

*На правах рукописи*



**КЛИМЕНКО НИНА НИКОЛАЕВНА**

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ  
АМПЕЛОЦЕНОЗОВ В ПРЕДГОРНОМ КРЫМУ**

Специальность 06.01.08 – плодоводство, виноградарство

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Симферополь – 2020

Диссертационная работа выполнена в лаборатории растительно-микробного взаимодействия отдела сельскохозяйственной микробиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» (г. Симферополь).

**Научный руководитель:** Чайковская Людмила Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, главный научный сотрудник ФГБУН «НИИСХ Крыма»

**Официальные оппоненты:** Воробьева Татьяна Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник НЦ «Виноградарство» СКФНЦСВВ  
Чеботарь Владимир Кузьмич, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии»

**Ведущая организация:** Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко – Филиал ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

Защита диссертации состоится 16 апреля 2020 г. в 10:00 на заседании диссертационного совета Д 002.283.01 Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН» по адресу: 298600, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31, E-mail: [dis@magarach-institut.ru](mailto:dis@magarach-institut.ru).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» по адресу: 298600, Российская Федерация, Республика Крым, г. Ялта, ул. Кирова, 31; адрес сайта: <http://magarach-institut.ru>

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор технических наук,  
доцент



Аникина Надежда Станиславовна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследований.** Виноград является ценной сельскохозяйственной культурой, обладающей высокими диетическими и пищевыми качествами. Свежие ягоды содержат в своем составе легкоусвояемые сахара (до 30 %), органические кислоты, высокое содержание витаминов А, С, Р, РР и группы В: В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub> и др.

По своим экономическим показателям виноградарство является высокодоходной и рентабельной отраслью растениеводства. Общеизвестно, что виноградарско-винодельческая отрасль занимает ведущее положение в экономике многих стран мира, в том числе и в Российской Федерации. На Северном Кавказе – это одно из основных направлений сельскохозяйственного производства (Мачихин и др., 2016; Zarmaev, 2016). Важным является улучшение показателей качества возделываемого винограда и повышение конкурентоспособности получаемых вин, как на отечественном рынке, так и за рубежом (Волков и др., 2017; Воробьева и др., 2011; Олешук и др., 2017; Щукин и др., 2012).

Перспективным регионом для развития виноградарства является Крымский полуостров. Предгорье Крыма – оптимальная зона для выращивания высококачественного винограда технических сортов. В настоящее время площадь виноградных насаждений в Крыму составляет около 19 тыс. га и эта цифра с каждым годом будет увеличиваться благодаря выделению государственных субсидий (О Государственной программе..., 2012; Авидзба и др., 2015; Решевская и др., 2016; Совещание в Правительстве России..., 2019).

Для оптимизации ампелоценоза в условиях монокультуры и интенсивного антропогенного воздействия, необходимо внедрение биологизированного способа содержания почвы – задернения междурядий многолетними травами (Лукиянов, 2009; Михеев и др., 2018; Петров и др., 2009). С целью улучшения питания растений в качестве альтернативы химизации применяют микробные препараты (МП) на основе эффективных штаммов микроорганизмов (Волкогон и др., 2006; Завалин и др., 2010; Патыка и др., 2015; Тихонович и др., 2011; Чайковская и др., 2018). А совместное использование задернения почвы междурядий многолетними травами и внесение МП способствует увеличению положительного воздействия на агроценоз.

**Степень разработанности темы исследования.** В литературных источниках имеются сведения о применении МП при выращивании винограда с целью повышения урожайности и качества продукции (Воробьева и др., 2011; Зеленянська и др., 2015; Кована и др., 2018; Daly и др., 2005; Grover и др., 2011; Vercesi, 2010). Однако в условиях Крыма исследования по данной тематике немногочисленны (Волков и др., 2016; Галкина и др., 2016; Иванченко и др., 2018).

Учитывая вышесказанное, **цель** нашего исследования заключалась в оценке комплексного влияния микробных препаратов и многолетних трав, как элементов биологизации ампелоценоза, на плодородие почвы и оптимизацию

ее биологической активности для улучшения роста и продуктивности винограда.

Согласно поставленной цели, сформулированы **задачи исследования**:

- изучить влияние биопрепаратов Диазофит, Фосфоэнтерин (ФЭ) и Комплекса микробных препаратов (КМП), состоящего из препаратов Диазофит, Фосфоэнтерин и Биополицид, на ризогенез черенков винограда;

- оценить совместное влияние микробных препаратов и многолетних трав на рост, продуктивность и качество урожая винограда;

- определить влияние биологизации ампелоценоза на агрохимические свойства почвы;

- выяснить способность биоагентов микробных препаратов: *Agrobacterium radiobacter* 204, *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 и *Paenibacillus polymyxa* П к приживаемости в ризосфере винограда;

- исследовать влияние совместного применения микробных препаратов: ФЭ, Диазофит, КМП и многолетних трав на динамику численности бактерий эколого-трофических групп в ризосфере винограда;

- провести оценку экономической и биоэнергетической эффективности совместного влияния бактериализации и задернения при выращивании винограда.

**Научная новизна результатов исследования.** Доказано совместное положительное влияние бактериализации и многолетних трав на рост и продуктивность винограда, качество урожая. Впервые исследовано влияние совместного использования микробных препаратов и многолетних трав на агрохимические свойства лугово-аллювиальной карбонатной почвы в условиях предгорного Крыма. Впервые показана способность активных штаммов азотфиксирующих (*Agrobacterium radiobacter* 204), фосфатмобилизующих (*Enterobacter nimipressuralis* 32-3) бактерий и их комплекса с *Paenibacillus polymyxa* П к размножению в ризосфере виноградного растения. Установлено положительное влияние приемов биологизации на динамику численности бактерий эколого-трофических групп в ризосфере винограда.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные результаты способствуют углублению представления о механизме растительно-микробного взаимодействия в системе почва – микробоценоз – виноградное растение. Использование МП и задернения смесью многолетних трав позволяет оптимизировать условия произрастания винограда, повысить биоразнообразие, устойчивость и продуктивность ампелоценоза.

Разработаны методические рекомендации по совместному применению МП и многолетних трав в ампелоценозах предгорного Крыма (Рекомендації щодо використання..., 2013). Настоящие рекомендации использованы при создании проектов виноградных насаждений: в АО «Агрофирма Черноморец» на площади 197 га (с. Угловое, Бахчисарайский р-н, Республика Крым); АО «Солнечная долина» на площади 96,3 га (г. Судак, Республика Крым); при возделывании привитых виноградников: в ООО «Адам плюс» на площади 20 га (с. Хмельницкое, Балаклавский р-н, г. Севастополь).

Данные исследования могут служить основанием для представления КМП на регистрационные испытания и включение в дальнейшем в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» с целью использования его для улучшения роста и развития винограда, а также повышения продуктивности и качества урожая.

**Методы исследования:** лабораторные, вегетационные и полевые – изучение эффективности растительно-микробного взаимодействия; агрохимические, микробиологические, математико-статистические.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Исследуемые приемы биологизации способствуют повышению продуктивности ампелоценоза и качества урожая, экономической и биоэнергетической эффективности выращивания винограда без внесения минеральных удобрений. Наиболее высокая продуктивность растений винограда отмечена при воздействии смеси сеяных трав и КМП.

2. Биологизация ампелоценоза приводит к увеличению содержания подвижных форм элементов питания и органического вещества в почве, что повышает ее плодородие. Совместное применение микробных препаратов и смеси трав оптимизирует среду обитания винограда вследствие снижения содержания активной извести и рН щелочных почв: особенно существенно под действием Фосфознтерина и КМП на фоне задержания злаково-бобовой смесью сеяных трав.

