

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Северо-Кавказский федеральный научный центр
садоводства, виноградарства, виноделия»**

На правах рукописи

БЕЛКОВ АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ

**Биологизация агротехнологии в виноградарстве для повышения
продуктивности и качества винограда**

Специальность 06.01.08 – плодоводство, виноградарство

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор с.-х. наук, профессор
Воробьева Татьяна Николаевна

Краснодар 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Современное состояние вопроса повышения эколого-биологического потенциала почвы ампелоценозов обеспечивающего продуктивность растений и качество винограда	11
1.1 Существующие в мировой практике системы земледелия	11
1.2 Прогрессирующая деградация почвы сельскохозяйственных угодий	12
1.3 Развитие агроэкологии	13
1.4 Агроприемы выращивания винограда на принципах биологического земледелия	15
1.5 Применение в мировой практике биоматериала активизирующего процессы реабилитации агроэкосистемы в биологическом земледелии на виноградниках	17
1.6 Мотивация потребителей продукции биоземледелия	19
1.7 Перспективы использования модифицированного биоматериала, повышающего супрессивность почвы виноградников обеспечивающего продуктивность растения и качество винограда	20
2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	22
2.1 Условия проведения исследований	22
2.1.2 Почвенно-климатические условия мелко-деляночного опыта	24
2.2 Объекты исследований	25
2.2.1 Лабораторно-полевой опыт на промышленных насаждениях винограда сорта Первенец Магарача	25
2.2.2 Мелко-деляночный опыт на насаждениях гибридов красных сортов винограда	27
2.3 Методы исследований	29
3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	32
3.1 Агробиологическая и эколого-токсикологическая оценка виноградных насаждений	32
3.2 Состав комплексного биоудобрения из отходов виноградовинодельческого	33

производства и эффективных микроорганизмов	
3.2.1 Биохимические и эколого-токсикологические показатели используемых виноградовинодельческих отходов	34
3.2.2 Эффективные микроорганизмы (ЭМ-1) в составе виноградовинодельческих отходов	40
3.2.3 Подготовка биоудобрения для внесения в почву опытных участков	42
3.3 Влияние приемов агrobiотехнологии на физико-химические и эколого-токсикологические показатели почвы виноградников	45
3.3.1 Влияние биоудобрения на физико-химический состав почвы	46
3.3.2 Влияние биоудобрения на очищение почвы от основных токсичных остатков	56
3.4. Влияние приемов агrobiотехнологии на продуктивность виноградников и качество винограда	69
3.4.1 Влияние биоудобрения на продуктивность виноградников	69
3.4.2 Влияние биоудобрения на качество винограда	72
3.5 Новые подходы применяемых методов комплексной оценки биологизированной агротехнологии для виноградников	77
3.6 Основные направления биологизированной агротехнологии для виноградников	84
3.7 Экологическая и экономическая эффективность обогащения почвы виноградников биоудобрением из виноградовинодельческих отходов и эффективных микроорганизмов	85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	92
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	95
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	96
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	115
ПРИЛОЖЕНИЯ	116

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы и степень ее разработанности

Виноградовинодельческое производство, ведущее направление АПК Краснодарского края, где выращивается до 60% винограда России. Виноградарство относится к рентабельной и высокодоходной отрасли растениеводства [7,10,35,53,58,121]. В тоже время для повышения урожайности виноградные насаждения эксплуатируются интенсивными химизацией и тяжелой техникой механизированных обработок. Современная агротехнология на виноградниках, вызывает деградацию почвы насаждений, что сказывается на продуктивности растений и качестве производимой продукции.

Химическое перенасыщение усиливается мутацией и резистентностью вредных объектов, поражающих виноградник [38,40,42,135]. Часто это решается включением в состав новых препаратов, ранее применявшихся химикатов, характеризующихся длительным постоянством и эффективностью исходных форм [36,37,41,55,70,85,134,146]. На этом фоне наибольшую опасность представляют пестициды из класса хлорорганических соединений, основных загрязнителей всей экосистемы почва-растение–продукция [40,44,48,57,109,112,135,146]. Это активно применяемые в прошлом инсектициды ДДТ (метаболиты) и ГХЦГ (изомеры), проблема их утилизации актуальна в ряде регионов мира, включая Краснодарский край. Мониторинговое исследование почвы на виноградниках, проводимое на протяжении нескольких лет, выявили ряд точечных загрязнений, где концентрации ДДТ, ГХЦГ и их продуктов полураспада превышали допустимые нормы во много раз [24,36,47,57,58,91,94].

Опасность стойких контаминатов ДДТ и ГХЦГ в окружающей среде и их масштабность подтверждает необходимость изучить способы их деградации в экосистеме ампелоценозов почва-виноград [25,36,46,86,123,129].

Чувствительность почвенного покрова и виноградного растения к токсичным химикатам подсказывает, что для контроля экологического состояния почвы, влияющего на продуктивность виноградного растения определение содержания тяжелых металлов в почвенном покрове также необходимо.

Почва является приёмником и хранилищем токсичных химикатов, где продукты их полураспада частично перемещаются в растения или окружающую среду, проблема активизации в почве процесса их детоксикации, до безопасных уровней, остается актуальной до настоящего времени [3,12,18,21,25,41,42,44].

Применение механизированных агроприемов увеличивает уплотнение почвы, что неблагоприятно сказывается на развитии растений, поглощающих из почвы воду и питательные вещества [1,9,16,22,26,26,100,108].

В итоге ежегодное воздействие на виноградниках механизации и химических стрессоров приводит к потере активного гумуса почвы и снижения свойств ее супрессивности [2,6,11,34,64,110,113,138]. Длительное возделывание виноградника на одном месте, нарушает состояние почвы из-за отчуждения части растительной продукции урожаем, выносом элементов питания фитомассой куста листьями, побегами, удаляемыми при чеканке и обрезке [3,15,19,52,109,125,132].

Вследствие отмеченных факторов происходит потеря естественной микрофлоры, резко падает уровень биологического самовосстановления супрессивности почвы и самоочищения от токсичных остатков. Весь комплекс показателей снижает продуктивность почвы и мобилизацию элементов питания, обеспечивающих продуктивность растений и качество винограда [28,39,50,76,101,126,138].

Достижение результатов в повышении продуктивности виноградника возможно восстановлением почвенного энергетического потенциала биологизированной эксплуатацией почвы виноградных насаждений.

Применение биологизированных агроприемов на виноградниках юга России (Серпуховитина К.А., Егоров Е.А., Гусейнов Ш.Н., Воробьева Т.Н., Петров В.С.,

Раджабов А.К., Бейбулатов М.Р., Киян А.Т., Ветер Ю.А., Перов Н.Н. и др.) заключается в необходимости обогащения почвы органическим удобрением.

В качестве органического удобрения на виноградниках используются растительные отходы виноградовинодельческого производства.

В мировой практике в последние годы актуализировано применение виноградных выжимок для улучшения свойств почвы и качества виноградовинодельческой продукции [27,66,67,77,139].

Возможность и экономическая эффективность использования виноградных выжимок на виноградниках России подтверждается следующей информацией.

Общая площадь виноградников региона составляет около 26 тыс. гектаров из 65 тыс. га в целом по РФ, где под технические сорта отведено $\frac{3}{4}$ от общей площади и оставшаяся $\frac{1}{4}$ часть на столовые сорта. Валовый сбор винограда в регионе составляет около 200 тыс. тонн в год (45-46% от общего урожая винограда по России). Ориентировочный расчет возможности получения биоматериала для внесения в почву виноградников. Из 100 кг винограда получается 280 кг мезги, в России в год производят около 436 тысяч тонн технического винограда, то из него получить до 122 тысячи тонн мезги.

