахетдинова // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2023. – № 79(1). – С. 154–170. – DOI: 10.30679/2219-5335-2023-1-79-154-170.

105. Ребров, А.Н. Создание базисных маточников винограда на песчаных почвах / А.Н. Ребров, Н.П. Дорошенко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2021. – № 67(1). – С. 134-150. – DOI: 10.30679/2219-5335-2021-1-67-134-150.

106. Рудня, А.П. Особенности использования субстратов с добавлением AQUASORB 3005 KB при адаптации растений в условиях *ex vitro* / А.П. Рудня // ПЛОДОВОДСТВО. Сборник научных трудов. Самохваловичи, – 2015. – С. 165-172.

107. Рудня, А.П. Использование ионообменных субстратов при адаптации растений винограда в условиях *ex vitro* / А.П. Рудня, О.А. Гашенко, В.А. Шапорева, Т.Н. Гавриленко // Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства» // Биотехнология в плодоводстве: материалы международной научной конференции (г. Самохваловичи, 13-17 июня 2016 года) – Минск: Колорград. – 2016. – С.128-131.

108. Рыбалко, Е. А. Агроэкологическое районирование Крымского полуострова для выращивания винограда / Е. А. Рыбалко, Н. В. Баранова // Системы контроля окружающей среды. – 2018. – № 11 (31). – С. 90-94.

109. Сабырбайкызы, А. Влияние комплексного препарата, содержащего фуллерен, бентонит и гумины на всхожесть семян, динамику роста и развития

растений овса / А. Сабырбайкызы, А. Воробьев, А. Конакбаева // Journal of Science. Lyon. – 2020. – № 13-1. – С. 13-21.

110. Ступин, В. А. Агротехника выращивания виноградных саженцев на песчаных почвах Нижнего Придонья. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. с.-х. наук / Ступин Виктор Андреевич. – Ростов-на-Дону. 1969. – 24 с.

111. Тихомирова, Н.А. Применение влагоудерживающего препарата "Aquarastus" при посадке винограда в условиях Крыма / Н.А. Тихомирова, Н.А. Урденко, М.Р. Бейбулатов // Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сельскохозяйственного производства сборник научных трудов по материалам V Международной научной экологической конференции, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ. – 2017. – С. 424-428.

112. Тихонова, М.А. Влияние гуматов и биорегуляторов на ростовые процессы винограда / М.А. Тихонова, Г.Р. Мурсалимова // Современное садоводство—Contemporary horticulture. – 2018. – №. 1 (25). – С. 79-85.

113. Тохтарь, Л.А. Использование штаммов *Pseudomonasmigula* при адаптации к нестерильным условиям растений *Rubus Occidentalis* Cumberland, полученных методом *in vitro* / Л.А. Тохтарь, М.Ю. Третьяков, Н.В. Жилиева // Researchsuccess 2021. – 2021. – С. 158-165.

114. Ульский, В.М. Вынос питательных веществ виноградным растением на песчаной среднегумусированной почве / В.М. Ульский, О.Н. Конаныхина // Повышение эффективности виноградарства: сборник научных трудов – Новочеркасск. – 1983. – С. 59-62.

115. Урденко, Н.А. Эффективность применения эндомикоризных грибов на виноградниках Крыма / Н.А. Урденко, Н.А. Тихомирова, М.Р. Бейбулатов // The Agrarian Scientific Journal. – 2017. – №. 10. – С. 37-42.

116. Урсу, В.А. Маточники привойных лоз интенсивного типа и ускоренное размножение винограда / В.А. Урсу. – Кишинев, Штиинца, 1989. – 290с.

117. Уфимцева, Л.В. Оптимизация состава почвогрунта как элемент интенсификации производства саженцев сливы китайской (*Prunus Salicina* Lindl.) в контейнерах / Л.В. Уфимцева, Н.В. Глаз // Плодоводство и ягодоводство России. – 2019. – №56 – С.88-95. – <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2019-56-88-95>

118. Уфимцева, Л.В. Применение гидрогеля в составе почвогрунтов / Л.В. Уфимцева, Н.В. Глаз, А.С. Мелихова // Актуальные вопросы садоводства и картофелеводства. Сборник трудов Международной дистанционной научно-практической конференции. – 2018 – С. 44-52.

119. Уфимцева, Л.В. Применение гидрогеля при выращивании саженцев в контейнерах / Л.В. Уфимцева, Н.В. Глаз, А.С. Мелихова // Электронное научное издание «Ученые заметки ТОГУ». – 2018. – Том 9. – № 2. – С. 746-752.

120. Уфимцева, Л.В. Совершенствование элементов технологии производства саженцев груши в контейнерах / Л. В. Уфимцева, Н.В. Глаз // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2020 – № 1(53) – С. 39-44. – DOI: 10.31563/1684-7628-2020-53-1-39-44

121. Федотов, Н.Д. Влияние регуляторов роста растений на развитие черенков винограда сорта Молдова / Н.Д. Федотов, Е.Ф. Гинда, Н.Н. Трескина // Инновационный потенциал развития науки в современном мире: технологии, инновации, достижения. – 2021. – С. 85-94.

122. Фридланд, В.М. Структура почвенного покрова / В.М. Фридланд. – М.: Мысль. 1972. – 424 с.

123. Халилов, М.Б. Почвовлагодобывающие агроприемы при возделывании зерновых культур в условиях Республики Дагестан / М.Б. Халилов, Ш.М. Халилов, А.Ф. Жук // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 1. – № 1-2 (25). – С. 119-123.

124. Чумаков, С.С. Возможности реализации биологического потенциала плодовых растений в разновозрастных насаждениях юга России: Монография / С.С. Чумаков. – Краснодар: КубГАУ. 2011. – 95 с.

125. Шугалей, И.В. Комплексный подход к сохранению и восстановлению лесных ресурсов России / И.В. Шугалей, А.П. Возняковский, Л.Т. Крупская // Экологическая химия. – 2020. – Т. 29. – № 3. – С. 159-166.
126. Ahmed, E.M. Hydrogel: Preparation, characterization, and applications: A review / E.M. Ahmed // Journal of Advanced Research. – 2015. – № 6. – P. 105–121. – <http://dx.doi.org/10.1016/j.jare.2013.07.006>
127. Akhtar, M.F. Methods of synthesis of hydrogels. A review / M.F. Akhtar, M. Hanif, N.M. Ranjha // Saudi Pharmaceutical Journal. – 2016 – Volume 24. – Issue 5. – P. 554-559. – <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2015.03.022>.
128. Akhter, J. 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 A. Mardan, M. Ahmad, M.M. Iqbal // Plant soil environ. – 2004. – 50(10). – P. 463–469.
129. Alla, S.G.A. Swelling and mechanical properties of superabsorbent hydrogels based on Tara gum/acrylic acid synthesized by gamma radiation / S.G.A. Alla, S. Murat, W.M.El-N. Abdel // Carbohydr. Polym.. – 2012. – V. 89 – P. 478-485
130. Aguilera, P. Application of arbuscular mycorrhizal fungi in vineyards: water and biotic stress under a climate change scenario: new challenge for Chilean grapevine crop / P. Aguilera, N. Ortiz, N. Becerra, A. Turrini, F. Gáinza-Cortés, P. Silva-Flores, A. Aguilar-Paredes, J.K. Romero, E. Jorquera-Fontena, M. de La Luz Mora, F. Borie //Frontiers in Microbiology. – 2022. – Vol. 13. – P. 826571. – <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.826571>
131. Bashari, A. Cellulose-based hydrogels for personal care products / A. Bashari, A. Rohani, M. Shakeri // Polymers for Advanced Technologies – 2018. – 29(41). – DOI:10.1002/pat.4290
132. Behera, S. Superabsorbent polymers in agriculture and other applications: a review / S. Behera, P.A. Mahanwar // Polymer-Plastics Technology and Materials. – DOI:10.1080/25740881.2019.1647239
133. Bonfante, A. Terroir analysis and its complexity / A. Bonfante, L. Brillante // This article is published in cooperation with Terclim 2022 (XIVth International

Terroir Congress and 2nd ClimWine Symposium), 3-8 July 2022, Bordeaux, France. *OENO One*, 56(2), – 2022. – P. 375–388. – <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2022.56.2.5448>

134. Constantinescu, Gh. *Metodes et principes de determination des aptitudes viticoles d'une region et du choix des cepages appropries (Rapport general a presente a la 8e Reunion de la Comission 1, 1967).* / Gh. Constantinescu // *Bulletin de l'O.I.V.* – 1967. – V. 440-441. – P. 1181-1205.

135. Doroshenko, N. *Optimization of grapevine clonal micropropagation* / N. Doroshenko, V. Puzirnova, L. Troshin // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.*– Ussurijsk, 2021. – P. 022109. – DOI 10.1088/1755-1315/937/2/022109.

136. Doupis, G. *The effects of drought and supplemental UV-B radiation on physiological and biochemical traits of the grapevine cultivar “Soultanina”* / G. Doupis, K.S. Chartzoulakis, D. Taskos, A.A. Patakas // *OENO One*. – 2020 – 54(4). – P. 687–698. – <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.4.3581>

137. Dutt, G. R. *The use of soils for the delineation viticultural zones in the Four Corners Region* / G. R. Dutt, E. A. Mielke, W. H. Wolfe // *American Journal of Enology and Viticulture*. – 1981. – Vol. 32, No 4. – P. 290-296.