3. Биоагенты применяемых микробных препаратов: *Agrobacterium radiobacter* 204, *Enterobacter nimipressuralis* 32-3, *Paenibacillus polymyxa* П способны приживаться в ризосфере винограда Мускат белый на подвое Шасла х Берландиери 41Б.

**Степень достоверности полученных результатов** подтверждается большим количеством лабораторных, вегетационных и полевых исследований, статистической обработкой полученных данных, публикациями основных результатов в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий.

**Апробация результатов работы.** Основные результаты исследований представлены на 16 международных и региональных научных конференциях, съездах и симпозиумах: Международной научно-практической конференции «Стратегия использования природных и биологических ресурсов в сельском хозяйстве» (Ялта, 2013); II<sup>ой</sup> Международной конференции «Молодежь в решении экологических и социально-экономических проблем современности» (Одесса, 2013); 42<sup>nd</sup> Annual ESNA meeting / International Conference “Precision agriculture – a tool to implement sustainability aspects of the new Common Agricultural Policy (CAP) in 2014-2020” (Thessaloniki, 2013); XIII<sup>ом</sup> съезде Общества микробиологов Украины им. С.Н. Виноградского (Ялта, 2013); IX<sup>ой</sup> научной конференции молодых ученых «Микробиология в современном сельскохозяйственном производстве» (Чернигов, 2013); I<sup>st</sup> international symposium on fruit culture and its traditional knowledge along silk road countries (Tbilisi, Georgia – Yerevan, Armenia, 2013); Международной научной

конференции «Микробиология и иммунология – перспективы развития в XXI веке» (Киев, 2014); Международной научно-практической конференции «Экологическая безопасность и сбалансированное природопользование в агропромышленном производстве» (Киев, 2014); IX<sup>ом</sup> съезде Украинского общества почвоведов и агрохимиков (Николаев, 2014); XLI<sup>ой</sup> международной научно-практической конференции «Инновации в науке» (Новосибирск, 2015); VII<sup>ом</sup> Московском международном конгрессе «Биотехнология: состояние и перспективы развития» (Москва, 2015); Международной конференции «Генетическая интеграция прокариот и эукариот: фундаментальные исследования и современные агротехнологии» (Санкт-Петербург, 2015); VII<sup>ом</sup> съезде Общества почвоведов им. В.В. Докучаева (Белгород, 2016); II<sup>ой</sup> Всероссийской научной конференции молодых ученых с международным участием «Современное состояние, проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса» (Симферополь, 2016); Всероссийской с международным участием научной конференции «Черноземы Центральной России: генезис, эволюция и проблемы рационального использования» (Воронеж, 2017); Международной конференции PLAMIC 2018 «Растения и микроорганизмы: биотехнология будущего» (Уфа, 2018).

**Личный вклад автора.** Автором диссертации лично выполнена разработка схем и постановка полевых, вегетационных и лабораторных, экспериментов, проведен анализ литературных источников, сбор и интерпретация основных результатов исследований (включая статистическую обработку данных), сформулированы выводы.

**Публикации.** По материалам диссертации опубликованы: 25 научных работ, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ, 1 статья в сборнике, индексируемом в базе цитирования Scopus, 21 публикация в изданиях, внесенных в систему РИНЦ и другие базы цитирования и 1 методические рекомендации.

**Структура и объём диссертации.** Диссертация изложена на 194 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 6 глав, заключения, выводов, рекомендаций производству, содержит 24 таблицы, 33 рисунка и 7 приложений. Список литературы содержит 317 источников, из них 36 – иностранных.

**Благодарности.** Автор выражает признательность научному руководителю, д.с.-х.н., Чайковской Л.А. и сотрудникам отдела с.-х. микробиологии ФГБУН «НИИСХ Крыма» за неоценимую помощь в работе над диссертацией.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **ГЛАВА 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

Проведенный анализ научной литературы показал, что виноград является ценной, высокопродуктивной культурой. Однако для получения высоких и стабильных урожаев в настоящее время применяют большое количество агрохимикатов и минеральных удобрений. Для снижения антропогенной нагрузки на ампелоценоз и повышения плодородия почвы предлагается

интродукция штаммов полезных микроорганизмов в ризосферу винограда, а также задернение междурядий виноградника многолетними травами. Понимание сущности взаимосвязей биологических процессов в агроэкосистеме почва – микроорганизмы – растение требует всестороннего исследования растительно-микробных взаимодействий для обеспечения оптимальных условий функционирования данной системы.

## ГЛАВА 2 ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

**2.1 Объекты исследования:** растения винограда (*Vitis vinifera* L. *sativa* D.C.) сорта Мускат белый, подвой Шасла х Берландиери 41Б, задернение, эдафотоп и МП в ампелоценозе. Почва опытного участка – лугово-аллювиальная карбонатная.

Естественное задернение (ЕЗ) представлено видами многолетних трав, входящих в растительные ассоциации, типичные для предгорного Крыма. Смесь сеяных трав (СТ) включала: райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.) и люцерну синюю (*Medicago sativa* L.) в соотношении 1:1. В исследованиях использовали следующие МП: Диазофит (биоагент *Agrobacterium radiobacter* 204); ФЭ (биоагент *Enterobacter nimipressuralis* 32-3); Биополицид (биоагент *Raenibacillus polymyxa* П); КМП (состоит из биоагентов Диазофита, ФЭ и Биополицида, смешанных в соотношении 1:1:1).

**2.2 Методы и условия проведения опытов.** Полевые опыты проводили на винограднике ООО «Виноград плюс» (с. Хмельницкое, Балаклавский р-н, г. Севастополь) в 2013-2015 гг. Схема посадки растений – 2,5 х 0,9 м, форма куста – одноплечий Гюйо. Опыты заложены методом рендомизированных повторений. Повторность опыта четырехкратная, в каждом варианте – по 80 кустов. Агротехнический уход за растениями винограда на опытных участках общепринятый для данной зоны. Виноградник орошаемый, применяли капельный полив.

Лабораторные и вегетационные исследования проведены в отделе сельскохозяйственной микробиологии ФГБУН «НИИСХ Крыма». Влияние МП на ризогенез черенков винограда подвойного сорта Шасла х Берландиери 41Б изучали в условиях вегетационного опыта. Схема опыта: 1. Контроль (дистиллированная вода); 2. Корневин (аналог); 3. Диазофит; 4. ФЭ; 5. КМП. Повторность опыта – шестикратная. Базальные части подвойных черенков Шасла х Берландиери 41Б выдерживали в течение 30 мин в водной суспензии МП (концентрация 1:100) и в воде. Затем черенки высаживали в сосуды объемом 6 л, заполненные стерильным речным песком. Влажность поддерживали на уровне 60-70 % НВ. Через два месяца учитывали число укоренившихся черенков, количество и длину корней, длину побега (Чайлахян и др., 1980).

Продуктивность травостоя в междурядьях определяли методом укусов на учетных делянках площадью 1 м<sup>2</sup> в шестикратной повторности (Шалыт, 1960). Показатели роста винограда, учет урожая и определение его качества проводили согласно (Методические рекомендации по агротехническим..., 2004). Расчет экономической и биоэнергетической

эффективности проводили согласно методикам (Лень и др., 1991; Методические указания по энергетической оценке..., 1994).

**2.3 Агрохимические методы исследований.** Для анализа отбирали образцы из ризосферы на глубине 0-30 и 30-60 см в трехкратной повторности под типичными растениями трижды за вегетацию в основные фазы развития винограда: роста побегов, роста ягод и созревания ягод. В почве определяли: содержание нитратного азота потенциметрически (ГОСТ 26951-86), подвижных форм фосфора и калия по Мачигину (ГОСТ 26205-91), содержание органического вещества по Тюрину в модификации Симакова, Цыпленкова (ГОСТ 26213-91), содержание активной извести по Друино-Гале (Драган, 2004), pH водного почвенной суспензии потенциметрически (ГОСТ 26423-85).