Отмечается, что в современных научных работах в этом направлении, недостает информации о необходимости оздоровления почвы от токсичных соединений, активизирующих процесс ее деградации [5,8,17,31,58,138,141,143].

Для восстановления растроченного почвенного биопотенциала виноградников необходимо обогащение виноградных выжимок биоматериалом, активизирующим полезную почвенную микрофлору.

Актуальность работы заключается в обогащении виноградных выжимок биоматериалом, активизирующим полезную почвенную микрофлору, восстанавливающим почвенный биопотенциал для повышения продуктивности растений и качества винограда.

Актуальность определяет **цель исследований** – повысить продуктивность виноградника и качество продукции применением биологизированной

агротехнологии с использованием отходов виноградовинодельческого производства.

Поставленная цель достигнута **решением следующих задач:**

- определить факторы оказывающее деструктивное действие на показатели плодородия почвы, продуктивность виноградника и пищевую ценность винограда;

- определить свойства и состав энергетического биоматериала из выжимок виноградовинодельческого производства, удовлетворяющего требованиям эколого-экономической утилизации растительных отходов;

- уточнить влияние эффективных микроорганизмов на свойства и гумификацию выжимок виноградовинодельческого производства;

- изучить влияние модифицированного биоудобрения, по показателям супрессивности почвы, продуктивности виноградника и пищевой безопасности виноградного сырья для винодельческого производства;

- усовершенствовать методику комплексной оценки энергетического биоматериала по критериям биологизации почвенного процесса, показателями ресурсозатрат, продуктивности виноградника и качества винограда;

- дать оценку экономической и экологической эффективности применения органического удобрения из отходов виноградовинодельческого производства в условиях виноградарства юга России;

- разработать и обосновать биологизированную агротехнологию для повышения продуктивности виноградника и качества продукции.

Научная новизна. В процессе проведения исследований получены научные результаты **теоретического характера:**

- изучены закономерности обратимости деградационных процессов почвы виноградных насаждений, характеризующиеся изменением механических, физико-химических свойств, трансформацией токсичных химикатов, миграцией их остатков в пищевой трофической цепи «почва-продукция»;

прикладного характера:

- установлен биохимический состав модифицированного комплексного биоудобрения из виноградных выжимок, обогащенных молочными микроорганизмами;

- разработаны способы подготовки биоудобрения в виде компоста в условиях лабораторно полевого опыта и компостной ямы в мелко-деляночном опыте;

- впервые изучены агроприемы пополнения элементами питания растений винограда гибридов красных сортов, обеспечивающие их продуктивность и морозоустойчивость;

- изучено влияние на супрессивные свойства почвы, обеспеченной компостом из органического удобрения на виноградниках, произрастающих в различных почвенно- климатических условиях;

- разработан технологический регламент применения комплексного биоудобрения;

теоретической значимости: получены новые знания повышения супрессивности и эдафической устойчивости почвы виноградников использованием биоматериала, обогащенного молочнокислыми бактериями, выявлены закономерности реализации биологического потенциала органического удобрения в условиях возрастающей техногенной нагрузки;

практической значимости: предложен способ содержания почвы на виноградниках утилизированными отходами виноградовинодельческого производства, обогащенными эффективными микроорганизмами. Разработаны рекомендации выполнения агротехнологии по приготовлению и внесению, нового биоудобрения, что препятствует деградации почвы, повышает продуктивность растений и качество винограда.

Методология исследования представляет комплексное решение реальной проблемы диссертационной работы, обоснованное анализом эколого-биологического потенциала виноградников, повышаемого внесением в почву

модифицированного органического биоудобрения, обеспечивающего снижение антропогенных факторов в экосистеме ампелоценозов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Установленные биохимические особенности свойства отходов виноградовинодельческого производства, позволяют использовать их в качестве энергетического биоматериала, замедляющего процесс деградации почвы ампелоценозов.

2. Установленное обогащение виноградных выжимок эффективными микроорганизмами, содержащими молочнокислые бактерии, что повышает биоэнергетическую эффективность почвы, ее супрессивность, содержание подвижных форм элементов питания (фосфор, азот, калий), ускоряет деструкцию стойких хлорорганических препаратов, снижает их миграцию в виноград до безопасных уровней и исключает необходимость применения минеральных удобрений.

3. Оптимизированный способ биологизации почвы виноградных насаждений использованием отходов виноделия, удовлетворяющих требованиям эколого-экономической утилизации, обеспечивает биологическую активность почвы, продуктивность виноградного растения, ценность и пищевую безопасность винограда.

Степень достоверности результатов. Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается полученным экспериментальным материалом, проанализированным, обобщенным лично автором с использованием современных методов статистической обработки, отражающими основные результаты диссертационного исследования.

Апробация результатов. Основные положения диссертационных исследований докладывались на: VII международной научно-практической конференции (Кубанский ГАУ им И.Т. Трубилина), г. Краснодар, 2017г.; XI Всерос. конф. молодых ученых (29–30 ноября 2017г.); I Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов 9 – 23 апреля 2018 г.;

VII международной дистанционной научно-практической конференции молодых ученых (14 августа – 14 сентября 2017 года); Междунар. науч. экол. конф. Краснодар: КУБГАУ (27–29 марта 2018 г.). Сб. мат. I Международной научно-практич. конференции молодых ученых и аспирантов. г. Краснодар. ФГБНУВНИИТТИ. – 2018.; Научно-практическая интернет конференция молодых ученых с международным участием «Современные тенденции в плодоводстве и декоративном садоводстве» (27 февраля-01 марта 2018 г.) ФГБНУ ВНИИЦиСК. – Сочи, 2018.; Круглый стол «Информационные и цифровые технологии в области АПК». - ФГБНУ СКФНЦСВВ Краснодар 29 января; Международная научная экологическая конференция отходы, причины их образования и перспективы использования 26–27 марта 2019 г.; 9-я международная научно-практическая конференция «Защита растений от вредных организмов» г. Краснодар (17-21 июня 2019 г). Международная научно-практическая конференция с элементами школы молодых ученых «Научные приоритеты адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства» 03-05 июля 2019 г. г., Краснодар, Россия ФГБНУ «ВНИИ риса».

Публикации. По теме диссертации опубликовано 26 научных работ, в том числе 7 работа в издании, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 3 глав, выводов и рекомендаций производству, списка использованных источников и приложений. Объем работы составляет 137 страниц основного текста, 20 таблиц, 25 рисунков, 147 библиографических ссылок, в т.ч. 36 – иностранных.

1 Современное состояние вопроса повышения эколого-биологического потенциала почвы ампелоценозов, обеспечивающего продуктивность растений и качество винограда

1.1 Существующие в мировой практике системы земледелия

Идет ухудшение качества продуктивных земель, несмотря на это они эксплуатируются на пределе возможного. Продолжающееся техногенное воздействие на экосистему агроугодий приближает негативные экологические, социальные и экономические эффекты. Не случайно, в области экологии биосистем давно возникла проблема снижения активности и биогенности почвы в результате значительных потерь природных механизмов по ее восстановлению.

Десятилетиями применявшаяся система традиционного земледелия по типу «черный пар» привела к ухудшению в целостности почвенной экосистемы с биологической и экологической точки зрения.

За тысячелетия занятий земледелием сложилось понятие двух основных систем, природной существующей около 6000 лет и традиционной существующей уже 200 лет. В основу природной системы заложено сохранение и приумножение плодородия почвы, повышение урожайности, получение экологически безопасного урожая, снижение трудоемкости обработки почвы и растений. Задачей традиционной системы считается получение большого количества урожая [4,45,49,62,73].