138. Gharekhani, H. *Superabsorbent hydrogel made of NaAlg-g-poly(AA-co-AAm) and rice husk ash: Synthesis, characterization, and swelling kinetic studies* / H. Gharekhani, A. Olad, A. Mirmohseni // *Carbohydrate Polymers*. – 2017. – Volume 168. – P. 1-13. – <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2017.03.047>.

139. Guilherme, M.R. *Superabsorbent hydrogels based on polysaccharides for application in agriculture as soil conditioner and nutrient carrier: A review* / M.R. Guilherme, F.A. Aouada, A.R. Fajardo // *European Polymer Journal*. – 2015. – Volume 72. – P. 365-385 – <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2015.04.017>.

140. Hacking, C. *Vineyard yield estimation using 2-D proximal sensing: a multitemporal approach* / C. Hacking, N. Poona, C. Poblete-Echeverria // *OENO One*. – 2022. – 54(4). – P. 793–812. – <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.4.3361>

141. Han, Z. Nano carbon water retaining fertilizer on soil bacterial community structure and grape growth in grape field / Z. Han, X. Li, Q. Zhang, Z. Zhu, B. Li // *Ferroelectrics*. – 2021. – V. 579. – №. 1. – P. 118-132. – <https://doi.org/10.1080/00150193.2021.1903273>
142. Huang, J. Soil and environmental issues in sandy soils / J. Huang, A.E. Hartemink // *Earth-Science Reviews* – 2020. – Volume 208. – P. 103295. – <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103295>.
143. Jackson, D.I., Environmental and management practices affecting grape composition and wine quality: a review / D.I. Jackson, P.B. Lombard // *American Journal Enology and Viticulture*. – 1993. – Vol. 44. – №.4. – P. 409-430.
144. URL. <https://www.fertika.com/kompleksnoe-granulirovannoe-udobrenie-universal> (дата обращения 15.12.2023)
145. URL. <https://pr-agro.ru/catalog/lignogumat-am/>(дата обращения 15.12.2023)
146. URL. <https://www.tdsinger.ru/harakteristiki/> (дата обращения 15.12.2023)
147. URL. [https://rp5.ru/Архив\\_погоды\\_в\\_Константиновске](https://rp5.ru/Архив_погоды_в_Константиновске) (дата обращения 15.12.2023)
148. ([https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/pesticity\\_i\\_agrohimikaty/fungicity/?c\\_name=trikhoderma\\_veride\\_471\\_sp](https://xn--80ajgpcpbhkds4a4g.xn--p1ai/pesticity_i_agrohimikaty/fungicity/?c_name=trikhoderma_veride_471_sp) (дата обращения 15.12.2023))
149. Kliever, W. M. Effect of controlled day and night temperatures on grape coloration / W. M Kliever., R. E. Torres // *American Journal Enology and Viticulture*. – 1972, – Vol. 23. – №2. – P 71-77.
150. Klinpituksa, P. Superabsorbent Polymer Based on Sodium Carboxymethyl Cellulose Grafted Polyacrylic Acid by Inverse Suspension Polymerization / P. Klinpituksa, P. Kosaiyakanon // *International Journal of Polymer Science*. – 2017. – vol. 10. – 6 p. – <https://doi.org/10.1155/2017/3476921>
151. Korkutal, I. Applying mycorrhizas by different methods on grafted rooted vines (*Vitis vinifera* L.) sapling performance and growth characteristics / I. Korkutal,E.

Bahar, T. Teksöz Özakin //Mediterranean Agricultural Sciences. – 2020. – Vol. 33. – №. 2. – P. 149-157.

152. Krishna, H. Biochemical changes in micropropagated grape (*Vitis vinifera* L.) plantlets due to arbuscular-mycorrhizal fungi (AMF) inoculation during ex vitro acclimatization / H. Krishna, S.K. Singh, R. Sharma, R.N. Khawale, M. Grover, V.B. Patel // *Scientia Horticulturae*. – 2005. – Volume 106. – P. 554-567. – <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2005.05.009>.

153. Lopatkina, E. V. The use of polymer super absorbent in the adaptation of revitalized grape plants to non-sterile conditions / E. V. Lopatkina, A. N. Rebrov // International Scientific and Practical Conference “Modern Trends in Science, Innovative Technologies in Vineyards and Wine Making” (MTSITVW2021) : International Scientific and Practical Conference – Yalta, Republic of Crimea, Russian Federation, 06–10.09.2021. – Vol. 39. – P. 04002. – DOI 10.1051/bioconf/20213904002.

154. Lukyanova, A.A. Grape seedlings growth and development using a preparation based on the fungus *P Chaetomium* SP / A.A. Lukyanova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation. – 2021. – P. 22088.

155. Mahinroosta, M. Hydrogels as intelligent materials: A brief review of synthesis, properties and applications / M. Mahinroosta, Z.J. Farsangi, A. Allahverdi // *Materials Today Chemistry*. – 2018. – Volume 8. – P. 42-55. – <https://doi.org/10.1016/j.mtchem.2018.02.004>.

156. Marko, K. Mycorrhizal Fungi Enhance Yield and Berry Chemical Composition of in Field Grown “Cabernet Sauvignon” Grapevines (*V. vinifera* L.). / K. Marko, R. Tomislav, M. Anić, Ž. Andabaka, D. Stupić, I. Tomaz, J. Mesić, T. Karažija, M. Petek, B. Lazarević, M. Poljak, M. Osrečak// *Agriculture*. – 2021. – № 11 – P. 615. – <https://doi.org/10.3390/agriculture11070615>

157. Montes, C. Climatic potential for viticulture in Central Chile / C. Montes, J. F.Perez-Quezada, A.Peña-Neira, J. Tonietto // *Australian Journal of Grape and Wine Research*. – 2012. – №19 – P. 20-28

158. Nogales, A. The effects of field inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi through rye donor plants on grapevine performance and soil properties / A. Nogales // *Agriculture, Ecosystems & Environment*, – 2021. – Volume 313. – <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107369>.
159. Rebrov, A. N. 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 / A. N. Rebrov, E. V. Lopatkina // *BIO Web of Conferences : International Scientific-Practical Conference “Modern Trends of Science, Innovative Technologies in Viticulture and Winemaking” (MTSITVW2022)*, Yalta, 05–09.09.2022. – P. 01002. – DOI 10.1051/bioconf/20225301002.
160. Riou, C. Une approche integree des terroirs viticoles: discussions sur les criteres de caracterisation accessibles / C. Riou, R.Morlat, C. Asselin // *Bulletin de l'O.I.*, – 1995. – V.767-768. – P.93-106.
161. Sartore, L. Preparation and Performance of Novel Biodegradable Polymeric Materials Based on Hydrolyzed Proteins for Agricultural Application / L. Sartore, G. Vox, E. Schettini // *Journal Polym Environ.* – 2013. – Volume 21. – P. 718–725. – <https://doi.org/10.1007/s10924-013-0574-2>
162. Stefanello, L.O. Nitrogen supply method affects growth, yield and must composition of young grape vines (*Vitis vinifera* L. cv Alicante Bouschet) in southern Brazil / L.O. Stefanello, R. Schwalbert, R.A. Schwalbert// *Scientia Horticulturae*. – 2020. – Volume 261.– <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108910>.
163. Sundryeva, M. Influence of sucrose concentration in the culture medium on the condition of the photosynthetic apparatus of grapes cultured in vitro / M. Sundryeva, A. Rebrov, A. Mishko // *BIO Web of Conferences*. – 2020 – 25. – P. 04003. – <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202504003>
164. Tangolar, S Influence of supplementation of vineyard soil with organic substances on nutritional status, yield and quality of ‘Black Magic’ grape (*Vitis vinifera* L.) and soil microbiological and biochemical characteristics / S. Tangolar, S. Tangolar, A. Alkan Torun, M. Ada, S. Göçmez // *OENO One*. – 2020. – 54(4). – P.1143–1157. – <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.4.4152>



165. Thombare, N. Design and development of guar gum based novel, superabsorbent and moisture retaining hydrogels for agricultural applications / N. Thombare, S. Mishra, M.Z. Siddiqui // *Carbohydrate Polymers*. – 2018. – Volume 185. – P. 169-178. – <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.01.018>.
166. Tonietto, J., Le climat mondial de la viticulture et la liste des cepages / associessysteme de classification climatique multicriteres (CCM) des regions à l'échelle geoviticole1 / J. Tonietto, A. Carbonneau // *OIV group Zonage Vitivinicole. Session 6 mars*. – 2000. – 27 p.
167. van Leeuwen, C. Methodology of soil-based zoning for viticultural terroirs / C. van Leeuwen, J.-P. Roby, D. Pernet, B. Bois // *Bulletin de l'OIV*. – 2010. – Vol. 83. – n°947-948-949. – P. 13-29.
168. van Leeuwen, C Recent advancements in understanding the terroir effect on aromas in grapes and wines / C. van Leeuwen, J.-C. Barbe, P. Darriet, O. Geffroy, E. Gomès, S. Guillaumie, P. Helwi, J. Laboyrie, G. Lytra, N. Le Menn, S. Marchand, M. Picard, A. Pons, A. Schüttler, C. Thibon // *OENO One*, – 2020 – 54(4). – P. 985–1006. – <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.4.3983>
169. Vasconcelos do Nascimento, C. Potential of superabsorbent hydrogels to improve agriculture under abiotic stresses / C. Vasconcelos do Nascimento, R. W. Simmons, J. Feitosa, C. T. dos Santos Dias, M. Costa // *Journal of Arid Environments*. – 2021 – Volume 189. – <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104496>
170. Victorino, G. F.. Yield components detection and image-based indicators for non-invasive grapevine yield prediction at different phenological phases / G. F. Victorino, R. Braga, J. Santos-Victor et al. // *OENO One*. – 2020. – 54(4). – P. 833–848. – <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2020.54.4.3616>
171. Waitea, H. Grapevine propagation: principles and methods for the production of high-quality grapevine planting material. / H. Waitea, M. Whitelaw-Weckerta, P. Torleya // *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 2014 – <http://dx.doi.org/10.1080/01140671.2014.978340>
172. Winkler, A.J. General viticulture. / A. J. Winkler // Berkeley: University of California, 1974. – 710 p.