**2.4 Микробиологические методы исследований.** Приживаемость биоагентов МП в ризосфере виноградного растения изучали методом Зибальского с использованием антибиотиков: стрептомицина, ампициллина и канамицина (Методы общей бактериологии, 1983). В контроле определяли число аборигенных бактерий, устойчивых к действию антибиотиков. Для определения численности бактерий основных эколого-трофических групп использовали методики посева на плотных питательных средах (Методы почвенной микробиологии..., 1991; Практикум по микробиологии..., 2004).

**2.5 Статистические методы исследований.** Статистическую обработку данных проводили общепринятыми методами (Доспехов, 1985; Лакин, 1990; пакеты программ Microsoft Excel 7.0 и Statistica 7).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### ГЛАВА 3 ВЛИЯНИЕ БАКТЕРИЗАЦИИ И ЗАДЕРНЕНИЯ НА РОСТ, ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА

**3.1 Влияние микробных препаратов на ризогенез черенков винограда.** Установлено, что укореняемость подвойных черенков винограда Шасла x Берландиери 41Б повышалась при использовании МП (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние МП на ризогенез подвойных черенков Шасла x Берландиери 41Б, 2013-2015 гг.

Вариант	Укореняемость, %	Количество корней на черенке, шт.	Средняя длина корня, см	Общая длина корней на черенке, см	Средняя длина побега, см
Контроль (вода)	75±4,08	6,4±0,18	4,1±0,15	26,3±1,62	8,8±0,15
Корневин	82±4,95	8,9±0,55*	4,7±0,24	42,3±4,83	9,6±0,27
Диазофит	84±5,88	11,6±0,20*	5,7±0,15*	65,7±1,52*	10,4±0,24*
ФЭ	79±8,32	7,9±0,94	4,6±0,44	36,8±7,31	9,5±0,66
КМП	91±3,91*	12,9±0,83*	5,8±0,18*	74,1±6,55*	11,7±0,27*

Примечание: \* – различия с контролем значимы,  $p \leq 0,05$ .

Наибольшие значения данного показателя отмечены под влиянием Диазофита и КМП, что превышало контроль на 9 и 16 % соответственно, в последнем случае достоверно. Укореняемость черенков при использовании ФЭ лишь незначительно превышала контрольное значение.

Наибольшее стимулирующее воздействие на корнеобразование оказал КМП: его применение увеличивало количество корней на черенке по

сравнению с контролем в 2 раза. Диазофит также оказал существенное влияние на данный показатель: он возрастал в 1,8 раза против контроля.

МП оказали положительное влияние на рост корней. Так, средняя длина корня увеличивалась под действием КМП и Диазофита на 1,7 и 1,6 см соответственно. Достоверное увеличение общей длины корней на черенке, по сравнению с контролем, отмечено в вариантах с использованием Диазофита и КМП (на 150 и 182 % соответственно). Достоверное увеличение длины побега отмечено при использовании Диазофита и КМП: на 18 и 33 % по сравнению с контролем, соответственно.

Таким образом, отмечено позитивное влияние МП на показатели ризогенеза виноградных черенков Шасла х Берландиери 41Б. Выявлено, что их воздействие было на уровне или даже превосходило действие Корневина, как стандартного укоренителя (Клименко, 2013), что подтверждается исследованиями других авторов (Новицька-Боровська, 2009).

**3.2 Рост и развитие виноградного растения в условиях биологизации ампелоценоза.** Результаты исследований выявили тенденцию к увеличению количества побегов под действием бактериализации. Применение Диазофита и КМП оказывало наиболее значительное влияние на их число (на обоих фонах задернения): повышало его на 0,6-0,7 (6-8 %) и 0,7-0,9 (7-8 %) шт. по сравнению с контролем соответственно. Применение КМП по фону СТ способствовало увеличению числа побегов по сравнению с контролем по ЕЗ на 11 % (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние бактериализации и задернения на силу роста кустов винограда Мускат белый, 2013-2015 гг.

Вариант	Количество побегов, шт.	Средняя длина побега, см	Объем прироста побегов, см <sup>3</sup>	Степень вызревания побегов, %
ЕЗ				
Контроль	10,4	112,9	600,3	93,4
Диазофит	11,0	118,0	728,2	94,5
ФЭ	10,9	116,5	710,8	94,4
КМП	11,2	121,4	806,3	94,5
СТ				
Контроль	10,6	113,4	632,6	95,1
Диазофит	11,3	125,7	857,1	95,8
ФЭ	11,2	118,2	785,4	95,8
КМП	11,5	126,1	931,0	96,2
НСР <sub>05</sub>	F $\phi$ < F <sub>05</sub>	F $\phi$ < F <sub>05</sub>	69,2	F $\phi$ < F <sub>05</sub>

Также выявлена тенденция и к увеличению длины побегов под действием МП и задернения. Так, наибольшее влияние на данный показатель оказывали Диазофит и КМП на фоне СТ: повышали его относительно контроля на 11 %.

Применение МП и задернения способствовало также повышению объема прироста лозы: максимально при использовании Диазофита и КМП на фоне СТ (на 35 и 47 % по сравнению с контролем соответственно). Различия с контролем были значимы на 5 % уровне для всех вариантов соответствующего фона задернения.

Вызревание побегов в контроле по фону ЕЗ находилось в пределах нормы, по фону СТ в контроле оно было выше, чем по фону ЕЗ и составляло 95,1 %. Не обнаружено существенного воздействия приемов биологизации на вызревание побегов винограда.

Результаты наших исследований показали, что процент плодоносных побегов на фоне ЕЗ был высоким и составил 93,4 % в контроле. Диазофит и ФЭ на этом фоне повышали его незначительно на 1,0-1,6 относительных (отн.) %, КМП – существенно, на 2 отн. %. При задернении почвы междурядий СТ в контроле процент плодоносных побегов превышал ЕЗ и составил 95,1 %. Следовательно, сеяные травы улучшали этот показатель, возможно, за счет улучшения питания куста. Применение МП на фоне СТ способствовало увеличению процента плодоносных побегов на 0,4-1,0 отн. % против контроля.

Установлено, что коэффициент плодоношения (К1) изучаемого сорта винограда был высоким: 1,84-1,98. Применение МП на фоне ЕЗ существенно увеличивало этот показатель: на 0,08-0,12 (4-6 %). При задернении почвы междурядий СТ К1 в контроле был выше, чем по ЕЗ и составлял 1,89. Результаты применения МП достоверно превышали соответствующие варианты по ЕЗ. КМП наиболее значительно влиял на этот показатель: К1 возрастал достоверно на 0,09 (5 %) против контроля.

Коэффициент плодоносности (К2) также был высоким и составил в контроле 1,96-1,98. На фоне ЕЗ МП достоверно увеличивали данный показатель на 0,07-0,10, в большей степени КМП. На фоне СТ также отмечено возрастание К2 под действием МП по сравнению с контролем и ЕЗ, наибольшее – при применении Диазофита и КМП до 2,05 и 2,07, соответственно.

Таким образом, установлено, что элементы биологизации возделывания винограда Мускат белый на подвое Шасла х Берландиери 41Б положительно повлияли на силу роста куста, увеличивали коэффициенты плодоношения и плодоносности, выявлена тенденция к возрастанию количества плодоносных побегов, особенно значительно при применении Диазофита и КМП на СТ.

### 3.3 Продуктивность и качество урожая винограда при биологизации

**3.3.1 Структура и величина урожая винограда.** Наши исследования показали, что МП и задернение положительно влияли на продуктивность виноградного растения (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние МП и задернения междурядий на продуктивность винограда Мускат белый, 2013-2015 гг.