Современные биологизированные агроприемы и биотехнологии, составляющие систему биоземледелия, предлагаемые для применения на виноградниках, заключаются в пополнении почвы органическим веществом, содержащим необходимые элементы питания, что повышает активность полезной почвенной микрофлоры, очищает почву от токсичных включений, улучшает структуру почвы.

1.2 Прогрессирующая деградация почвы сельскохозяйственных угодий

Агротехнические приемы возделывания сельхоз культур сопряжены с нежелательным техногенным воздействием на природные экосистемы. Почва подвергается интенсивным механическим обработкам, повышенному пестицидному загрязнению и интоксикации другими вредными веществами, но процесс деградации почв усиливается еще и в результате химического перенасыщения [23,61,72,80,143].

Проблема деградации почвы агроугодий волнует, как отечественных, так и зарубежных аграриев. В России 60% агроугодий становятся менее продуктивными, но продолжают эксплуатироваться на пределе возможностей.

Одним из показателей экологического кризиса является деградирование сельскохозяйственных угодий. Каждый год из-за процессов деградации на нашей планете теряется около 42,3 млн. га, в этом же числе пашни 6,9 млн. га. Общая площадь сельскохозяйственных земель в настоящее время в мире составляет примерно около 1,6 млрд. га или 11 % суши. Человеческим сообществом за время своего существования было потеряно приблизительно 2,1 млрд. га плодороднейших земель. На рассвете земледелия плодородные земли составляли около 4,6 млрд. га, сейчас их площадь сократилась до 2,7 млрд. га. [65,70,140,145]. На нашей планете больше нет свободных земель, на которых можно было бы возделывать сельскохозяйственные культуры. По данным экспертов по охране окружающей природной среды при ООН, годовая потеря плодородного слоя почвы по всему миру оценивается 21,3 млрд. тонн. Происходит деструкция пахотного слоя 22 см на площади 6,8 млн. гектар. В то же время на формирование плодородного слоя толщиной в 1 см в естественных условиях требуется не менее 100 лет [13,71,74,147].

Негативные воздействия на почву, изменяя условия существования почвенных микроорганизмов, могут нарушать нормальное протекание в почвах процессов микробной трансформации, а, следовательно, и процессов круговорота

веществ в биосфере. Эти нарушения могут отрицательно влиять на урожайность виноградников. Не меньшую опасность составляет биологическая деградация, то есть потеря органического вещества почвой.

В нашем государстве ежегодные потери гумуса, по данным РОСНИИЗЕМПРОЕКТА, на пашне составляют 0,63 т/га, а в целом – 82,3 млн т в год. От водной эрозии ежегодно теряется 1,6 млрд. т плодородного слоя, что соответствует потере 19 – 21 млн. т питательных веществ. Площадь деградированных земель пополняется ориентировочно на 1,7 млн. га в год [14,84,115,136].

В целом воздействие сельскохозяйственного производства на окружающую среду стало настолько сильным, что может быть причиной подрыва плодородия пахотных земель в будущем и постепенной деградации отдельных структурных компонентов агроландшафтов.

Восстановить плодородие почвы, при длительно и не прекращающейся ее деградации в настоящее время, является большой проблемой. Специалисты говорят о том, что оптимальная система севооборотов теоретически может обеспечить бездефицитный баланс гумуса, препятствовать ухудшению фитосанитарного состояния посевов и почвоутомлению на полях, что практически осуществить, не всегда представляется возможным, так как на практике восстановление гумусового слоя таким способом займет десятки лет [10,32,82,114].

1.3 Развитие агроэкологии

В течение последних 75 лет сельское хозяйство даже передовых стран Запада использовало землю безо всякой оглядки на последствия для экологии. В результате получена истощенная почва и загрязненные токсичными остатками все объекты агроэкосистемы (почва – растения – продукция). В сельском хозяйстве появляется новый подход, сочетающий в себе инновационные технологии и

традиции — агроэкология, которая становится следующим этапом развития современного сельского хозяйства.

В начале июня 2018 года в Риме прошла конференция под эгидой Food and Agriculture Organization (далее — FAO), входящей в состав ООН, где рассматривался вопрос создания здоровой и экологической продовольственной системы с представителями более 70 государств. Итог конференции - главная цель современного сельского хозяйства «трансформация в сторону экологического земледелия и пищевых систем, основанных на агроэкологии» (рис. 1.1).

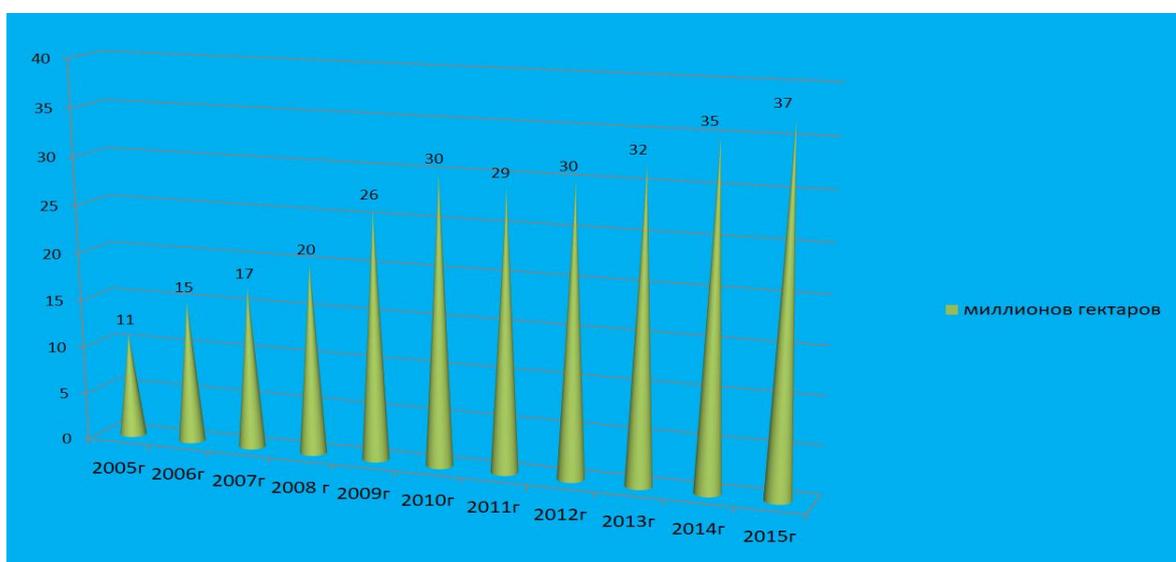


Рисунок 1.1 – Развитие органического сельского хозяйства земли (2005-2015 гг.), [1,27,28]

Аграрии по всему миру начинают понимать истинную цену интенсивного земледелия, основанного агроэкологическим подходом, начинают постепенно отказываться от интенсивного внесения химических удобрений и пестицидов, использовать органическое удобрение, компосты в качестве удобрений, активное привлечение опылителей, естественных хищников для паразитов сельскохозяйственных культур, севооборот и т.д.

Агроэкология признает, что нет универсальной формулы или рецепта успеха для максимального благосостояния агроэкосистемы, она не определяется определенными методами управления, не против существующих разновидностей

агротехнологий или материалов в сельском хозяйстве, но оценивается агротехнологиями, которые могут использоваться в сочетании с природными, социальными и человеческими активами [64,69,89,116].