173. Winkler, A.J. The relation of leaf area and climate to vine performance and grape quality / A.J. Winkler // *American Journal Enology*. – 1958. – v. 9. – N 1. – P. 10-23.

174. Yang, F. Quantification of the effect of loess admixture on soil hydrological properties in sandy slope deposits / F. Yang, D.G. Rossiter Y. He, V. Karius, Z. Ganlin, D. Sauer // *Journal of Hydrology*. – Volume 610. – 2022. – P. 127904. – <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.127904>

175. Zain, G. Superabsorbent hydrogel based on sulfonated-starch for improving water and saline absorbency / G. Zain, A.A. Nada, M.A. El-Sheikh // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2018. – Volume 115. – P. 61-68. – <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.04.032>.

176. Zohuriaan-Mehr, M.J. Superabsorbent Polymer Materials: A Review / M.J. Zohuriaan-Mehr, K. Kabiri // *Iranian Polymer Journal*. – 2008. – Volume 17 (6). – P. 451-477.

ПРИЛОЖЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ВНИИВиВ

филиала ФГБНУ ФРАНЦ

А.Г. Манацков

2023 г.

Акт

внедрения результатов научно-исследовательской работы «Разработка улучшенной технологии закладки и ведения оздоровленных базисных маточников винограда с учетом почвенно-грунтовых условий песчаного массива», выполненной Лопаткиной Е.В.

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационной работы «Разработка улучшенной технологии закладки и ведения оздоровленных базисных маточников винограда с учетом почвенно-грунтовых условий песчаного массива» внедрены в производство во ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко.

Новизна результатов диссертационной работы: разработана и усовершенствована технология создания и ведения базисных маточников из оздоровленного посадочного материала винограда на основе новых подходов, учитывающих особенности почвенной неоднородности песчаных массивов, усовершенствованы приемы подготовки субстрата на этапе адаптации оздоровленных растений к нестерильным условиям.

Внедрение усовершенствованной технологии закладки маточных насаждений с учетом почвенно-грунтовых условий песчаного массива способствовала повышению приживаемости маточных кустов на 15 %.

Объем внедрения разработанной и усовершенствованной технологии закладки маточных насаждений винограда в условиях Нижнекундрюченского отделения опытного поля ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко составляет 0,3 га.

Социальный и научно-технический эффект результатов заключается в повышении приживаемости и сохранности маточных кустов винограда в условиях песчаного массива и снижении себестоимости получения инициальных растений в культуре *post vitro*.

Научный руководитель:  
зав. лаб. биотехнологии  
кандидат биол. наук

А.Н. Ребров

Соискатель

Е.В. Лопаткина

Руководитель Нижнекундрюченского  
отделения опытного поля ВНИИВиВ  
им. Я.И. Потапенко

Н.И. Костин

УТВЕРЖДАЮ  
Глава КФХ  
Рыжовский Ю.А.  
«15» 09 2022 г.  
М.П.



## Акт

внедрения результатов научно-исследовательской работы «Разработка улучшенной технологии закладки и ведения оздоровленных базисных маточников винограда с учетом почвенно-грунтовых условий песчаного массива», выполненной Лопаткиной Е.В.

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационной работы «Разработка улучшенной технологии закладки и ведения оздоровленных базисных маточников винограда с учетом почвенно-грунтовых условий песчаного массива» внедрены в производство в КФХ Темрюкского района, станицы Вышестеблиевской, Краснодарского края.

Новизна результатов диссертационной работы: разработана и усовершенствована технология создания и ведения базисных маточников из оздоровленного посадочного материала винограда на основе новых подходов, учитывающих особенности почвенной неоднородности песчаных массивов, усовершенствованы приемы подготовки субстрата на этапе адаптации оздоровленных растений к нестерильным условиям.

Внедрение усовершенствованной технологии закладки маточных насаждений с учетом почвенно-грунтовых условий песчаного массива способствовала повышению приживаемости маточных кустов на 15 %.

Объем внедрения разработанной и усовершенствованной технологии закладки маточных насаждений винограда в КФХ Темрюкского района, станицы Вышестеблиевской, Краснодарского края составляет 0,15 га.

Социальный и научно-технический эффект результатов заключается в повышении приживаемости и сохранности маточных кустов винограда в условиях песчаного массива и снижении себестоимости получения инициальных растений в культуре *post vitro*.

Научный руководитель:  
зав. лаб. биотехнологии  
кандидат биол. наук

  
А.Н. Ребров

Соискатель

  
Е.В. Лопаткина

## Краткая характеристика изучаемых сортов

Каберне северный

(Галан×Витис амурензис)×смесь пыльцы европейско-амурских гибридных форм, ВНИИВиВ им.Я.И. Потапенко, Россия.

Каберне северный (ГаланВитис амурензис) - сорт винограда, полученный путем скрещивания европейских и амурских гибридных форм. Этот технический сорт имеет средний срок созревания и готов к урожаю в первой половине сентября. Грозди мелкие, весом около 90-100 г, имеют цилиндро-коническую форму и плотную структуру. Ягоды также мелкие, округлые, черные с густым восковым налетом. Кожица прочная, а мякоть сочная и обладает пасленовым ароматом. Сок не окрашен. Продукционный период для этого сорта составляет 140 дней. Содержание сахара в соке составляет 20,0 г/100 см<sup>3</sup>, а кислотность - 9,0 г/дм<sup>3</sup>. Кусты каберне северного имеют среднюю силу роста и слаборослые. Побеги хорошо вызревают, и коэффициент плодоношения составляет 1,8, что может привести к перегрузке урожаем. Урожайность этого сорта составляет 100 центнеров с гектара. Он также обладает повышенной морозостойкостью, выдерживая температуры до -25-26°С. Однако устойчивость к милдью у него средняя (3,5-4,0 балла). Рекомендуется выращивать каберне северный в полуукрывной и неукрывной культуре. В эпифитотийные годы требуется провести 3-4 опрыскивания против милдью и защитить от оидиума по полной схеме. Рекомендуемая схема посадки составляет 31,5 метра на 31 метр. Он также может быть использован в уплотненных посадках 30,75 метра и 30,5 метра. Для формирования куста рекомендуется использовать двуплечий кордон с укрывным резервным рукавом. Высота штамба должна быть 1 метр. Нагрузка на куст составляет 40-60 глазков, а обрезка производится на 3-4 глазка. Каберне северный используется для приготовления столовых и десертных вин. (<https://vinograd.info/sorta>).

### Кандаваста

Этот сорт винограда является местным сортом Республики Крым, который также имеет средний срок созревания и используется в технических целях. Грозди имеют среднюю массу 251 грамм, цилиндрическую форму и среднюю плотность. Ягоды имеют среднюю массу 2,7 грамма, округлую форму и зелено-желтый цвет. Сок ягод не имеет цвета, а внутри присутствуют средние семена. Содержание сахара в ягодах составляет 21,9 г/100 см<sup>3</sup>, а титруемых кислот - 6,6 г/дм<sup>3</sup>. Дегустационная оценка молодого виноматериала этого сорта составляет 7,59 балла. Он имеет соломенный цвет и слабо выраженный аромат с оттенками зеленого яблока. Вкус умеренный. Может быть использован как купажный виноматериал для белых портвейнов. (<https://valeryzaharin.com/ru/page/avtohtonyi>)

### Кишмиш лучистый

(Кардинал х Кишмиш розовый), "Виерул", Молдова

Кишмиш лучистый - это высококачественный сорт винограда без семян, который отличается высокой урожайностью. Он созревает довольно быстро, примерно за 125-130 дней. Кусты этого сорта могут быть среднего или сильного роста. Листья имеют средний размер, сердцевидную форму, среднюю глубину разреза и светло-зеленый цвет. Черешки листьев довольно длинные. Ягоды сорта Кишмиш лучистый средние или крупные, имеют золотисто-розовый или розово-красный цвет. Они удлиненные, примерно 22-17 сантиметров в длину (иногда до 25-22 сантиметров) и весят от 2,5 до 4,0 грамм. Мякоть ягод плотная, а вкус гармоничный с легким мускатным оттенком и ароматом. Содержание сахара в ягодах составляет от 170 до 210 граммов на дециметр кубический, а кислотность - от 6 до 7 граммов на дециметр кубический. Грозди сорта Кишмиш лучистый имеют средний или крупный размер и коническую форму. Они ветвистые, цилиндроконические, иногда достигают длины до 40 сантиметров и часто имеют лопастную структуру. Грозди имеют среднюю плотность и рыхлость, их масса составляет от 200 до 600 граммов и более. Количество плодоносных побегов составляет от 50% до 70%, а число гроздей на побеге - от 1,3 до 1,6. Сорт

Кишмиш лучистый обладает нормальной морозостойкостью и устойчивостью к болезням, характерным для европейских сортов винограда. Однако он не является полностью устойчивым. Транспортабельность ягод этого сорта хорошая. Кишмиш лучистый требователен к агротехнике, поэтому для его успешного выращивания необходимо обеспечить определенный уровень заботы и ухода. Сорт также подходит для длительного хранения, что делает его привлекательным для производителей и потребителей. Для увеличения размеров ягод сорта Кишмиш лучистый можно использовать гиббереллин, который является растительным гормоном и способствует их росту. (<https://vinograd.info/sorta>).