Вариант	Количество гроздей, шт.	Средняя масса грозди, г	Масса 100 ягод, г	Урожай с куста, кг	Урожайность, т/га
1	2	3	4	5	6
ЕЗ					
Контроль	19,9	251,4	214,8	5,0	22,2
Диазофит	20,5	261,6	231,9	5,4	23,8
ФЭ	20,4	257,0	228,3	5,2	23,3
КМП	20,5	268,0	242,1	5,5	24,5
СТ					
Контроль	20,1	256,3	221,4	5,1	22,8
Диазофит	20,8	280,0	238,7	5,8	25,9

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6
ФЭ	20,8	273,3	234,5	5,7	25,3
КМП	21,0	286,7	247,1	6,0	26,7
НСР <sub>05</sub>	0,9	11,6	10,4	0,3	1,4

При использовании МП на фоне ЕЗ отмечено увеличение количества гроздей на кусте: на 3 % по сравнению с контролем. На фоне СТ в контроле количество гроздей было выше на 1 %, чем на фоне ЕЗ. Применение Диазофита и ФЭ способствовало увеличению количества гроздей на 4 %, КМП – на 5 %.

Важным показателем продуктивности является масса виноградной грозди, определяющая общую урожайность куста. Показано, что на фоне ЕЗ в контроле средняя масса грозди в среднем за 3 года опыта составила 251,4 г. (таблица 3). Наибольшее существенное влияние на данный показатель оказывал КМП: его применение увеличивало среднюю массу грозди на 7 %. Выявлено, что на фоне СТ в контроле средняя масса грозди была выше, чем на ЕЗ. Применение МП и на этом фоне способствовало достоверному увеличению средней массы грозди по сравнению с контролем: на 7, 9 и 12 % (ФЭ, Диазофит, КМП соответственно), что связано с увеличением массы ягоды ( $r = 0,89$ ).

Наши исследования показали, что на фоне ЕЗ отмечено существенное увеличение массы 100 ягод под действием МП. Так, под влиянием Диазофита этот показатель возрастал по сравнению с контролем на 8 %. Наибольшая прибавка массы 100 ягод отмечена при использовании КМП: она составила 13 % по сравнению с контролем. На фоне СТ масса 100 ягод увеличивалась максимально при применении КМП – на 25,7 г (12 %) в сравнении с контролем.

Продуктивность винограда сорта Мускат белый на фоне ЕЗ в контроле составляла 5,0 кг/куст. Использование МП способствовало увеличению урожая на 0,2-0,5 кг по сравнению с контролем (существенно для Диазофита и КМП). На фоне СТ отмечен несколько больший урожай по сравнению с предыдущим фоном задерживания. При использовании МП он существенно возрастал (на 12-18 %), и был максимальным при бактериализации КМП (6,0 кг/куст).

Урожайность является основным хозяйственным и экономическим показателем продуктивности ампелоценоза. Наши исследования показали, что на фоне ЕЗ продуктивность винограда в контроле в среднем за 3 года составила 22,2 т/га. Применение МП способствовало ее увеличению: при использовании Диазофита – на 1,6 т/га (7 %), ФЭ – на 1,1 т/га (5 %) и наибольшему в случае применения КМП – на 2,3 т/га (10 %). Установлено, что на фоне СТ урожайность в контроле была выше, чем на фоне ЕЗ. При внесении в ризосферу винограда Диазофита она повышалась по сравнению с контролем на 3,1 т/га, ФЭ – 2,5 т/га, КМП – 3,9 т/га или на 14, 11 и 17 % соответственно.

Таким образом, совместное применение МП и задерживания междурядий СТ положительно влияло на структуру урожая и продуктивность винограда, наиболее эффективным было внесение в ризосферу винограда КМП.

**3.3.2 Качество урожая винограда.** При выращивании технических сортов винограда очень важно соблюдать баланс между сахаристостью и кислотностью для достижения необходимых кондиций виноматериала.

Установлено, что сахаристость виноградного суслу на фоне ЕЗ в контроле составила  $182 \text{ г/дм}^3$  (рисунок 1А). Применение МП способствовало существенному, по сравнению с контролем, увеличению сахаристости суслу, особенно при использовании ФЭ и КМП (на  $5 \text{ г/дм}^3$ ). На фоне СТ сахаристость виноградного суслу существенно увеличивалась во всех вариантах опыта: при использовании Диазофита – на  $5 \text{ г/дм}^3$ , ФЭ и КМП – на 6 и 7  $\text{г/дм}^3$  соответственно по сравнению с контролем.

Бактеризация ризосферы винограда МП способствовала также снижению кислотности виноградного суслу. На фоне ЕЗ применение Диазофита способствовало ее снижению на  $0,1 \text{ г/дм}^3$ , а ФЭ и КМП – на  $0,2 \text{ г/дм}^3$  (рисунок 1Б).

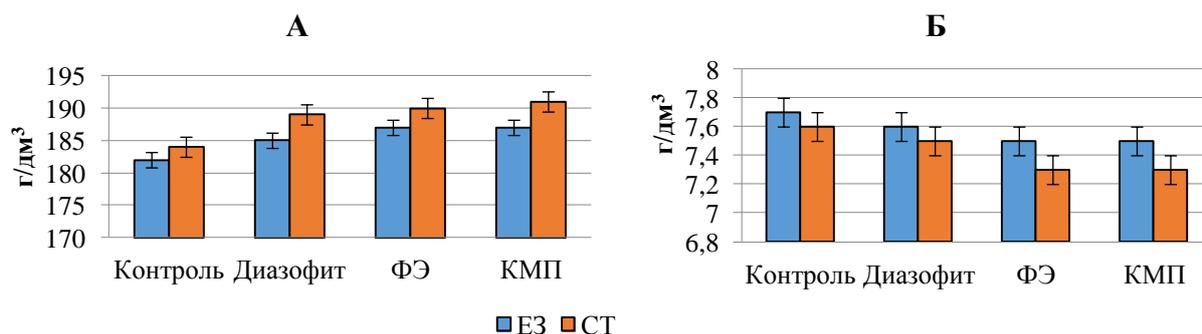


Рисунок 1 – Сахаристость (А) и кислотность (Б) суслу винограда Мускат белый,  $\text{г/дм}^3$ , полевой опыт, 2013-2015 гг.

Следует отметить, что на фоне СТ кислотность виноградного суслу была ниже, чем на фоне ЕЗ. Это можно объяснить способностью злаково-бобовой смеси накапливать больше калия в почве, который благоприятно влияет на сахаристость ягод. При этом снижалась кислотность. Так, в контроле по СТ кислотность суслу составляла  $7,6 \text{ г/дм}^3$ , а применение МП способствовало существенному снижению этого показателя по сравнению с контролем: на  $0,3 \text{ г/дм}^3$  под влиянием КМП и ФЭ.

Таким образом, внесение МП в ризосферу винограда на фоне задернения почвы междурядий виноградника смесью трав способствует повышению продуктивности растений за счет увеличения числа гроздей, массы грозди и 100 ягод, а также улучшению качества винограда, обусловленного ростом сахаристости и снижением кислотности виноградного суслу.

## ГЛАВА 4 МИКРОБНЫЕ ПРЕПАРАТЫ И ЗАДЕРНЕНИЕ КАК ФАКТОРЫ БИОЛОГИЗАЦИИ АМПЕЛОЦЕНОЗА

**4.1 Биомасса многолетних трав и ее минеральный состав.** Задернение почвы междурядий многолетними травами способствует повышению почвенного плодородия за счет дополнительного притока органического вещества и основных элементов питания, попадающих в почву при скашивании и опадении травостоя. Результаты трехлетних исследований показали, что при скашивании сеgetальной растительности (ЕЗ) суммарная биомасса трав, попадающих на поверхность почвы за вегетацию, составила  $5,7 \text{ т/га}$  в сухом

веществе, а на фоне СТ биомасса составляла 9 т/га, что на 58 % превышало показатель предыдущего фона. Вследствие увеличения биомассы сеяных трав в почву попадало по сравнению с ЕЗ большее количество основных элементов питания: азота – на 63,5 кг/га, фосфора – на 11,9 кг/га, калия – на 68 кг/га. Такого количества макроэлементов было достаточно для формирования полноценного урожая без внесения минеральных удобрений, что подтверждается работами других авторов (Попова, 2011; Хамурзаев и др., 2016).