1.4 Агроприемы выращивания винограда на принципах биологического земледелия

В последние годы состояние почвы на виноградниках значительно ухудшилось. Это объясняется нарастающей интенсификацией и химизацией сельскохозяйственного производства, что вызывают необходимость его экологического экономического совершенствования. Существующие принципы современного хозяйствования, возможно, объясняются не пониманием приближающегося кризиса из-за потребительского отношения к природным богатствам, убывающих в результате несовершенного производства продуктов растениеводства [79,92,97].

Решение существующих эколого-экономических проблем в виноградарстве может быть достигнуто за счет: агроэкологического и экономически оправданного рационального природопользования для сохранения и восстановления природных экосистем ампелоценозов, основанных на биологическом разнообразии и способности к саморегуляции почвенных процессов, обеспечивающих продуктивность и качество производимой продукции.

Процесс этой работы охватывает широкий круг вопросов биологического земледелия, конкретных решений по применению прогрессивных агротехнологий (рис. 1.2), эксплуатируемых в виноградарстве, которому уделяется серьезное внимание в мировой практике [28,81,83,142].

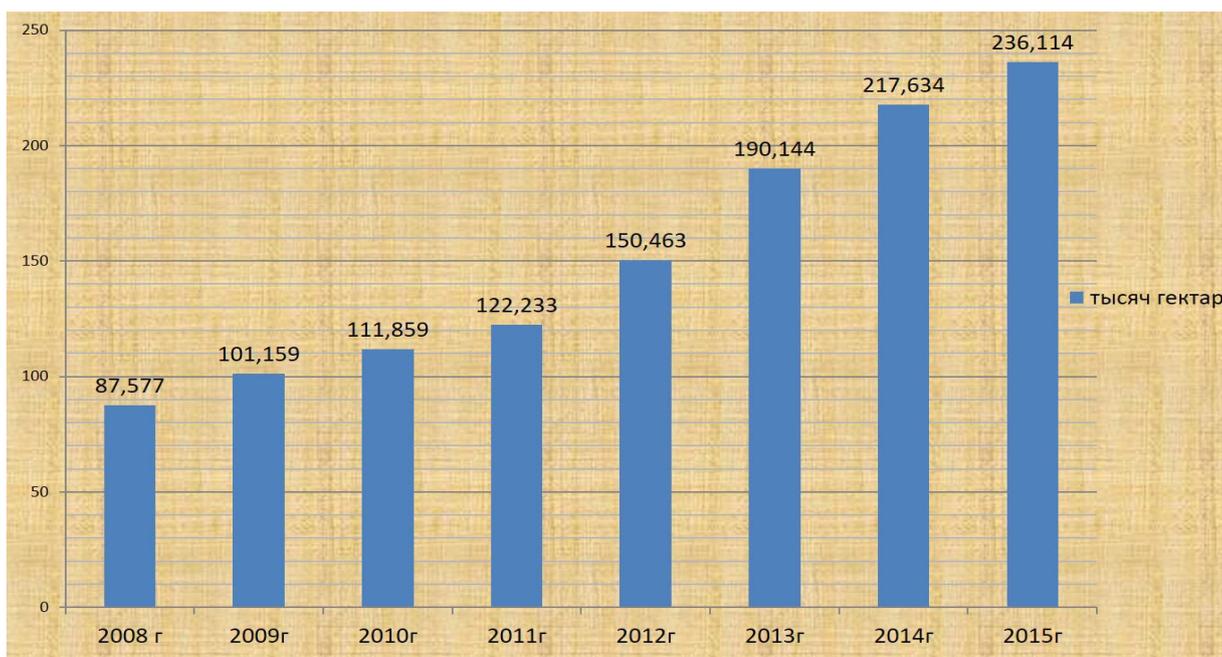


Рисунок 1.2 – Органический виноград: рост органической территории на 2008-2015 гг. [1,27,28]

Виноградные насаждения представляют собой сложную агробиологическую систему. В почве, как одном из основных эко объектов, непрерывно действуют процессы синтеза и разрушения органического вещества. Наряду с ними в экосистеме ампелоценозов почва - растение происходит круговорот элементов зольного и азотного питания в совокупности с выносом загрязняющих токсичных веществ. [53,56,133]. К наиболее токсичным химикатам относятся, прежде всего, пестициды, которыми в течение многих десятилетий обрабатываются виноградные насаждения. Токсичные химикаты, аккумулируемые почвой, значительно снижают ее биологический потенциал, что приводит к ее деградации усиливающийся влиянием тяжелой техники на структуру, механический и физико-химический состав почвы. Состав почвенных организмов изменяется с глубиной, приспособляясь к очень разнообразным физическим условиям [104,106,127].

При современной традиционной технологии возделывания винограда обработка междурядий приводит к распылению структуры верхних слоев почвы, созданию аэробных условий, способствующих разложению гумусовых веществ.

Сельскохозяйственные орудия и избыток токсичных химикатов приводят к нарушению структуры, физико-механического состава почвы, снижению ее биологической активности, а значит продуктивности растений и качества продукции. В современных условиях и поставленных задачах к получению виноградовинодельческой продукции, учитывая возрастающую интенсификацию производства, черный пар не обеспечивает воспроизводства почвенного плодородия, а, следовательно, и качество продукции [33,78,95,124].

Сложно даже в некоторой степени добиться восстановления эффективного плодородия, используя традиционные способы ведения культуры, в то время как потенциальное, природное плодородие в условиях интенсивного производства на черном паре в условиях монокультуры устойчиво снижается. Снижение потенциального плодородия при возделывании винограда в режиме монокультуры на черном пару процесс закономерный, так как нарушается малый биологический круговорот элементов питания, основанный на бездефицитном притоке органики в почву. Для того чтобы предотвратить устойчивое снижение плодородия почвы, восстановить естественный процесс его воспроизводства необходимо обеспечить приток органики в почву, создать условия для функционирования малого биологического круговорота. Необходимость полного или частичного перехода на биологизированную систему содержания почвы виноградных насаждений в различных вариантах, в зависимости от состояния участка, почвенно-климатических условий и многих других факторов, очевидна [14,30,85,118].

1.5 Применение в мировой практике биоматериала активизирующего процессы реабилитации агроэкосистемы в биологическом земледелии на виноградниках

Виноградное вино является одним из самых важных алкогольных напитков в мире, с постоянно растущим мировым спросом, в настоящее время, размер которого составляет 25 миллиардов литров. Такой крупный и сильно

индустриализованный рынок требует поддержания устойчивого производства сырья до конечной продукции. В связи с этим осуществляется интенсивное возделывание земель, заготовка продукции и производство по выпуску коммерчески доступной продукции. Виноделие - это своевременный, многоступенчатый процесс, производящий большое количество органических и неорганических отходов. Было подсчитано, что при выращивании и уборке урожая с гектара ежегодно образуется около 5 тонн твердых отходов, в то время как сточные воды винодельни варьируются в зависимости от размера производства от 650 000 м³ (Греция) до над 18.000.000 м³ (Испания) в год [107,117,128,147].

Традиционные методы обработки отходов виноделия становятся все более дорогостоящими, требуют значительных усилий, ресурсов и энергии для безопасного сброса отходов. Очевидной становится необходимость переработки, повторного использования и рекуперации энергии и ценных химических веществ из отходов виноделия. Использование отходов винодельческого хозяйства возможно при внедрении концепции биорефайнерства, т. е. их использования в качестве исходного сырья для биоконверсии с целью получения платформенных химикатов, биотоплива, тепла и энергии.