### Красностоп золотовский

Красностоп золотовский - это старинный донской сорт винограда среднего периода созревания. Он относится к группе сортов винограда, произрастающих в эколого-географическом бассейне Черного моря. Листья этого сорта небольшие, округлые и обычно имеют три лопасти. Средняя лопасть очень широкая и заканчивается тупым концом. Листья гладкие, слегка блестящие, сетчато-морщинистые и имеют густое паутинистое опушение на нижней стороне. Цветок Красностопа золотовского является обоеполым. Грозди этого сорта небольшие, конической формы, средней плотности, иногда рыхлые. Ягоды Красностопа золотовского также небольшие, округлые, темно-синие, часто с фиолетовым оттенком, и покрыты густым восковым налетом. Кожица ягоды имеет среднюю толщину, а мякоть - сочную. В Ростовской области период от начала распускания почек до полного созревания ягод составляет 136 дней при сумме активных температур 2820°C. Кусты Красностопа золотовского обладают умеренной силой роста, а побеги хорошо вызревают. Урожайность этого сорта составляет от 60 до 80 центнеров с гектара. Красностоп золотовский относительно устойчив к грибным болезням, что является его преимуществом. Этот сорт винограда широко используется для производства красных столовых вин. Интересно отметить, что Красностоп Золотовский является одним из многих донских сортов винограда, которые процветают в уникальных климатических условиях региона. Благодаря



своим особенностям, этот сорт обладает высоким потенциалом для выращивания и производства качественных вин. (<https://vinograd.info/sorta>).

### Красностоп Карпи

(Красностоп золотовский × (Августа×амурский)), ВНИИВиВ им.Я.И. Потапенко, Россия.

Технический сорт винограда, относится к категории ранне-средних или средних сортов, созревая за 128-133 дня. В условиях города Новочеркаска в Ростовской области урожай собирают в период с 2 по 14 сентября. Грозди этого сорта имеют средний размер, весом от 210 до 350 граммов. Они имеют коническую форму и среднюю плотность. Ягоды также средние по размеру, весом от 1,9 до 2,1 грамма. Они округлые и имеют темно-синий или почти черный цвет, покрытый густым восковым налетом. Кожица ягоды имеет среднюю толщину, а мякоть ягоды сочная. Вкус этого сорта винограда гармоничный. Содержание сахара в соке ягод составляет от 230 до 280 г/дм<sup>3</sup>, а титруемая кислотность от 6,5 до 8 г/дм<sup>3</sup>. Сорт обладает высокой плодоносностью, с 77% плодоносных побегов. Коэффициент плодоношения составляет 1,6, а коэффициент плодоносности - 1,8. Урожайность этого сорта винограда также является высокой. Он отличается хорошей устойчивостью к морозу, выдерживая температуры до -25°С, и имеет высокую зимостойкость. Кроме того, этот сорт винограда обладает высокой устойчивостью к грибным болезням, таким как милдью (1,5 балла), оидиум (2,5-3 балла) и серой гнилью (2,0 балла). Дегустационная оценка сухого виноматериала этого сорта составляет 8,6 балла. Его используют для производства вин темно-рубинового цвета, обладающих хорошо развитым ароматом с нотками черной смородины и легкими вишневыми оттенками, которые передаются и во вкусе. Вкус вина насыщенный и полный, с приятным и долгим послевкусием. (<https://vinograd.info/sorta>).

### Б×Р Кобер 5ББ (Берландиери х Рипариа)

Кобер 5ББ (Kober 5 ВВ) - это один из самых популярных виноградных подвоев. Он имеет особенности, которые легко узнать. Например, его глазки распускаются в фиолетово-красный цвет и покрыты серовато-войлочным опушением. Коронка молодого побега зеленая с бронзово-красным оттенком, и она также имеет интенсивное опушение. Молодые листья винограда почти цельные, зеленовато-бронзового цвета, изогнуты желобком и покрыты паутинистым опушением сверху и щетинистым опушением снизу. Лист Кобера 5ББ крупный и имеет округлую или слегка вытянутую форму. Он слаборассеченный, трехлопастный, с центральной лопастью, которая выделяется. Листовая пластинка плоская или слабожелобчатая, плотная и кожистая. Верхняя сторона листа имеет темно-зеленый цвет и слегка пузырчатую текстуру. Верхние боковые вырезы едва заметны или имеют форму входящего угла, а нижние отсутствуют. Черешковая выемка может быть открытой, сводчатой или иметь форму латинской буквы V. Зубцы на концах лопастей треугольные, а на конце центральной лопасти есть вытянутый зубец. Краевые зубчики широкотреугольные, почти куполовидные или заостренные, и на их концах могут быть светлые точки. Нижняя поверхность листа имеет слабое паутинистое опушение, а щетинистое опушение на жилках. Основные характеристики подвойного сорта винограда Кобер 5ББ включают в себя сильнорослые кусты с прямыми и длинными раскидистыми побегами. Коронка также имеет зеленовато-бронзовый цвет и густое опушение. Листья округлые, темно-зеленые, мягкие и кожистые, а черешковая выемка имеет форму латинской буквы V. Грозди на этом подвое мелкие и рыхлые. (<https://vinograd.info/sorta>).

### Цимлянский чёрный

Сорт винограда Цимлянский черный - это красный технический сорт винограда, который уже давно выращивается на Дону вместе с сортом Плечистик. Он относится к эколого-географической группе сортов винограда бассейна Черного моря - proles pontica Negr. Этот сорт был зарегистрирован в ГРСД в 1959

году. Гроздь Цимлянского черного сорта винограда имеет средний размер и весит от 110 до 160 граммов. Она имеет цилиндроконическую форму, иногда бывает цилиндрической с одной лопастью. Плотность грозди средняя, иногда она может быть рыхлой. Ножка грозди легко ломается. Ягода Цимлянского черного сорта винограда имеет средний размер, ее вес составляет от 1,0 до 1,3 грамма. Форма ягоды округлая или слабо овальная, а цвет темно-синий. Очень характерной особенностью этого сорта является пуповина, которая имеет вид острого тонкого шипика длиной около 1 мм. Кожица ягоды покрыта плотным слоем воскового налета. Кожица имеет среднюю плотность. Мякоть ягоды хрящеватая и обладает специфическим терпким вкусом. Виноград сорта Цимлянский черный созревает в конце августа или начале сентября. Продукционный период этого сорта длится примерно 130-135 дней. Сила роста куста средняя, а лоза хорошо вызревает. Коэффициент плодоношения составляет от 0,6 до 1,0, а урожайность колеблется от 40 до 60 центнеров в гектаре. Однако, сорт винограда Цимлянский черный неустойчив к грибным болезням, особенно к милдью. Поэтому для его успешного выращивания необходимо принимать все необходимые меры по защите от грибных болезней и укрытия на зиму. Это включает в себя комплексное применение мероприятий, направленных на предотвращение возникновения и распространения грибных инфекций. (<https://vinograd.info/sorta>)

### Р×Р 101-14

Рипариа×Рупестрис 101-14 - это виноградный подвой, который имеет светло-зеленые распускающиеся глазки. Молодые листья этого подвоя имеют клиновидную форму, согнуты в форме желобка, они желтовато-зеленые с красноватыми краями и бледно-розовыми жилками, а также цельные. Зубцы на листьях заостренные, с желтоватыми концами. Молодой побег имеет светло-коричневую ось с красноватым оттенком на солнечной стороне и слегка опушен. Однолетний вызревший побег имеет среднюю толщину и практически округлую форму с гладкой коричневой поверхностью, которая имеет темно-вишневый

оттенок. Лоза этого подвоя средней плотности, и отношение сердцевины к древесине составляет 0,9. Глазки на этом сорте винограда слабо заметные и мелкие. Листья среднего или крупного размера, характерные для Витис Рипариа, имеют клиновидную форму и цельную структуру. Листовая пластинка немного морщинистая и светло-зеленая, без опушения. Черешковая выемка широкооткрытая и сводчатая. Зубцы на концах лопастей слегка вытянуты в острие. Краевые зубчики имеют пиловидную форму с расширенным основанием и белыми точками на вершинах. Нижняя поверхность листа почти не имеет опушения. Черешок короче срединной жилки, он эластичный, бороздчатый и покрыт короткими и редкими волосками, имеющими красновато-зеленый оттенок. Цветок этого сорта винограда является обоеполым, хотя иногда встречаются вариации с функционально женским и мужским типами. Соцветие является одноосным и цилиндрическим. Гроздь мелкая, цилиндрическая и средней плотности. Ягода черная, мелкая и округлая. Важными характеристиками сорта винограда Рипариа×Рупестрис 101-14 являются следующие: кусты средней силы роста, с коленчатыми, прямостоячими, темно-коричневыми побегами; листья имеют характерные черты для Рипариа - они матовые, тусклые и среднего размера; листовая пластинка изогнута вдоль центральной жилки желобком с поднятыми кверху широковолнистыми краями. (<https://vinograd.info/sorta>)