#### 4.2 Регулирование режима элементов питания в ризосфере винограда

**4.2.1 Динамика содержания нитратного азота в почве.** Исследования показали, что наибольшее содержание нитратного азота в ризосфере винограда Мускат белый на подвое Шасла х Берландиери 41Б отмечено в фазу роста ягод, когда складывались наиболее благоприятные экологические условия для роста и развития винограда (рисунок 2).

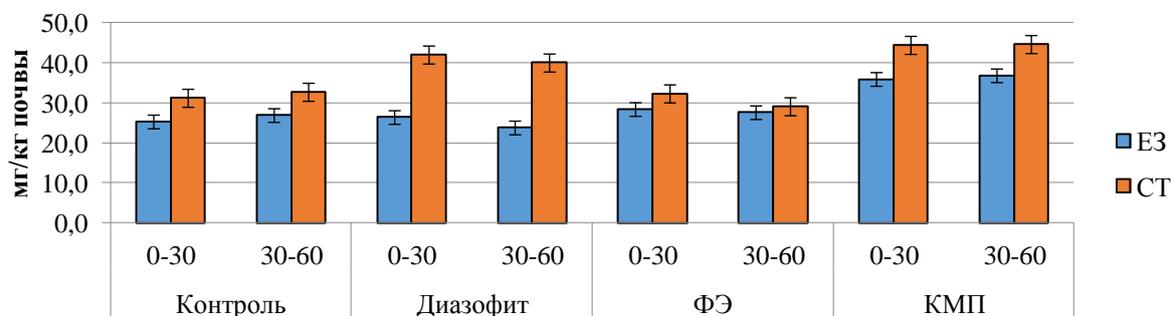


Рисунок 2 – Влияние бактериализации и задернения на содержание нитратного азота в ризосфере винограда Мускат белый, мг/кг почвы (фаза роста ягод), 2013-2015 гг.

Установлено, что совместное применение бактериализации и задернения способствовало повышению содержания нитратного азота в ризосфере винограда, в большей мере за счет использования Диазофита и КМП на фоне СТ: на 29 и 39 % соответственно.

**4.2.2 Содержание подвижного фосфора в почве.** Проведенные исследования показали, что бактериализация также способствовала увеличению содержания подвижного фосфора в ризосфере винограда (рисунок 3).

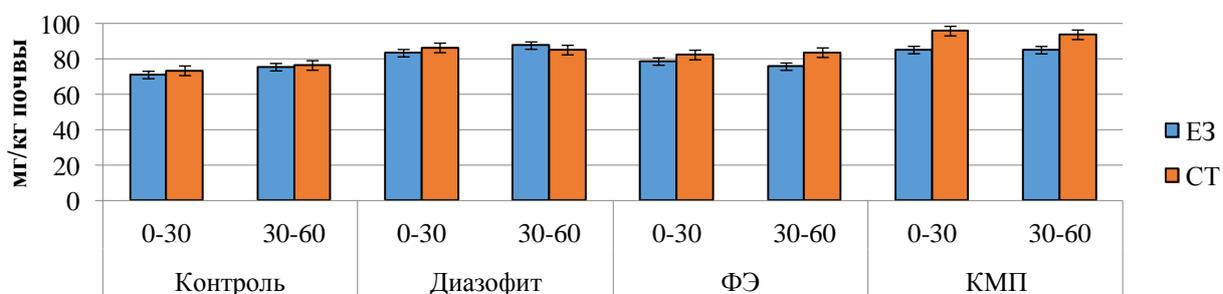


Рисунок 3 – Влияние бактериализации и задернения на содержание подвижного фосфора в ризосфере винограда Мускат белый, мг/кг почвы (фаза роста ягод), 2013-2015 гг.

Наибольшее влияние на возрастание данного показателя оказало внесение КМП на фоне СТ – на 28 % по сравнению с контролем.

#### 4.2.3 Содержание органического вещества в ризосфере винограда.

Содержание органического вещества является важным показателем почвенного плодородия. Наибольшее содержание органического вещества выявлено в фазу созревания ягод, что может быть связано с его накоплением в почве в конце вегетационного периода (рисунок 4). При задернении междурядий СТ отмечено более интенсивное накопление органического вещества в ризосфере по сравнению с ЕЗ. Применение МП на фоне СТ усиливало этот процесс: в варианте с использованием КМП происходило максимальное (по сравнению с другими препаратами) и существенное накопление органического вещества в почве с положительной тенденцией во времени. В среднем за 3 года наибольшее накопление органического вещества (до 2,83 %) отмечено в варианте с КМП по фону СТ, что превышало контроль на 25 отн. %.

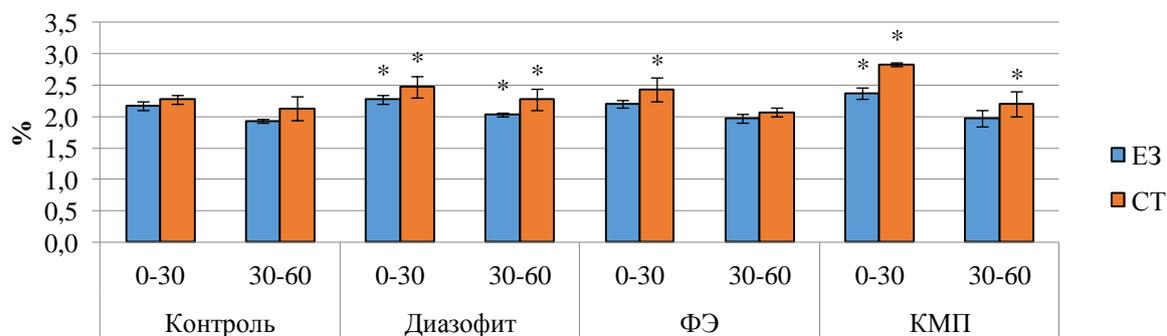


Рисунок 4 – Содержание органического вещества в ризосфере винограда Мускат белый, % (фаза созревания ягод); 2013-2015 гг. Примечание: \* – различия с контролем значимы на 5 %-м уровне.

#### 4.3 Изменение величины рН и содержания активной извести в почве.

Наши исследования показали, что величина рН водн. в контроле была высокой и возрастала с глубиной (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние приемов биологизации на рН водн. почвенной суспензии ризосферы винограда Мускат белый, слой 0-30 см, 2013-2015 гг.

Задернение	Контроль (без МП)	Диазофит	ФЭ	КМП	Среднее по фактору задернение
Фаза роста побегов					
ЕЗ	8,47	8,60	8,21	8,50	8,44
СТ	8,60	8,25	8,65	8,51	8,50
Среднее по фактору МП	8,53	8,43	8,43	8,50	-
НСР <sub>05</sub>	0,03				
Фаза роста ягод					
ЕЗ	8,67	8,63	8,64	8,50	8,61
СТ	8,72	8,51	8,41	8,80	8,61
Среднее по фактору МП	8,70	8,57	8,52	8,65	-
НСР <sub>05</sub>	0,07				

Наибольшее влияние МП и задернения на этот показатель отмечено в слое почвы 0-30 см в фазы роста побегов и ягод винограда под действием

изменения содержания активной извести ( $r = 0,75-0,81$ ), что и рассмотрим более подробно. В фазу роста побегов величина рН водн. была ниже, чем в фазу роста ягод (на 0,12-0,20) вследствие более низкой температуры и пониженного содержания активной извести. МП способствовали существенному снижению величины рН в фазу роста побегов, особенно значительно Диазофит по СТ. Доля совместного влияния факторов была максимальной и составила 82 % общей дисперсии. Подобная тенденция выявлена и в фазу роста ягод: МП способствовали снижению величины рН водн. ризосферы в слое 0-30 см – значительно и достоверно Диазофит и ФЭ (на 0,13-0,18), действие фактора трав было несущественным. В целом в ризосфере виноградного растения выявлено существенное снижение рН под действием ФЭ и КМП.