Для решения многочисленных трудностей (снижение финансовых ресурсов, сезонной производительности, транспортных расходов, сложных процедур) предложено использовать виноградную выжимку в качестве компоста, хотя фитотоксические свойства отходов требуют обширной предварительной обработки. Перспективный и, возможно, финансово жизнеспособный процесс, который был предложен, включает в себя смесь виноградных выжимок, виноградных стеблей и виноградных побегов, которые будут использоваться в качестве удобрения. Наиболее приемлемое в настоящее время использование гумифицированных растительных остатков вторичных отходов виноградовинодельческого производства в различных вариантах в зависимости от конкретных условий места произрастания виноградника [20,29,103,120].

1.6 Мотивация потребителей продукции биоземледелия

Неконтролируемое использование средств химизации явилось причиной ухудшения качества продукции сельского хозяйства. В ней стали обнаруживаться нитраты, химические элементы, содержащиеся в удобрениях, остатки ядохимикатов. Снизилась ее биологическая полноценность и пищевая безопасность. Это проявляется в неблагоприятных изменениях в аминокислотном составе, снижении содержания витаминов, сахаров, различных биологически активных веществ. Это коснулось и виноградовинодельческой продукции. На виноградниках, возделываемых на почве подвергнутой возрастающей деградации невозможно получить конкурентоспособную продукцию.

Мотивация потребителей продукции биоземледелия включает:

- здоровье и экологически безопасное питание с хорошими вкусовыми качествами;
- сохранение естественной среды в процессе производства;
- отсутствие генетически модифицированных организмов;
- прямая связь с производителем;
- высокое качество продуктов и их свежесть.

Мотивация предопределяет готовность части потребителей платить дополнительную (10-50% от обычной цены) за органические продукты питания.

Мировой рынок органической продукции оценивается до 35 миллиардов долларов. Мировой лидер потребления органических продуктов на душу населения Швейцария.

1.7 Перспективы использования модифицированного биоматериала, повышающего супрессивность почвы виноградников обеспечивающего продуктивность растения и качество продукции

В виноградарской отрасли получение высококачественной продукции может быть достигнуто устойчивым эколого-экономически рациональным

природопользованием; обеспечением сохранения и восстановления природных экосистем, их биологического разнообразия и способности к саморегуляции при рассмотрении этого вопроса в экосистеме почва-растение - продукция, где отправной точкой является почва. Повышение микробиологической активности поврежденной почвы виноградных насаждений увеличивается легко гидролизуемым биоматериалом из отходов виноградарства в виде виноградных выжимок, по своему химическому и биологическому составу являющимся зональным экологическим стимулятором восстановления почвы. Потребительское отношение к почве и стремление получить максимальные прибыли привело к ее деградации, что в большей степени относится к виноградным насаждениям. Серьезным упущением является то, что последствие определенной части агротехнических приемов в сельскохозяйственном производстве, в частности в виноградарстве, рассматривается без полноценного учета их взаимоотношений в системе «почва – растение – продукция». [21,75,99,144,147].

Анализ состояния почвы опытных участков в 2-х зонах виноградарства показал различную степень ее деградации по показателям физико-химического, механического состава и накоплению стойкими хлорорганическими препаратами основных фоновых загрязнителей почвы. Наибольшей деградации подвергнута почва на участках в зоне промышленного виноградарства. Известно, что наибольшей деградации подвергаются почвы подверженные длительной эксплуатации одной культуры. В этом случае урожайность поднимается традиционным способом с использованием химического разнообразия. На выбранных для исследований участках было использовано модифицированное органическое удобрение. Гумифицированные растительные остатки вторичных отходов виноградарства в комплексе с эффективными организмами положительно сказались на показателях супрессивности почвы, продуктивности виноградника. Отмечалась частичная детоксикация почвенных хлорорганических опасных загрязнителей, снижалась содержание токсичных

подвижных форм тяжелых металлов. Анализ винограда показал пополнение его почвенными элементами питания и отсутствие в нем токсичных остатков в превышающих количествах.

В результате применения комплексного биоудобрения («выжимки +ЭМ-1») себестоимость производства винограда снижается на 12,8 %.

Расчет экономической эффективности показывает, что пополнение деградирующей почвы виноградников бездефицитным подлежащим утилизации биоматериалом, обогащенным эффективными микроорганизмами, способствует уменьшению ресурсоёмкости выращивания винограда и повышению технологической эффективности.

Полученная информация и выполненный расчет по эколого-экономической эффективности позволяет считать перспективным применение комплексного органического удобрения в системе биологизированной агротехнологии на виноградниках.

В условиях интенсивного производства необходимо расширять площади с биологизированной агротехнологией, обеспечивающую пополнение органикой деградированную почву ампелоценозов. Увеличение притока органики в малый биологический круговорот будет восстанавливать процесс естественного плодородия почвы, сохраняя агроэкологию виноградников. [54,87,105,131].

2 УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Условия проведения исследований

Природные условия виноградников лабораторно-полевого опыта на промышленных насаждениях и на мелко-деляночном опытном участке не создают проблем для возделывания высокого качества технических сортов винограда для производства десертных, столовых, крепких вин и соков.

2.1.1 Почвенно-климатические условия лабораторно-полевого опыта

Исследования проводились на землях промышленных насаждений винограда, которые относятся к анапо–таманской зоны виноградарства Кубани.

С северной стороны его сельхозугодия граничат с Курчанским лиманом Азовского моря, а с юга – рекой Кубань.

Подстилающие и почвенно-образующие породы представлены суглинками лессовидными, песками и над рудными супесями. Лессовидные суглинки подстилаются третичными отложениями– супесями надрудных слоев.

Механический состав лессовидных отложений легко- и среднесуглинистый. Содержание глины физической в среднесуглинистых отложениях составляет 32-44%, а в легкосуглинистых – 27-32 %.

Для лессовидных отложений характерна буровато-палевая или светло-бурая окраска, пористость высокая, хорошая аэрация и водопроницаемость. Эти признаки характеризуют почву как черноземы южные карбонатные.

Климатические условия зоны периодически засушливые, считаются мягкими. Среднегодовое количество атмосферных осадков варьирует в пределах от 430 до 470 мм. Одна треть этих осадков относится к летним месяцам, а в два

раза больше приходится на осенне-зимний период. Вначале осени и весной практически ежегодно имеют место засухи.

По результатам наблюдений среднегодовая температура атмосферного воздуха колеблется около плюс 12 °С, а абсолютный её минимум достигает величины минус 28 °С.

Средний суммарный безморозный период изменяется в пределах от 196 до 234 дней. Общая сумма величин активных температур 3510-3620 °С, обеспечивает полное вызревание ягод гроздей позднеспелых сортов винограда.

Важным производственно- климатическим ресурсосберегающим условием зоны является условно-ровное распределение температуры воздуха по осенне-зимним месяцам года, что позволяет гарантированно возделывать виноград без затрат на его зимнее укрытие. Это обусловлено тем, что вторжение с севера основных холодных масс воздуха на сельхозугодия ОАО «Кубань» происходит здесь эпизодически.

В связи с сравнительно малой и непостоянной продолжительностью подобных ситуаций, наблюдаются длительные безморозные периоды, а климат, в общем, позиционируется как мягкий.

Среднее количество атмосферных осадков, взаимосвязанное с рельефом местности, колеблется в интервале 340-360 мм. Дожди выпадают небольшими разовыми количествами – в среднем по 0,2 мм.

Характеристика погодных условий в годы проведения исследований, по данным метеостанции Кубанская Устьевая (2016-2019 гг.) представлена в Приложении А (таблица 1).

2.1.2 Почвенно-климатические условия мелко-деляночного опытного участка

Исследования выполнялись на насаждениях винограда, расположенных в Центральной зоне виноградарства Кубани, на Прикубанской низменности.