## Погодные условия периода исследований

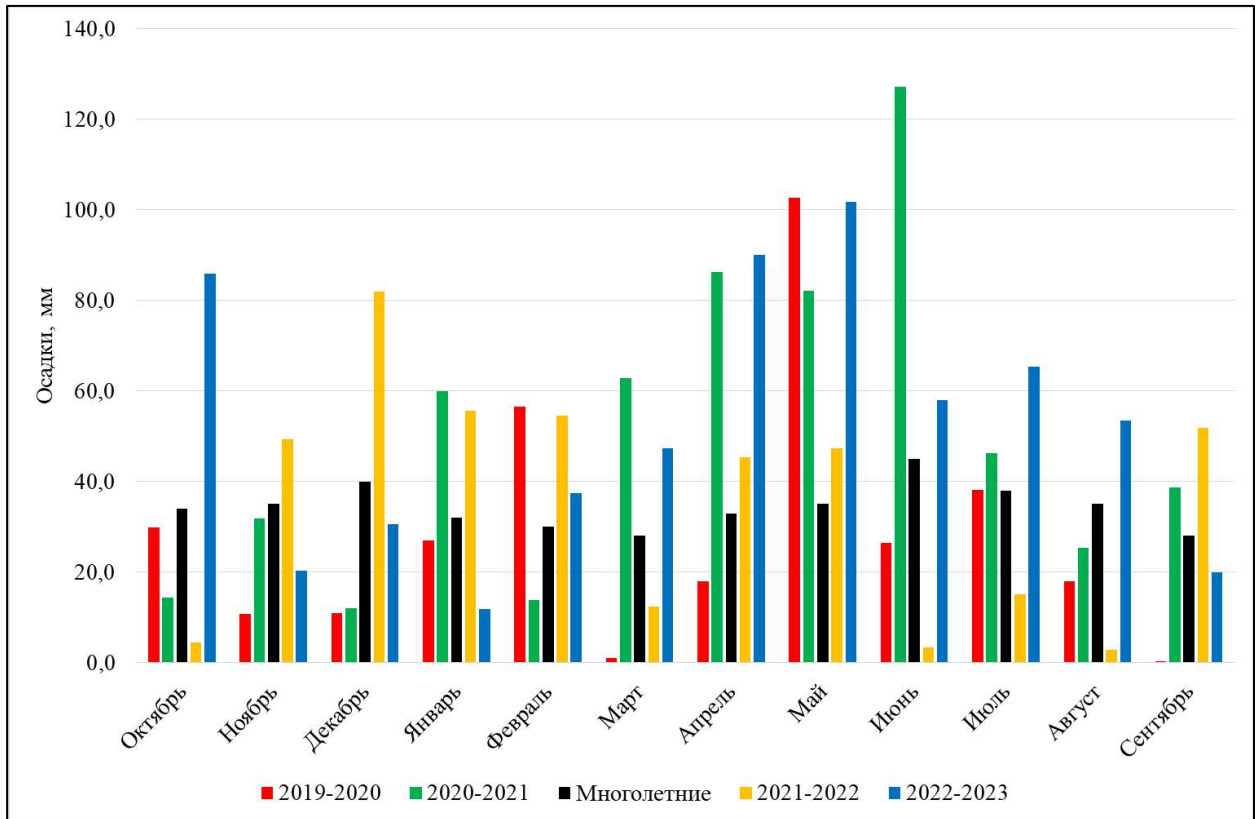


Рисунок В1 – Осадки за годы исследований

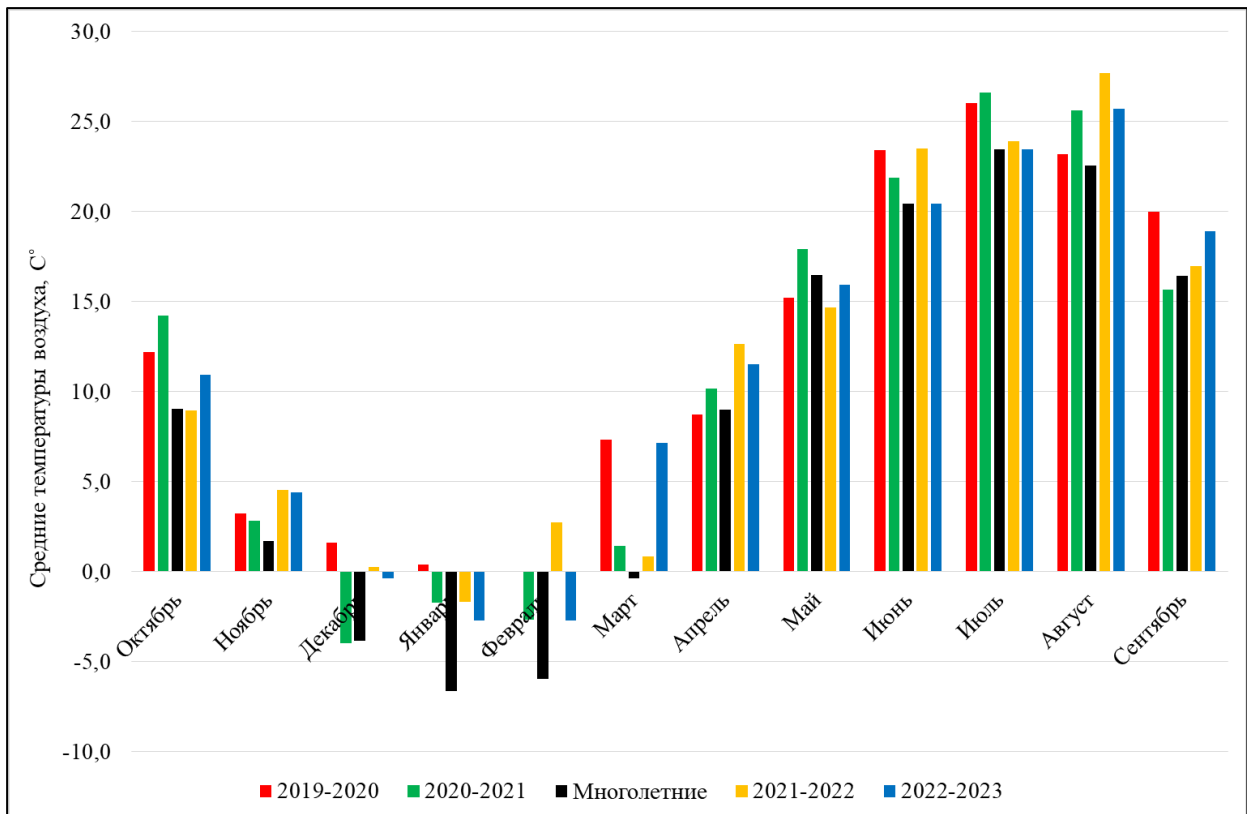


Рисунок В2 – Средние температуры воздуха за годы исследований

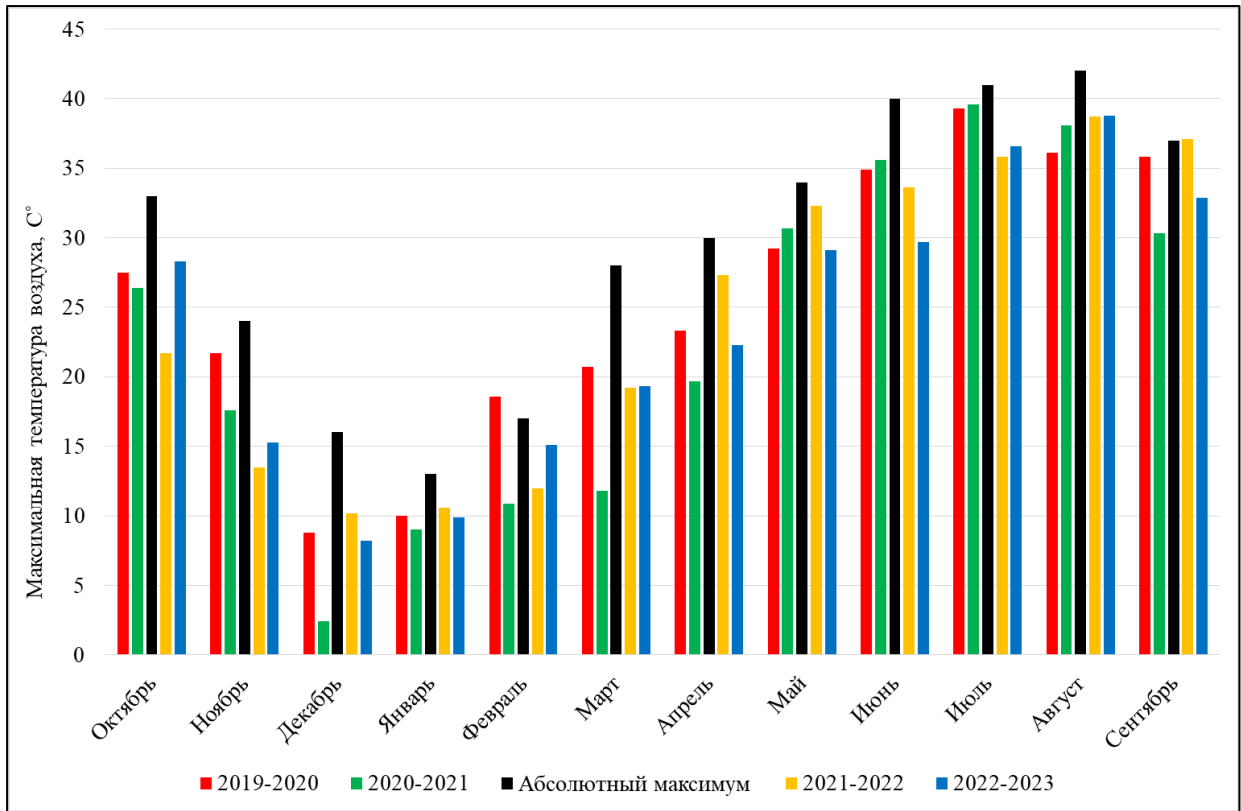


Рисунок В3 – Максимальные значения температуры воздуха за годы исследований

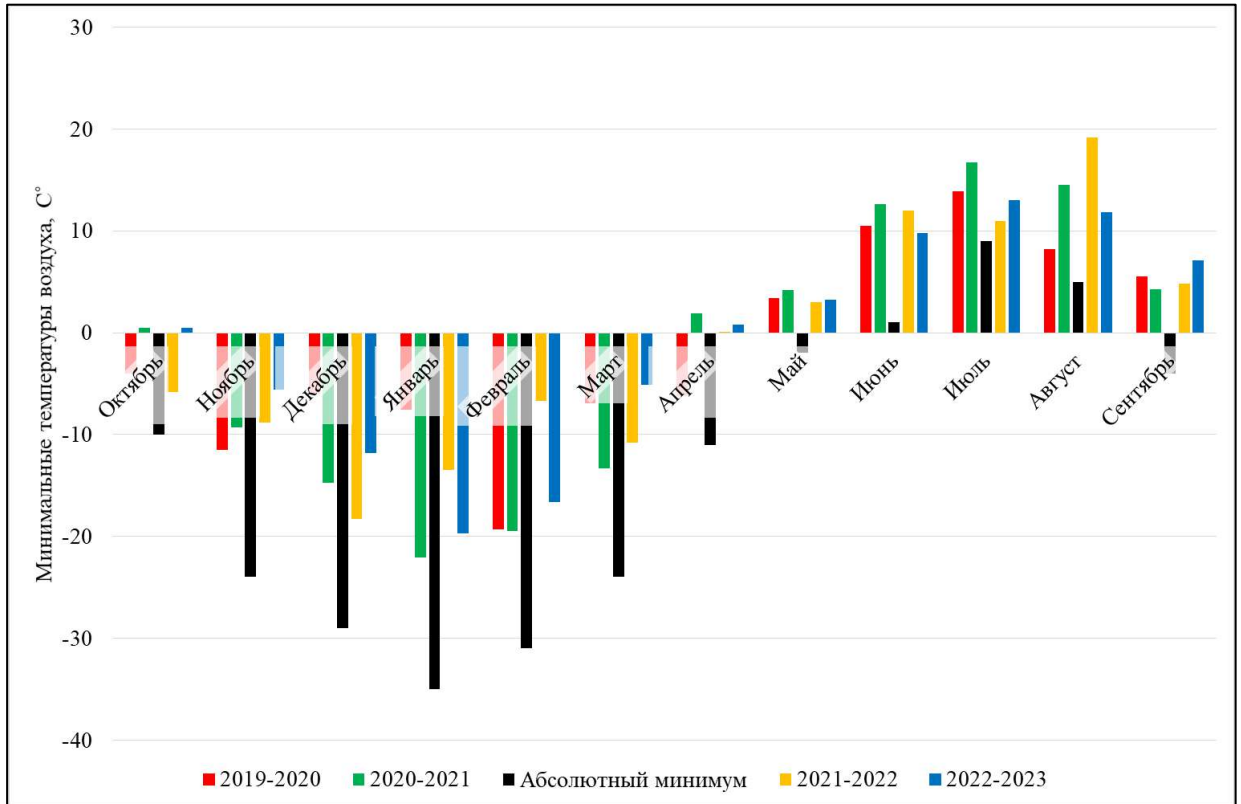


Рисунок В4 – Минимальные значения температуры воздуха за годы исследований

## Приложение Г

## Однофакторный дисперсионный анализ полевого опыта по Б.А. Доспехову

Применение суперабсорбента, добавляемого к субстрату, сорт Красностоп Карпи

Высота побегов, см.

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	4	15,475	1,222	1,106	0,553	3,572
2	4	18,750	8,563	2,926	1,463	7,804
По опыту	8	17,112	7,258	2,694	0,953	5,566
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	50,809	7				100
Повторений	23,284	3				45,826
Вариантов	21,451	1	21,451	10,595	10,1	42,220
Случайное	6,074	3	2,025			11,954
	Ош.ср.=	0,711	Точ.опыта% =	4,157	Ош.разности=	1,003
	Кр.Стьюдента =	3,200	НСР=	3,210		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Площадь листьев, см<sup>2</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	4	121,075	353,249	18,795	9,397	7,762
2	4	167,025	2935,469	54,180	27,090	16,219
По опыту	8	144,050	2012,708	44,863	15,862	11,011
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	14088,975	7				100
Повторений	5869,870	3				41,663
Вариантов	4222,804	1	4222,804	3,170	10,1	29,972
Случайное	3996,300	3	1332,100			28,365
	Ош.ср.=	18,249	Точ.опыта% =	12,668	Ош.разности=	25,731
	Кр.Стьюдента =	3,200	НСР=	82,339		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

## Применение суперабсорбента, добавляемого к субстрату, сорт Красностоп золотовский

Высота, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	4	97,100	315,853	17,772	8,886	9,152
2	4	105,700	94,153	9,703	4,852	4,590
По опыту	8	101,400	196,848	14,030	4,960	4,892
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	1377,941	7				100
Повторений	803,950	3				58,344
Вариантов	147,920	1	147,920	1,042	10,1	10,735
Случайное	426,071	3	142,024			30,921
	Ош.ср.=	5,959	Точ.опыта%=-	5,876	Ош.разности=-	8,402
	Кр.Стьюдента=-	3,200	НСР=-	26,886		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Площадь листьев, см<sup>2</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	4	520,550	14370,535	119,877	59,939	11,514
2	4	616,225	5915,990	76,915	38,458	6,241
По опыту	8	568,387	11309,583	106,347	37,599	6,615
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	79166,992	7				100