Наибольшие изменения содержания активной извести под действием изучаемых приемов биологизации происходили в фазы роста побегов и ягод. Установлено, что в контроле ее содержание было невысоким (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние приемов биологизации на содержание активной извести (%) в ризосфере винограда Мускат белый, слой 0-30 см, 2013-2015 гг.

Задержание	Контроль (без МП)	Диазофит	ФЭ	КМП	Среднее по фак- тору задержание
Фаза роста побегов					
ЕЗ	11,0	12,3	10,0	6,2	9,9
СТ	13,3	9,4	11,8	10,2	11,2
Среднее по фактору МП	12,2	10,8	10,9	8,2	-
НСР <sub>05</sub>	0,3				
Фаза роста ягод					
ЕЗ	14,3	11,2	13,7	11,7	12,7
СТ	8,1	13,4	8,0	10,1	9,9
Среднее по фактору МП	11,2	12,3	10,9	10,9	-
НСР <sub>05</sub>	1,5				

В фазу роста побегов наиболее значительное и достоверное снижение содержания активной извести в ризосфере винограда происходило за счет применения КМП по фону ЕЗ и Диазофита на фоне СТ: на 4,8 и 3,9 % против контроля соответственно. Дисперсионный анализ показал, что в данную фазу доля влияния МП на этот показатель была существенной и составила 48 %, доля влияния задержания в общей дисперсии – 10 %.

В фазу роста ягод, в условиях оптимальной для развития многолетних трав температуры и влажности, установлено достоверное снижение содержания активной извести в почве по фону СТ по сравнению с ЕЗ: на 6,2 %. Оценивая совместное действие МП и задержания можно отметить, что наиболее существенное снижение содержания активной извести происходило под действием Диазофита по фону ЕЗ: на 3,1 % по сравнению с контролем. В данную фазу развития доля влияния задержания в общей дисперсии увеличивалась до 27 % в слое почвы 0-30 см, а доля влияния МП снижалась до 4 %. Совместное влияние факторов было достаточно высоким в слое 0-30 см – 39 %.

Таким образом, бактеризация корневой системы виноградных растений МП (Диазофит и КМП) и задернение междурядий виноградника СТ способствовали снижению содержания активной извести в ризосфере в фазу роста побегов на 2-6 % по сравнению с контролем. Выявлено также существенное снижение рН почвы ампелоценоза под действием ФЭ и КМП. Это оптимизирует щелочную среду эдафотопа, что благоприятно для произрастания винограда.

## ГЛАВА 5 ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ МИКРОБНОГО ЦЕНОЗА В РИЗОСФЕРЕ ВИНОГРАДА

**5.1 Приживаемость биоагентов микробных препаратов в ризосфере виноградного растения.** Бактерии способны активно размножаться в ризосфере растений, улучшать их рост и повышать устойчивость к абиотическим стрессам. Результаты исследований, проведенных с использованием антибиотикорезистентных (к действию стрептомицина (СРБ), ампициллина (АРБ) и канамицина (КРБ)) бактерий штамма *Agrobacterium radiobacter* 204, *Enterobacter nimipressuralis* 32-3, *Paenibacillus polymyxa* П, свидетельствуют об их размножении в ризосфере винограда и сохранении достаточно высокой численности на протяжении 70-ти суток в условиях вегетационного опыта (в 2 раза превышала контрольные значения). Так, отмечено, что численность АРБ штамма *A. radiobacter* 204 на протяжении опыта снижалась в зависимости от типа антибиотика в 2,4-2,8 раз. Следует отметить также, что количество бактерий в контроле было ниже, чем в вариантах опыта. Это связано с тем, что в почве обитают аборигенные бактерии, устойчивые к действию антибиотиков. Наиболее высокая численность бактерий отмечена у КРБ и СРБ: на 14-е сутки она составляла 17,02 и 15,20 млн. КОЕ/г а.с.п. соответственно.

Исследование динамики численности антибиотикорезистентных бактерий штамма *E. nimipressuralis* 32-3 показало, что их количество было ниже, чем у штамма *A. radiobacter* 204. Так, численность АРБ штамма *E. nimipressuralis* 32-3 в ризосфере варьировала в пределах 6,53-8,05 млн. КОЕ/г а.с.п., СРБ – от 7,03-9,01 млн. КОЕ, КРБ – 8,61-10,54 млн. КОЕ/г а.с.п. на протяжении 56-ти суток опыта.

Численность СРБ и АРБ штамма *Paenibacillus polymyxa* П в ризосфере бактеризованных и контрольных саженцев винограда была незначительной. Так, максимальное количество СРБ в ризосфере контроля достигало 5,97 млн. КОЕ и 6,84 – в опытном варианте, а АРБ: 7,84 и 8,11 млн. КОЕ/г а.с.п. И только для численности КРБ штамма *P. polymyxa* П отмечена существенная разница по сравнению с контролем (аборигенные КРБ): 11,21 млн. КОЕ/г а.с.п. и 6,72 млн. КОЕ соответственно. Полученные результаты наглядно демонстрируют преимущество параллельного применения нескольких антибиотиков для изучения возможности интродукции штаммов в ризосферу растений.

Таким образом, в условиях модельного эксперимента установлена способность биоагентов МП Диазофита, ФЭ и Биополицида к размножению в ризосфере винограда.

**5.2 Динамика численности бактерий основных эколого-трофических групп в ризосфере виноградного растения.** Анализ полученных данных показал, что внесение МП в ризосферу винограда способствовало стабилизации микробоценоза лугово-аллювиальной карбонатной почвы: возрастанию численности агрономически ценных микроорганизмов, трансформирующих органические и минеральные соединения азота и фосфора. В ризосфере бактеризованных растений винограда отмечено увеличение численности бактерий-аммонификаторов, достоверное при применении Диазофита и КМП на фоне СТ: в 1,6 и 2,3 раза по сравнению с контролем соответственно в слое 0-60 см. Подобные результаты получены и для бактерий, утилизирующих минеральные соединения азота, в ризосфере Муската белого. Так, под влиянием Диазофита и КМП на фоне СТ их численность возрастала в среднем на 86 и 107 % соответственно по сравнению с контролем. Отмечено, что на фоне СТ численность бактерий данной группы была выше, чем на ЕЗ.

Количество бактерий, растворяющих труднодоступные для растений минеральные соединения фосфора в ризосфере винограда, достигало наибольших значений при использовании ФЭ и КМП: оно превышало контроль на 46-61 % на фоне ЕЗ и 57-72 % – на фоне СТ.

Таким образом, установлено положительное влияние МП и задернения почвы междурядий на динамику численности бактерий основных эколого-трофических групп в ризосфере винограда. Высокие показатели численности отмечены для сообществ бактерий, утилизирующих соединения азота и трансформирующих труднорастворимые минеральные фосфаты, что является очень важным с агрономической точки зрения. Наиболее значительное увеличение количества бактерий происходило при использовании КМП на фоне задернения междурядий СТ, что может быть связано с накоплением большего количества органического вещества в почве по сравнению с естественным задернением (Клименко, 2015). Это подтверждают исследования других авторов (Григорьян и др., 2011).

Следовательно, по результатам исследований препарат КМП может быть рекомендован для включения в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации».