Континентальный климат. Среднегодовая температура 11,8°C. Зимой отмечаются значительные понижения температуры. Средняя температура января - 1,8°C, абсолютный минимум достигают -34°C. Большой вред виноградным кустам причиняют такие колебания температуры, зимой часто бывают продолжительные оттепели. Оттепелями в декабре отмечается 20 дней, в январе 17, в феврале 18. Дневные температуры в этот период достигают 13°C. Теплые дни сменяются резкими похолоданиями. Весна холодная и длительная. Продолжительность периода с температурой 11°C и выше 95 дней.

Годовое количество осадков 560-740 мм, большая часть выпадает в период вегетации. Лето влажное и жаркое. Средняя температура июнь-августа 23-25°C. Абсолютный максимум лета 41°C».

Почвы малогумусные выщелоченные мощные черноземы. Отличаются довольно большой мощностью гумусовых горизонтов.

Вдоль русла реки Кубань на первой террасе, надпойменной, расположены дельтовые черноземы. Мощность гумусовых горизонтов значительно ниже – от 60 до 100 см. Содержание гумуса в верхних горизонтах около 3,3%, с глубиной количество его постепенно убывает.

Характеристика погодных условий в годы проведения исследований, по данным метеостанции Краснодар / Круглик (2016-2019 гг.) представлена в Приложении Б (таблица 2).

2.2. Объекты исследований

Исследования проводились в условиях лабораторно-производственного полевого опыта и мелко-деляночного опыта, заложенных в 2016-2017гг. Проведение исследований: база – лабораторно-полевой опыт на промышленных насаждениях винограда технического сорта Первенец Магарача (Тамань, 3-е

отделение, АО агрофирма «Южная») и мелко-деляночный опыт на насаждениях гибридов красных сортов винограда (ОПХ «Центральное» г. Краснодар).

Объекты исследований – виноградные насаждения, виноград технического сорта, виноматериал, вторичные отходы виноградовинодельческого производства, эффективные микроорганизмы.

2.2.1 Лабораторно-полевой опыт №1 на промышленных насаждениях винограда сорта Первенец Магарача

Лабораторно-полевой опыт №1 был заложен на промышленных насаждениях винограда технического сорта Первенец Магарача (Тамань, 3-е отделение АО агрофирмы «Южная») (рис. 2.1).

Опыт представлен вариантами, повторяющимися на сорте винограда Первенец Магарача (схема посадки 4×2 м, формировка двусторонний кордон, 5га, насаждения 2010 года).

Биоудобрение вносилось по фазам развития виноградного растения:

1 фаза – начало сокодвижения, 6 фаза – начало листопада.

Вариант 1 (контроль) – выжимки в почву не вносились;

- вариант 2 – выжимки в почву вносились в середине апреля (1 фаза) и в середине октября (6-ая фаза).

- вариант 3 – выжимки + ЭМ-1 в почву вносились в середине апреля (1 фаза) и в середине октября (6-ая фаза).

Норма внесения 50 тонн на 1 га.

Размер делянки 5 га. Защитные полосы 10 м. Вариант включает 3 повторности.



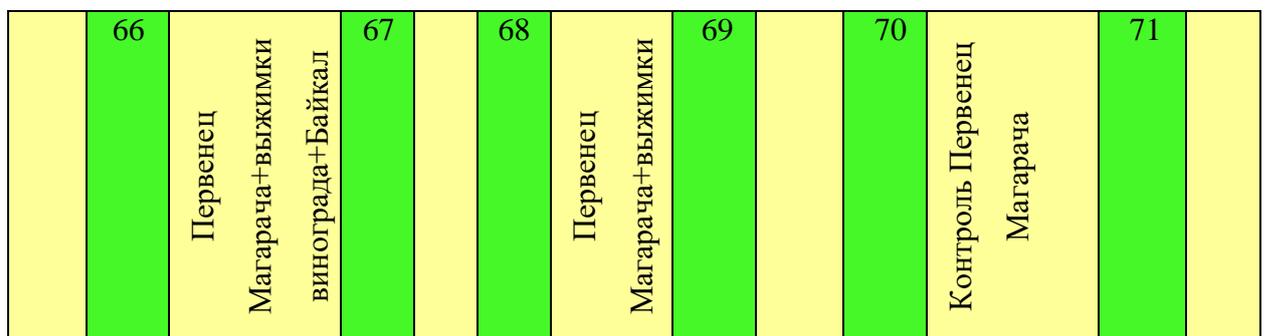
Рисунок 2.1 – Лабораторно-полевой опыт

Внесение подготовленного биоудобрения в почву опытного участка проводили по схеме лабораторно-полевого опыта № 1 (рис. 2.2).

Вариант 1 (контроль) – биоудобрение не вносилось;

Вариант 2 - биоудобрение вносилось из выжимки (50т/га);

Вариант 3 - выжимка винограда (50т/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га), рабочий раствор 1 л Байкал ЭМ-1 на 100 л воды (1 л рабочего раствора на 1 тонну выжимок винограда).



- 66-71 – номера рядов



- междурядья (с указанием варианта опыта).

Рисунок 2.2. – Схема лабораторно-полевого опыта №1

2.2.2 Мелко-деляночный опыт №2 на виноградных насаждениях гибридов красных сортов

Мелко-деляночный опыт №2 был заложен на опытных участках виноградника гибридов красных сортов, посаженных в 2013 году на территории ОПХ «Центральное» г. Краснодар.



Рисунок 2.3 – Мелко-деляночный опыт насаждений гибридов красных сортов винограда

Схема посадки $3 \times 1,5$ м, формировка обратный одноплечий кордон, площадь питания $4,5 \text{ м}^2$

Биоудобрение вносилось по фазам развития виноградного растения:

1 – начало сокодвижения, 6 – после вызревания лозы или в начале листопада.

Опыт представлен вариантами:

- вариант 1 (контроль) - выжимки в почву под виноградные кусты не вносились;

- вариант 2 – выжимки в почву под виноградные кусты вносились в середине апреля (1 фаза) и в середине октября (6-ая фаза).

- вариант 3 - выжимки + ЭМ-1 в почву под виноградные кусты вносились в середине апреля (1 фаза) и в середине октября (6-ая фаза).

	1 ряд сорт Тана 85/42		2 ряд сорт Тана 68/33	
	1 	Выжимки винограда +ЭМ	1 	Выжимки винограда +ЭМ
	2 	Выжимки винограда +ЭМ	2 	Выжимки винограда +ЭМ
	3 	Выжимки винограда +ЭМ	3 	Выжимки винограда +ЭМ
	4 	Выжимки винограда +ЭМ	4 	Выжимки винограда +ЭМ
	5 	Выжимки винограда +ЭМ	5 	Выжимки винограда +ЭМ
	6 	Выжимки винограда +ЭМ	6 	Выжимки винограда +ЭМ
	7 	Контроль	7 	Контроль
	8 	Контроль	8 	Контроль
	9 	Контроль	9 	Контроль
	10 	Контроль	10 	Контроль
	11 	Выжимки винограда	11 	Выжимки винограда
	12 	Выжимки винограда	12 	Выжимки винограда
	13 	Выжимки винограда	13 	Выжимки винограда
	14 	Выжимки винограда	14 	Выжимки винограда
	15 	Выжимки винограда	15 	Выжимки винограда
	16 	Выжимки винограда	16 	Выжимки винограда

Рисунок 2.4 – Схема мелко-деляночного опыта №2

Одноименные делянки каждого варианта имели 2 повторности.

1 ряд сорт Тана 85/42:

- 1-6 куст выжимка винограда (5кг/ м² + Байкал ЭМ-1(50 мл/м²);

- 7-10 кусты контроль (без внесения удобрения);
- 11-16 кусты выжимка винограда (5кг/м²).