Повторений	50218,527	3				63,434
Вариантов	18307,406	1	18307,406	5,161	10,1	23,125
Случайное	10641,055	3	3547,018			13,441
	Ош.ср.=	29,778	Точ.опыта%=-	5,239	Ош.разности=-	41,988
	Кр.Стьюдента=-	3,200	НСР=-	134,360		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						



## Применение суперабсорбента, добавляемого к субстрату, сорт Кандаваста

Высота, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	4	75,650	63,537	7,971	3,985	5,268
2	4	76,875	94,162	9,704	4,852	6,311
По опыту	8	76,262	68,014	8,247	2,916	3,823
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	476,102	7				100
Повторений	290,613	3				61,040
Вариантов	3,001	1	3,001	0,049	9,3	0,630
Случайное	182,487	3	60,829			38,329
	Ош.ср.=	3,900	Точ.опыта%=-	5,113	Ош.разности=-	5,499
	Кр.Стьюдента=-	3,200	НСР=-	17,595		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Площадь листьев, см<sup>2</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	4	490,800	1438,647	37,930	18,965	3,864
2	4	525,475	11432,550	106,923	53,462	10,174
По опыту	8	508,138	5859,753	76,549	27,064	5,326
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	41018,398	7				100
Повторений	28757,658	3				70,109
Вариантов	2404,709	1	2404,709	0,732	9,3	5,863
Случайное	9856,029	3	3285,343			24,028
	Ош.ср.=	28,659	Точ.опыта%=-	5,640	Ош.разности=-	40,409
	Кр.Стьюдента=-	3,200	НСР=-	129,309		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Применение суперабсорбента, насыщенного питательными веществами, Красностоп  
золотовский

Высота растений, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	3	24,83	4,94	2,22	1,28	5,17
2	3	24,73	8,34	2,89	1,67	6,74
3	3	26,80	11,91	3,45	1,99	7,43
4	3	26,67	6,54	2,56	1,48	5,54
По опыту	12	25,76	6,81	2,61	0,75	2,92
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	74,93	11				100
Повторений	43,61	2				58,20
Вариантов	11,45	3	3,82	1,15	4,8	15,28
Случайное	19,87	6	3,31			26,52
	Ош.ср.=	1,05	Точ.опыта% =	4,08	Ош. разности=	1,48
	Кр.Стьюдента =	2,40	НСР=	3,56		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Площадь листьев, см<sup>2</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	3	176,50	2606,17	51,05	29,47	16,70
2	3	192,07	118,52	10,89	6,29	3,27
3	3	212,70	212,17	14,57	8,41	3,95
4	3	205,27	4,84	2,20	1,27	0,62
По опыту	12	196,63	741,82	27,24	7,86	4,00
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	8160,07	11				100
Повторений	645,93	2				7,92
Вариантов	2276,63	3	758,88	0,87	8,9	27,90
Случайное	5237,50	6	872,92			64,18
	Ош.ср.=	17,06	Точ.опыта% =	8,67	Ош. разности=	24,05
	Кр.Стьюдента =	2,40	НСР=	57,72		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