## **ГЛАВА 6 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ВИНОГРАДА СОРТА МУСКАТ БЕЛЫЙ ПРИ БАКТЕРИЗАЦИИ И ЗАДЕРНЕНИИ МЕЖДУРЯДИЙ МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ**

Расчет экономической эффективности показал, что в контроле по фону ЕЗ и СТ размер прибыли из расчета на 1 га составил 613,7 и 634,2 тыс. руб./га, а уровень рентабельности – 271,8 и 278,2 % соответственно. Увеличение урожайности при бактеризации ризосферы винограда на фоне задернения

способствовало возрастанию этих показателей, особенно значительному по СТ. Так при использовании КМП, Диазофита и ФЭ размер прибыли составил 761,9, 734,1 и 713,3 тыс. руб./га, а уровень рентабельности – 307,5, 299,3 и 293,1 % соответственно. Экономический эффект от применения Диазофита и КМП по фону СТ был максимальным и составил 99,9 и 127,7 тыс. руб./га, а уровень рентабельности увеличивался на 21,1 % и 29,3 % по сравнению с контролем соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о том, что бактериализация ризосферы виноградного растения в сочетании с задержанием способствует значительному повышению экономического эффекта выращивания винограда.

Расчет биоэнергетической эффективности показал, что возделывание винограда отличается высокой энергетической эффективностью. Так коэффициент энергетической эффективности использования энергии по биологическому урожаю в контроле по ЕЗ составил 1,23, по СТ – 1,25. Применение Диазофита на фоне СТ повышало коэффициент энергетической эффективности на 0,14 (11,2 %), Фосфоэнтерина – на 0,11 (8,8 %) и КМП – на 0,17 (13,6 %) по сравнению с контролем.

Таким образом, использование МП на фоне задержания является экономически и энергетически эффективным, а также экологически безопасным приемом выращивания винограда.

## ВЫВОДЫ

1. Установлено, что укореняемость черенков подвойного сорта Шасла х Берландиери 41Б возрастает на 5-21 % против контроля при использовании МП (разведение препаратов 1:100, экспозиция 0,5 часа). Максимальное увеличение данного показателя отмечено при воздействии КМП: до 91 % от числа высаженных черенков. Установлено, что под действием КМП происходило максимальное увеличение количества корней на черенке (на 102 %), увеличение средней длины корня (на 42 %), общей длины корней (на 182 %) против контроля.

2. Показано, что использование приемов биологизации ампелоценоза способствует усилению роста кустов, увеличению коэффициентов плодоношения и плодоносности, процента плодоносных побегов и продуктивности растений винограда. Наибольшая эффективность отмечена в случае применения КМП как по ЕЗ, так и по фону СТ. Число основных побегов возрастало на 7-11 %, число гроздей – на 3-5 %, средняя масса грозди и масса 100 ягод – на 12-13 %, продуктивность виноградного растения – на 0,5-0,9 кг/куст, что в пересчете составило 2-4 т/га (10-18 %) от контроля.

3. Выявлено, что при совместном применении МП и сеяных трав улучшается качество урожая винограда: возрастает сахаристость суслу на 5-7 г/дм<sup>3</sup> и достигает при использовании КМП 191 г/дм<sup>3</sup>. При этом кислотность снижается на 0,2-0,3 г/дм<sup>3</sup>: максимально до 7,3 г/дм<sup>3</sup> (внесение ФЭ и КМП на том же фоне).

4. Установлено, что при задержании междурядий злаково-бобовой смесью (райграс и люцерна в соотношении 1:1) в почву поступает до 9 т/га сухой массы

трав ежегодно. При этом с фитомассой в почву ежегодно поступает 153 кг/га азота, 38 кг/га  $P_2O_5$  и 224 кг/га  $K_2O$ , что на 71, 45 и 44 % соответственно превышает ЕЗ.

5. Доказано, что применение МП и задернения почвы способствовало повышению содержания нитратного азота в эдафотопе ампелоценоза, в большей мере в вариантах с применением Диазофита и КМП на фоне СТ: на 29 и 39 % соответственно. Применение КМП на фоне СТ содействует увеличению содержания  $P_2O_5$  и  $K_2O$  в ризосфере винограда (на 28 % и до 100 % против контроля соответственно), а также способствует повышению содержания органического вещества в почве на фоне сеяных трав (на 25 %).

6. Установлено, что совместное применение МП (Диазофит, КМП) и задернения междурядий СТ снижает содержание активной извести в почве: на 2-6 % против контроля в фазу роста побегов. Выявлено также существенное снижение рН почвы ампелоценоза под действием ФЭ и КМП, что способствует оптимизации щелочной среды эдафотоба для произрастания винограда.

7. Установлена способность биоагентов применяемых МП: *Agrobacterium radiobacter* 204, *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 и *Paenibacillus polymyxa* П к интродукции в ризосфере винограда Мускат белый на подвое Шасла х Берландиери 41Б.

8. Показано, что применение МП способствует повышению численности агрономически ценных бактерий в ризосфере винограда на фоне задернения междурядий, особенно на фоне злаково-бобовой смеси. При этом численность аммонифицирующих бактерий и бактерий, утилизирующих минеральные формы азота, возрастала по сравнению с контролем в 1,6-2,3 и 1,9-2,1 раза под влиянием Диазофита и КМП соответственно. Количество фосфатмобилизующих бактерий возрастало в случае применения ФЭ и КМП независимо от фона задернения: в 1,6 раза против контроля. Значения расчетных микробиологических коэффициентов свидетельствуют о стабилизации экологического состояния ампелоценоза: наиболее благоприятные условия формируются при использовании КМП на фоне СТ.

9. Обосновано наиболее оптимальное сочетание приемов биологизации ампелоценоза в условиях предгорного Крыма, заключающегося в бактеризации корневой системы при посадке и ризосферы (ежегодно) перед цветением винограда КМП на фоне задернения почвы междурядий сеянными травами. Это позволило оптимизировать микробиологическую активность ризосферы и плодородие почвы, улучшить физиологическое состояние и рост растений, повысить их продуктивность и качество винограда без применения минеральных удобрений.

10. Экономическая оценка предложенных элементов технологии выращивания винограда показала, что задернение междурядий и использование МП являются экономически эффективными и экологически безопасными энергосберегающими приемами. Предложенные приемы позволяют экономно и более рационально использовать материальные и энергетические ресурсы в виноградарстве. Наиболее эффективно применение КМП на фоне СТ:

экономический эффект составляет 127,7 тыс. руб., а увеличение коэффициента энергетической эффективности – 0,17 (13,6 %) по сравнению с контролем.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ**

С целью повышения устойчивости и продуктивности ампелоценозов предгорного Крыма (в условиях орошения) рекомендуется введение в агротехнологию возделывания винограда приемов биологизации, включающих задернение междурядий злаково-бобовой смесью (райграс пастбищный и люцерна синяя 1:1) и применение биоудобрений (МП) перед цветением винограда ежегодно. Предлагаемые приемы биологизации ампелоценоза позволяют повысить плодородие почвы, оптимизировать численность полезных микроорганизмов, что способствует улучшению роста, продуктивности и качества винограда без применения минеральных удобрений, а также сокращению затрат и защите окружающей среды от загрязнения.

### **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

#### **Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ:**

1. **Клименко, Н.Н.** Оценка влияния микробных препаратов на укореняемость черенков винограда подвойного сорта 'Шасла х Берландиери 41Б' / Н.Н. Клименко // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 3 (39). – С.74-80.

2. **Клименко, Н.Н.** Повышение плодородия почвы виноградников при использовании микробных препаратов и задернения междурядий / Н.Н. Клименко // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2019. – № 3 (19). – С. 14-22.