2 ряд сорт Тана 68/33:

- 1-6 куст выжимка винограда (5кг/м² + Байкал ЭМ-1(50 мл/м²);
- 7-10 кусты контроль (без внесения удобрения);
- 11-16 кусты выжимка винограда (5кг/м²).

- вариант 1 –выжимки не вносились

- вариант 2 – выжимки в почву вносились в середине апреля (1 фаза) и в середине октября (6-ая фаза).

- вариант 3 – выжимки + эффективные микроорганизмы ЭМ-1 в почву вносились в середине апреля (1 фаза) и в середине октября (6-ая фаза).

Норма внесения в почву под кусты винограда 5кг/м² выжимок, обогащенных 50 мл/м² эффективными микроорганизмами.

Размер делянки 6х 30 м². Защитные полосы 1 м

2.3 Методы исследований

Методы исследования. Определение остатков пестицидов в отобранном для анализа материале и закладка лабораторно-полевого опыта проводились по утвержденным методикам.

Токсичные остатки ДДТ, ГХЦГ и продукты их полураспада определяли по общепринятым методикам газовом хроматографе «Цвет 500М» с модулем управления «Хромос ИРМ-10».

Отбор проб для определения структуры, механических и физико-химических свойств, проводился в соответствии с ГОСТами (17.4.3.01-83; 17.4.4.02-84; 28168-89) и РД 39-0147098-015-90. Отобранные пробы почвы подготовлены и проанализированы согласно ГОСТам (26213-91;12536-79; 26483-85). Физико-химический и механический состав почвы определялся: «Практикум по Почвоведению» Москва «Колос», 1980г, (рН водной суспензии по ГОСТ

26423-85). Нитратный азот дисульфифеноловым методом, подвижный фосфор (P_2O_5) и калий (K_2O) (по Мачигину) ГОСТ 26205-91, содержание гумуса по ГОСТ 26213-91, определение нитратов ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86). Используемые приборы и оборудование – атомно-абсорбционный спектрофотометр «Квант – АФА», колориметр фотоэлектрический КФК-2, рефрактометр RL3, электронные весы НЛ - 300 WP. Валовое содержание тяжелых металлов определялось измерениями массовой доли кислот растворимых форм металлов (свинца, меди, цинка, кадмия никеля) на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Квант – АФА» (РД 52.18.191-89).

Использовались весы лабораторные электронные ВМК-622 для определения: суммы поглощённых оснований, плотного остатка водной вытяжки, органического вещества, азота - общего, аммонийного, нитратного, подвижного фосфора, гранулометрического состава почвы. Подвижный калий определяли на атомно-абсорбционном спектрометре «Квант-2АТ», сульфат-ион (водной вытяжки) на жидкостном хроматографе «Стайер» + кондуктометрический детектор «Аквилон». Кобальт, марганец, медь, кадмий определяли на атомно-абсорбционном спектрометре «Квант-2АТ», мышьяк, цинк на атомно-абсорбционном спектрометре «КВАНТ-Z.ЭТА», ртуть на анализаторе ртути «Люмэкс» РА-915М. Для анализа водной вытяжки кальция, магния, натрия, калия использовался капиллярный электрофарез «Капель-103Р».

Микробиологический анализ эффективных микроорганизмов проводился ежегодно перед внесением выжимок. Для оценки физиологического состояния ЭМ-1 применяли микроскоп Olympus (Япония). Подсчет количества микроорганизмов проводили с применением счетной камеры Горяева.

Массовую концентрацию органических кислот в виноградном сусле определяли методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель 105 Р» (Россия, Люмэкс). Дегустацию экспериментальных образцов виноградных вин (по 10-балльной системе) проводили в соответствии с ГОСТ 32051-2013 «Продукция винодельческая. Методы органолептического анализа». Микроскопические

исследования выжимки и биоудобрения проводили с использованием прибора OLYMPUS U-TV1X-2 (JAPAN).

Для обработки экспериментального материала использовали программы (Microsoft Excel 2016; Statistica 10.0 for Windows).

Анализ проб, отобранных на опытных участках проводился в Центре Коллективного пользования приборно-аналитическом (ЦКП), в лаборатории виноделия, в лаборатории НИИ ПЭЭ Кубанского ГАУ им И.Т. Трубилина и в испытательной токсикологической лаборатории ФГБНУ СКФНЦСВВ.

Диссертационная работа выполнялась по следующей схеме (рисунок 2.5)



Рисунок 2.5 - Схема проведения исследований

Исследования проводились по этапам оценки биологизированных агроприемов для разработки и обоснования биологизированной агротехнологии, обеспечивающей повышение продуктивности виноградника и качества винограда.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Агробиологическая и эколого-токсикологическая оценка виноградных насаждений

Агробиологическая и эколого-токсикологическая оценка виноградных насаждений была сориентирована на классические и традиционно применяемые на опытных участках агротехнологии по обработке и содержанию почвы междурядий виноградников. Традиционные агротехнические приемы выращивания винограда характеризуются интенсивным техногенным воздействием однотипными механическими обработками, возрастающей химизацией применением искусственных препаратов и средств защиты от вредителей и болезней.

В сложившейся ситуации техногенного пресса, где виноградник культивируется без ротации на постоянных производственных участках большой удар, прежде всего, получает почва. Почва подвергается загрязнению и интоксикации опасными химикатами, меняется структура изменениями физико-химического, механического состава.

Среди множества отрицательных факторов эти основные эффекты значительно снижают энергетический потенциал экосистем виноградников, возрастает деградация почвы, влияющая на их продуктивность, качество, пищевую безопасность винограда.

Проблема деградации почвы виноградников волнует, как отечественных, так и зарубежных аграриев, понимающих, что для получения качественной продукции необходимы агроприемы, учитывающие зависимость между эколого-биологическим состоянием почвы, степени ее деградации и качества виноградовинодельческой продукции.

В виноградарстве это возможно при устойчивом эколого-экономическом природопользовании, что позволяет восстанавливать биологическое разнообразие и способности к саморегуляции экосистемы.

Биологизированные агроприемы и агротехнологии в виноградарстве, составляющие современную в настоящее время систему биологизированного земледелия, основаны на пополнении почвы органическим веществом, теряющимися элементами питания. В этом случае начинает работать процесс постепенного восстановления почвенного плодородия - активизируется полезная почвенная микрофлора, почва очищается от токсичных включений, улучшается ее структура, продуктивность растений, и пищевая ценность винограда.

В представленной работе рассматривалось пополнение почвы в конкретных условиях места произрастания виноградника гумифицированными растительными остатками вторичных отходов виноградовинодельческого производства, обогащенного эффективными микроорганизмами (ЭМ-1).

3.2 Состав комплексного биоудобрения из отходов виноградовинодельческого производства и эффективных микроорганизмов

Восстановление и очистка загрязненной почвы происходит с помощью различного вида мероприятий агробioreмедиационных, основанных на применении сорбентов, биопрепаратов, аккумуляторов загрязняющих веществ или индукторов супрессивности. При остром дефиците органики к перспективному направлению восстановления деградируемой почвы ампелоценозов в качестве индукторов ее супрессивности были использованы биоудобрения вторичных отходов виноградовинодельческого производства.

В России растительные отходы сельскохозяйственного производства утилизируются в большей степени на кормовые цели. Исследования, подтверждающие предложения по использованию отходов растительного происхождения в качестве органического удобрения практически отсутствуют. Отходы виноградовинодельческого производства обладают качеством пригодным

для вторичного использования среди растительных сельскохозяйственных отходов.