## Применение суперабсорбента, насыщенного питательными веществами, Кандаваста

## Высота растений, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	3	19,83	36,14	6,01	3,47	17,50
2	3	17,10	10,92	3,30	1,91	11,16
3	3	18,00	7,39	2,72	1,57	8,72
4	3	19,93	9,66	3,11	1,79	9,00
По опыту	12	18,72	13,25	3,64	1,05	5,62
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	145,80	11				100
Повторений	30,81	2				21,13
Вариантов	17,56	3	5,85	0,36	8,9	12,05
Случайное	97,42	6	16,24			66,82
	Ош.ср.=	2,33	Точ.опыта% =	12,43	Ош. разности=	3,28
	Кр.Стьюдента =	2,40	НСР=	7,87		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Площадь листьев, см<sup>2</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	3	163,33	159,84	12,64	7,30	4,47
2	3	110,40	1318,75	36,31	20,97	18,99
3	3	108,63	203,72	14,27	8,24	7,59
4	3	110,70	321,43	17,93	10,35	9,35
По опыту	12	123,27	948,76	30,80	8,89	7,21
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	10436,33	11				100
Повторений	2568,22	2				24,61
Вариантов	6428,83	3	2142,94	8,93	4,8	61,60
Случайное	1439,28	6	239,88			13,79
	Ош.ср.=	8,94	Точ.опыта% =	7,25	Ош. разности=	12,61
	Кр.Стьюдента =	2,40	НСР=	30,26		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Применение микоризного препарата на этапе адаптации к нестерильным условиям, Кишмиш  
лучистый

Высота, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	3	37,10	8,44	2,91	1,68	4,52
2	3	27,33	6,33	2,52	1,45	5,32
3	3	32,57	9,82	3,13	1,81	5,56
По опыту	9	32,33	24,06	4,91	1,64	5,06
Источ.вариации						
	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	192,52	8				100
Повторений	47,85	2				24,85
Вариантов	143,33	2	71,66	212,94	6,9	74,45
Случайное	1,35	4	0,34			0,70
	Ош.ср.=	0,33	Точ.опыта% =	1,04	Ош. разности=	0,47
	Кр.Стьюдента =	2,80	НСР=	1,32		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Площадь листьев, см<sup>2</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	3	393,23	67,25	8,20	4,73	1,20
2	3	293,37	88,04	9,38	5,42	1,85
3	3	500,47	75,10	8,67	5,00	1,00
По опыту	9	395,69	8102,94	90,02	30,01	7,58
Источ.вариации						
	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	64823,61	8				100
Повторений	418,30	2				0,65
Вариантов	64362,75	2	32181,38	3024,32	6,9	99,29
Случайное	42,56	4	10,64			0,07
	Ош.ср.=	1,88	Точ.опыта% =	0,48	Ош. разности=	2,66
	Кр.Стьюдента =	2,80	НСР=	7,44		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Применение микоризного препарата на этапе адаптации к нестерильным условиям, Красностоп Карпи

Высота, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	3	72,37	48,42	6,96	4,02	5,55
2	3	73,07	60,20	7,76	4,48	6,13
3	3	62,98	81,11	9,01	5,20	8,26
4	3	59,82	28,69	5,36	3,09	5,17
По опыту	12	67,06	76,09	8,72	2,52	3,76
Источ.вариации						
	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	837,00	11				100
Повторений	48,21	2				5,76
Вариантов	400,16	3	133,39	2,06	4,8	47,81
Случайное	388,64	6	64,77			46,43
	Ош.ср.=	4,65	Точ.опыта% =	6,93	Ош. разности=	6,55
	Кр.Стьюдента =	2,40	НСР=	15,72		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Площадь листьев, см<sup>2</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	3	559,05	6723,21	82,00	47,34	8,47
2	3	565,68	2620,21	51,19	29,55	5,22
3	3	491,48	8378,19	91,53	52,85	10,75
4	3	435,87	553,26	23,52	13,58	3,12
По опыту	12	513,02	6406,78	80,04	23,11	4,50
Источ.вариации						
	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	70474,61	11				100
Повторений	1862,04	2				2,64
Вариантов	33924,88	3	11308,29	1,96	4,8	48,14
Случайное	34687,69	6	5781,28			49,22
	Ош.ср.=	43,90	Точ.опыта% =	8,56	Ош. разности=	61,90
	Кр.Стьюдента =	2,40	НСР=	148,55		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

## Развитие корневой системы сорта Красностоп Карпи на этапе адаптации

Объем корней, см<sup>3</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	7	0,413	0,015	0,121	0,046	11,121
2	7	1,111	0,027	0,165	0,062	5,620
3	7	1,066	0,044	0,210	0,079	7,442
4	7	0,941	0,063	0,251	0,095	10,086
По опыту	28	0,883	0,114	0,337	0,064	7,213
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	3,065	27				100
Повторений	0,121	6				3,940
Вариантов	2,170	3	0,723	16,811	3,2	70,794
Случайное	0,775	18	0,043			25,267
	Ош.ср.=	0,078	Точ.опыта%=	8,881	Ош.разности=	0,111
	Кр.Стьюдента=	2,100	НСР=	0,232		
<b>В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!</b>						

## Развитие виноградных растений на базисном маточнике, Красностоп Карпи

Высота, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	3	151,208	1023,130	31,986	18,467	12,213
2	3	140,456	2652,530	51,503	29,735	21,170
3	3	140,250	487,688	22,084	12,750	9,091
4	3	84,850	2026,248	45,014	25,989	30,629
По опыту	12	129,191	1861,765	43,148	12,456	9,641
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	20479,430	11				100
Повторений	3937,332	2				19,226
Вариантов	8100,237	3	2700,079	1,919	4,8	39,553
Случайное	8441,861	6	1406,977			41,221
	Ош.ср.=	21,656	Точ.опыта%=-	16,763	Ош.разности=-	30,535
	Кр.Стьюдента=-	2,400	НСР=-	73,285		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Площадь листьев, см<sup>2</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	3	1370,208	209118,281	457,295	264,019	19,269
2	3	1065,199	225347,625	474,708	274,073	25,730
3	3	1035,221	112972,031	336,113	194,055	18,745
4	3	615,211	344111,156	586,610	338,679	55,051
По опыту	12	1021,460	240854,172	490,769	141,673	13,870
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	2649395,3	11				100
Повторений	238091,13	2				8,987
Вариантов	866297,69	3	288765,906	1,121	4,8	32,698
Случайное	1545006,5	6	257501,078			58,315
	Ош.ср.=	292,974	Точ.опыта%=-	28,682	Ош.разности=-	413,093
	Кр.Стьюдента=-	2,400	НСР=-	991,424		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

## Развитие виноградных растений на базисном маточнике, Красностоп золотовский

Высота, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	2	103,333	174,222	13,199	9,333	9,032
2	2	135,750	276,125	16,617	11,750	8,656
3	2	168,250	276,125	16,617	11,750	6,984
4	2	117,750	66,125	8,132	5,750	4,883
По опыту	8	131,271	784,898	28,016	9,905	7,546
Источ.вариации						
Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Ффакт	Фтаб095.	Влияние %	
Общее	5494,276	7			100	
Повторений	6,420	1			0,117	
Вариантов	4701,678	3	1567,226	5,980	9,3	85,574
Случайное	786,179	3	262,060		14,309	
	Ош.ср.=	11,45	Точ.опыта%=	8,72	Ош.разности=	16,14
	Кр.Стьюдента=	3,20	НСР=	51,65		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Площадь листьев, см<sup>2</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	2	573,515	46136,859	214,795	151,883	26,483
2	2	683,986	4980,421	70,572	49,902	7,296
3	2	1206,810	2886,312	53,724	37,989	3,148
4	2	820,123	87,452	9,352	6,613	0,806
По опыту	8	821,109	73119,313	270,406	95,603	11,643
Источ.вариации						
Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Ффакт	Фтаб095.	Влияние %	
Общее	511834,969	7			100	
Повторений	30353,117	1			5,930	
Вариантов	457743,906	3	152581,297	19,283	9,3	89,432
Случайное	23737,955	3	7912,65186		4,638	
	Ош.ср.=	62,899	Точ.опыта%=	7,660	Ош.разности=	88,688
	Кр.Стьюдента=	3,200	НСР=	283,802		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						



## Развитие виноградных растений на базисном маточнике, Кандаваста

Высота, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	2	112,000	300,125	17,324	12,250	10,938
2	2	67,500	1740,500	41,719	29,500	43,704
3	2	70,400	432,180	20,789	14,700	20,881
По опыту	6	83,300	990,457	31,472	12,848	15,424
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	4952,285	5				100
Повторений	2124,402	1				42,897
Вариантов	2479,480	2	1239,740	7,117	9,6	50,067
Случайное	348,402	2	174,201			7,035
	Ош.ср.=	9,333	Точ.опыта%= НСР=	11,204	Ош. разности=	13,159
	Кр.Стьюдента=	4,300		56,585		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Площадь листьев, см<sup>2</sup>