#### **Статьи в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus:**

3. **Klymenko, N.** Sodding between rows and microbial preparations in the environmentally secure production of grapes / N. Klymenko // Acta Hort. – 2014. – V. 1032. – P. 133-138. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1032.17

#### **Научные статьи, материалы и тезисы в журналах, сборниках:**

4. **Клименко, Н.Н.** Влияние микробных препаратов на ризогенез черенков винограда / Н.Н. Клименко // Матеріали II Міжнародної конференції «Молодь у вирішенні екологічних та соціально-економічних проблем сьогодення», Одеса, 10-15 червня 2013 р. – Одеса, 2013. – С. 100-102.

5. **Klymenko, N.** Impact of biofertilizers and perennial grasses on the content of some nutrients in the soil and grape plants / N. Klymenko, L.A. Chaikovskaya, O. Klymenko, M. Klymenko // Policy Precision agriculture – a tool to implement sustainability aspects of the new EU Common Agricultural (CAP) in 2014-2020: book of abstract 42<sup>th</sup> Annual meeting ESNA 2013 at Perrotis College American Farm School, Thessaloniki, Ellas (Greece) 4-8 Sept. 2013. – P. 22.

6. **Клименко, Н.Н.** Новое в технологии выращивания привитого винограда / Н.Н. Клименко, О.Е. Клименко, Н.И. Клименко, Л.А. Чайковская, А.Р. Акчурин // Виноградарство і виноробство: міжвід. темат. наук. збірник. – Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2013. – Вип. 50. – С. 107-111.

7. **Клименко, Н.М.** Вивчення впливу мікробних препаратів та задерніння міжрядь багаторічними травами на ріст та продуктивність рослин винограду /

Н.М. Клименко // Мікробіологія в сучасному сільськогосподарському виробництві: Матеріали ІХ наукової конференції молодих вчених (26-27 листопада 2013 року, м. Чернігів). – Сівер-Друк, 2013. – С. 66-67.

8. **Клименко, Н.М.** Визначення впливу мікробних препаратів та задерніння на динаміку чисельності окремих агрономічно-корисних еколого-трофічних груп мікроорганізмів в ризосфері виноградної рослини / Н.М. Клименко // Імунологія та алергологія: Наука і практика, додаток № 1'2014: Тези доповідей міжнародної наукової конференції «Мікробіологія та імунологія – перспективи розвитку в ХХІ столітті», 10-11 квітня 2014 р., м. Київ. – С. 58.

9. **Клименко, Н.М.** Стан мінерального живлення ґрунту виноградика за умов бактеризації та задерніння / Н.М. Клименко // Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 1-3 липня 2014 р.). – К.: ДІА, 2014. – С. 87-90.

10. **Клименко, Н.М.** Вплив мікробних препаратів та задерніння багаторічними травами на деякі властивості ґрунту під виноградником / Н.М. Клименко, О.Є. Клименко, Л.О. Чайковська, М.І. Клименко // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Спеціальний випуск. Книга 3. Охорона ґрунтів від ерозії і техногенного забруднення, рекультивація, агрохімія, біологія ґрунтів. – Харків: ТОВ «Смугаста типографія», 2014. – С.290-291.

11. **Клименко, Н.М.** Інтродукція штаму *Enterobacter nimipressuralis* 32-3 у ризосферу виноградної рослини / Н.М. Клименко // Сільськогосподарська мікробіологія: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Чернігів: Сівер-Друк, 2014. – Вип. 20. – С. 12-14.

12. **Клименко, Н.М.** Динаміка вмісту основних елементів живлення та органічної речовини в ґрунті виноградику під впливом бактеризації та задерніння міжрядь багаторічними травами / Н.М. Клименко // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва: збір. наук. досліджень. – Умань: ВПЦ «Візаві», 2014. – Вип. 86. – Ч. 1: Агрономія. – С. 141-146.

13. **Клименко, Н.Н.** Изучение приживаемости штамма *Agrobacterium radiobacter* 204 в ризосфере виноградного растения / Н.Н. Клименко // Инновации в науке / Сб. ст. по материалам ХLI междунар. науч.-практ. конф. № 1 (38). Новосибирск: Изд. «СибАК», 2015. – С. 77-84.

14. **Клименко, Н.Н.** Элементы агроботехнологии выращивания привитого винограда / Н.Н. Клименко, О.Е. Клименко, Н.И. Клименко, Л.А. Чайковская, И.А. Каменева // Материалы VIII Московского Международного Конгресса «Биотехнология: Состояние и Перспективы Развития» 17-20 марта 2015 г. – М.: ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2015 – С. 92-93.

15. **Клименко, Н.Н.** Состояние микробоценоза почвы виноградика под воздействием микробных препаратов и задернения междурядий / Н.Н. Клименко // Тезисы международной конференции «Генетическая интеграция прокариот и эукариот: фундаментальные исследования и современные

агротехнологии», Санкт-Петербургский научный центр РАН 24-27 июня 2015 года. – С. 80.

16. **Клименко, Н.Н.** Влияние микробных препаратов и задернения междурядий винограда на агрохимические свойства почвы и минеральное питание винограда сорта Мускат белый / Н.Н. Клименко, О.Е. Клименко // Молодой ученый. – 2015. – № 12. – С. 164-168.

17. Чайковская, Л.А. Размножение бактерии *Paenibacillus polymyxa* П в ризосфере винограда / Л.А. Чайковская, **Н.Н. Клименко** // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 3. – С. 72-76.

18. **Клименко, Н.Н.** Влияние бактериализации на содержание основных эколого-трофических групп микроорганизмов в ризосфере винограда сорта Мускат белый / Н.Н. Клименко // Научные труды Государственного научного учреждения «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Российской Академии Сельскохозяйственных Наук». – 2016. – Т. 11. – С. 156-160.

19. **Клименко, Н.Н.** Повышение плодородия почвы винограда под влиянием бактериализации и задернения междурядий многолетними травами / Н.Н. Клименко // Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны. – 2016. – С. 84-85.

20. **Клименко, Н.Н.** Микробные препараты как фактор повышения урожайности и качества продукции винограда сорта Мускат белый / Н.Н. Клименко // Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – № 4. – С. 22-30.

21. **Клименко, Н.Н.** Содержание нитратного азота и подвижного фосфора в почве винограда при использовании микробных препаратов / Н.Н. Клименко // Черноземы Центральной России: генезис, эволюция и проблемы рационального использования. – 2017. – С. 267-270.

22. **Клименко, Н.Н.** Эффективность выращивания винограда при задернении междурядий с использованием микробных препаратов / Н.Н. Клименко, О.Е. Клименко, Н.И. Клименко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 67. – С. 79-83. DOI: 10.21515/1999-1703-67-79-83.

23. **Клименко, Н.Н.** Оценка влияния биопрепаратов на урожай винограда Мускат белый / Н.Н. Клименко // Биомика. – 2018. – Т. 10. – № 1. – С. 51-56. DOI: 10.31301/2221-6197.bmc.s.2018-12.

24. **Клименко, Н.Н.** Биоэнергетическая эффективность выращивания винограда при задернении междурядий и применении микробных препаратов / Н.Н. Клименко, Н.И. Клименко, О.Е. Клименко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2018. – № 73. – С. 81-85. DOI: 10.21515/1999-1703-73-81-85.

#### **Методические рекомендации:**

25. **Клименко, Н.М.** Рекомендації щодо використання мікробних препаратів та багаторічних трав при вирощуванні винограду / Н.М. Клименко, О.Р. Акчурін, О.С. Клименко, М.І. Клименко, Л.О. Чайковська, І.О. Каменєва. – Сімферополь: ФОП Гальцова Н.О., 2013. – 12 с.

**Клименко Нина Николаевна**

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2020 г.

Печать трафаретная. Формат 60x84 1/16.

Гарнитура «Times New Roman». Объем 1 усл. печ. л.

Тираж 100 экз. Заказ №

Отпечатано в ИТ «Ариал»

295015, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31а

Тел. +7(978) 717-29-01, e-mail: it.arial@yandex.ru