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	2	317,786	26237,174	161,979	114,536	36,042
2	2	228,200	72580,508	269,408	190,500	83,479
3	2	205,700	12800,003	113,137	80,000	38,892
По опыту	6	250,562	25136,223	158,544	64,725	25,832
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	125681,12	5				100
Повторений	98835,359	1				78,640
Вариантов	14063,439	2	7031,720	1,100	9,6	11,190
Случайное	12782,317	2	6391,159			10,170
	Ош.ср.=	56,529	Точ.опыта%= НСР=	22,561	Ош. разности=	79,707
	Кр.Стьюдента=	4,300		342,738		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Агробиологические показатели сорта винограда Каберне северный на различных типах почвенно-грунтовых условий

Длина побега, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	3	207,37	2352,30	48,50	28,00	13,50
2	3	184,57	1634,16	40,42	23,34	12,65
3	3	111,73	742,45	27,25	15,73	14,08
4	3	102,33	362,90	19,05	11,00	10,75
По опыту	12	151,50	3165,76	56,27	16,24	10,72
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Ффакт	Фтаб095.	Влияние %
Общее	34823,36	11				100,00
Повторений	4357,42	2				12,51
Вариантов	24639,71	3	8213,24	8,46	4,8	70,76
Случайное	5826,23	6	971,04			16,73
	Ош.ср.=	17,99	Точ.опыта%= НСР=	11,88	Ош. разности=	25,37
	Кр.Стьюдента=	2,40		60,88		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Вызревание, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	3	149,58	494,27	22,23	12,84	8,58
2	3	150,44	1235,59	35,15	20,29	13,49
3	3	83,61	740,29	27,21	15,71	18,79
4	3	76,59	264,99	16,28	9,40	12,27
По опыту	12	115,06	1837,24	42,86	12,37	10,75
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Ффакт	Фтаб095.	Влияние %
Общее	20209,68	11				100,00
Повторений	3829,10	2				18,95
Вариантов	14739,40	3	4913,13	17,96	4,8	72,93
Случайное	1641,19	6	273,53			8,12
	Ош.ср.=	9,55	Точ.опыта%= НСР=	8,30	Ош. разности=	13,46
	Кр.Стьюдента=	2,40		32,31		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Агробиологические показатели сорта винограда Цимлянский чёрный на различных типах почвенно-грунтовых условий

Длина побега, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	4	358,75	6206,25	78,78	39,39	10,98
2	4	245,00	2383,33	48,82	24,41	9,96
3	4	172,50	575,00	23,98	11,99	6,95
4	4	106,00	494,00	22,23	11,11	10,48
По опыту	16	220,56	11299,06	106,30	26,57	12,05
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	169485,94	15				100
Повторений	5847,69	3				3,45
Вариантов	140510,19	3	46836,73	18,23	3,6	82,90
Случайное	23128,06	9	2569,78			13,65
	Ош.ср.=	25,35	Точ.опыта% =	11,49	Ош.разности =	35,74
	Кр.Стьюдента =	2,30	НСР =	82,20		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Вызревание, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	4	288,75	72,92	8,54	4,27	1,48
2	4	198,75	2006,25	44,79	22,40	11,27
3	4	153,75	239,58	15,48	7,74	5,03
4	4	77,93	373,22	19,32	9,66	12,40
По опыту	16	179,79	6748,08	82,15	20,54	11,42
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	101221,20	15				100
Повторений	2207,54	3				2,18
Вариантов	93145,29	3	31048,43	47,62	3,6	92,02
Случайное	5868,37	9	652,04			5,80
	Ош.ср.=	12,77	Точ.опыта% =	7,10	Ош.разности =	18,00
	Кр.Стьюдента =	2,30	НСР =	41,41		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Агробиологические показатели сорта винограда Красностоп золотовский на различных типах почвенно-грунтовых условий

Длина побега, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	2	152,75	73,21	8,56	6,05	3,96
2	2	130,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	2	83,75	253,13	15,91	11,25	13,43
По опыту	6	122,17	1054,28	32,47	13,26	10,85
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	5271,41	5				100,00
Повторений	199,53	1				3,79
Вариантов	4945,08	2	2472,54	39,00	9,6	93,81
Случайное	126,80	2	63,40			2,41
	Ош.ср.=	5,63	Точ.опыта%=	4,61	Ош.разности=	7,94
	Кр.Стьюдента=	4,30	НСР=	34,14		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Вызревание, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	2	127,30	54,08	7,35	5,20	4,08
2	2	115,60	115,52	10,75	7,60	6,57
3	2	78,57	82,65	9,09	6,43	8,18
По опыту	6	107,16	568,12	23,84	9,73	9,08
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	2840,57	5				100,00
Повторений	51,96	1				1,83
Вариантов	2588,32	2	1294,16	12,92	9,6	91,12
Случайное	200,29	2	100,14			7,05
	Ош.ср.=	7,07618999	Точ.опыта%=	6,60	Ош.разности=	9,98
	Кр.Стьюдента=	4,30000019	НСР=	42,90		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Агробиологические показатели сорта винограда Кобер 5ББ на различных типах почвенно-грунтовых условий

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	4	492,50	43558,33	208,71	104,35	21,19
2	4	216,25	5843,75	76,44	38,22	17,68
3	4	175,00	700,00	26,46	13,23	7,56
По опыту	12	294,58	35339,58	187,99	54,27	18,42
Источ.вариации						
	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	388735,41	11				100
Повторений	84260,42	3				21,68
Вариантов	238429,17	2	119214,59	10,83	5,1	61,33
Случайное	66045,83	6	11007,64			16,99
	Ош.ср.=	52,4586449	Точ.опыта%=	17,81	Ош.разности=	73,97
	Кр.Стьюдента=	2,4000001	НСР=	177,52		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Вызревание, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	4	185,00	11233,33	105,99	52,99	28,65
2	4	123,75	1685,42	41,05	20,53	16,59
3	4	115,43	851,39	29,18	14,59	12,64
По опыту	12	141,39	4805,38	69,32	20,01	14,15
Источ.вариации						
	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	52859,14	11				100
Повторений	24734,39	3				46,79
Вариантов	11548,73	2	5774,37	2,09	5,1	21,85
Случайное	16576,02	6	2762,67			31,36
	Ош.ср.=	26,28	Точ.опыта%=	18,59	Ош.разности=	37,06
	Кр.Стьюдента=	2,40	НСР=	88,93		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Агробиологические показатели сорта винограда РР 101-14 на различных типах почвенно-грунтовых условий

Длина побега, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	2	312,15	10124,64	100,62	71,15	22,79
2	2	207,65	3304,85	57,49	40,65	19,58
3	2	95,50	1860,50	43,13	30,50	31,94
4	2	48,00	128,00	11,31	8,00	16,67
По опыту	8	165,82	14199,33	119,16	42,13	25,41
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Ффакт	Фтаб095.	Влияние %
Общее	99395,33	7				100
Повторений	2686,44	1				2,70
Вариантов	83977,34	3	27992,45	6,60	9,3	84,49
Случайное	12731,54	3	4243,85			12,81
	Ош.ср.=	46,06	Точ.опыта%=	27,78	Ош.разности=	64,95
	Кр.Стьюдента=	3,20	НСР=	207,84		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Вызревание, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл.	Ошибка	Точность%
1	2	144,44	3024,69	55,00	38,89	26,92
2	2	121,17	296,06	17,21	12,17	10,04
3	2	51,11	246,91	15,71	11,11	21,74
4	2	23,33	5,56	2,36	1,67	7,14
По опыту	8	85,01	3308,43	57,52	20,34	23,92
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Ффакт	Фтаб095.	Влияние %
Общее	23159,02	7				100
Повторений	732,59	1				3,16
Вариантов	19585,81	3	6528,60	6,89	9,3	84,57
Случайное	2840,62	3	946,87			12,27
	Ош.ср.=	21,76	Точ.опыта%=	25,59	Ош.разности=	30,68
	Кр.Стьюдента=	3,20	НСР=	98,17		
В опыте НЕ выявлено СУЩЕСТВЕННЫХ различий вариантов!						

Влияние минеральных удобрений на продуктивность сорта Красностоп золотовский на 3 типе почвенно-грунтовых условий

Длина побега, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность%
1	2	95,65	55,13	7,42	5,25	5,49
2	2	177,90	103,68	10,18	7,20	4,05
По опыту	4	136,77	2307,96	48,04	24,02	17,56
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	6923,87	3				100
Повторений	155,00	1				2,24
Вариантов	6765,06	1	6765,06	1776,99	10,1	97,71
Случайное	3,81	1	3,81			0,05
	Ош.ср.=	1,37968087	Точ.опыта% =	1,01	Ош. разности=	1,95
	Кр.Стьюдента =	12,6999998	НСР=	24,71		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						

Вызревание, см

Результаты анализа						
Вариант	Кол-во	Среднее	Дисперсия	Ср.кв.откл	Ошибка	Точность %
1	2	72,65	61,60	7,85	5,55	7,64
2	2	155,75	108,05	10,39	7,35	4,72
По опыту	4	114,20	2358,42	48,56	24,28	21,26
Источ.вариации	Сумма кв.	ст.свободы	Дисперсия	Fфакт	Fтаб095.	Влияние %
Общее	7075,26	3				100
Повторений	166,41	1				2,35
Вариантов	6905,61	1	6905,61	2129,37	10,1	97,60
Случайное	3,24	1	3,24			0,05
	Ош.ср.=	1,27	Точ.опыта% =	1,12	Ош. разности=	1,80
	Кр.Стьюдента =	12,70	НСР=	22,80		
В опыте выявлены СУЩЕСТВЕННЫЕ различия вариантов!						