В мировой практике используются виноградные выжимки для внесения в почву между рядов, зачастую это на небольших территориях при удобном обеспечении доставки биоматериала.

Модификация предлагаемого в выполненной работе биоудобрения заключается в обогащении его эффективными микроорганизмами (препарат Байкал ЭМ-1), биохимический состав которого в таком комплексе активизирует почвенную микрофлору, работающую на повышение устойчивости супрессивности почвы.

В настоящих исследованиях представлено новое комплексное биоудобрение, из отходов виноградовинодельческого производства (выжимки) и эффективных микроорганизмов (препарат Байкал ЭМ-1).

3.2.1 Биохимические и эколого-токсикологические показатели используемых виноградовинодельческих отходов

К перспективному направлению использования модифицированного органического удобрения на виноградниках относятся мезга из винограда в качестве переработанных вторичных отходов виноградовинодельческой продукции. Выжимки (мезга) из винограда, эффективно используемые в медицине и различных отраслях пищевой промышленности, находят применение и в сельскохозяйственном производстве. Применяются и для повышения плодородия почвы виноградников.

К вторичным отходам виноделия относятся выжимки, оставшиеся в прессах (семена ягод, кожица) после прессования и отжатия сока из сусла или свежего винограда из перебродившей мезги.

Биохимический анализ виноградовинодельческих отходов

К применению растительный материал готов после гумификации, когда органические вещества гумифицированных растительных остатков, разлагаясь, обеспечивают почву питательными веществами. Прежде всего, это макроэлементы, содержащие азот, фосфор, калий, улучшающие структуру почвы удерживанием воды, что снижает уплотнение почвы. Источником органического вещества в почве служат остатки зеленых растений. В нашем опыте биохимическим анализом гумифицированных растительных остатков виноградных выжимок показана возможность их использования в качестве биоудобрения (таблицы 3.1 и 3.2).

Лабораторно – полевой опыт №1

Таблица 3.1 – Биохимический анализ выжимок из белых сортов винограда (лабораторно-полевой опыт №1). 2016-2019 гг.

Показатели	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	Средние данные (2016-2019гг)
рН водной вытяжки (ед. рН)	7,6±0,03	7,8±0,04	7,8±0,05	7,7±0,04	7,7
Азот общий на исх. влажность (%)	4,3±0,05	4,4±0,05	4,3±0,06	4,4±0,05	4,4
Общий фосфор на исх. влажность (%)	0,49±0,009	0,51±0,010	0,53±0,011	0,50±0,009	0,51
Общий калий на исх. влажность (%)	1,49±0,031	1,53±0,033	1,50±0,030	1,52±0,031	1,51
Органическое вещество (%)	77	82	76	80	79

Экспериментальные данные таблицы 3.1 показали, что отходы виноделия, подготовленные к применению на участке лабораторно-полевого опыта, содержат элементы питания необходимые для корнеобитаемого слоя почвы, растения и винограда.



Рисунок 3.1 – Содержание макроэлементов в выжимках винограда из белых сортов винограда (лабораторно-полевой опыт №1). 2016-2019 гг.

На рисунке 3.1 показаны результаты четырех летних исследований в период 2016-2019 годов. Анализ полученных данных показал, что исследуемые выжимки богаты необходимыми макроэлементами (азот, фосфор, калий) и могут использоваться в качестве биоудобрения.



Рисунок 3.2 – рН водной вытяжки выжимок из белых сортов винограда (лабораторно-полевой опыт №1) 2016-2019 гг.

Из рисунка 3.2 видно, что рН мезги не имеет отличий от рН почвы исследуемого участка, что исключает повышения кислотности почвы.

Мелко-деляночный опыт №2

Показатели биохимического анализа выжимок, приготовленных для мелко-деляночного участка и для промышленных виноградников, не имели существенных различий.

Таблица 3.2 – Биохимический анализ выжимок из белых сортов винограда (мелко-деляночный опыт №2) 2016-2019 гг.

Показатели (единицы измерения)	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	Средние данные
рН водной вытяжки (ед. рН)	7,2±0,33	7,1±0,32	7,3±0,33	7,2±0,30	7,2
Азот общий на исх. влажность(%)	5,9±0,30	5,7±0,31	6,0±0,32	5,9±0,29	5,9
Общий фосфор на исх. влажность(%)	0,42±0,011	0,42±0,014	0,44±0,015	0,42±0,013	0,43
Общий калий на исх. влажность(%)	1,53±0,08	1,56±0,07	1,54±0,06	1,54±0,007	1,54
Органическое вещество (%)	79	86	82	83	83

Полученные экспериментальные данные (таблица 3.2) показали, что отходы виноделия, подготовленные для приготовления удобрения, тоже содержат необходимые элементы питания.

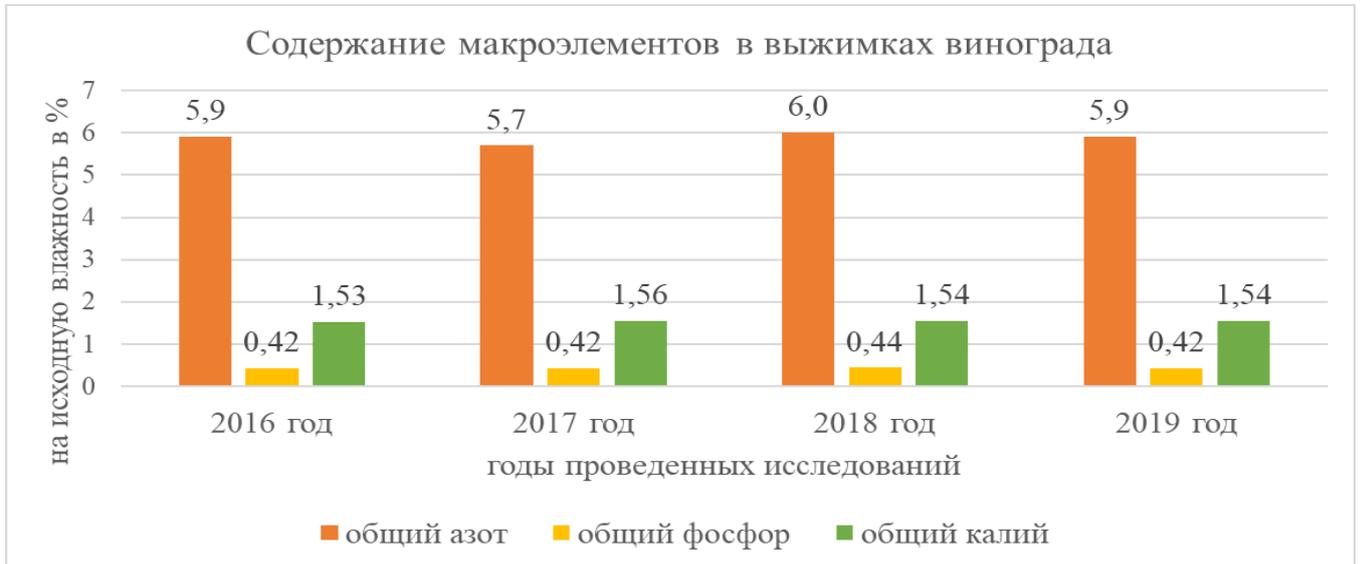


Рисунок 3.3 – Содержание макроэлементов в выжимках из белых сортов винограда (мелко-деляночный опыт №2), 2016-2019 гг.

На рисунке 3.3 показаны данные, по которым можно сделать вывод, что выжимки, подготовленные для внесения в почву мелко-деляночного опыта, тоже подходят для биоудобрения. На рисунке 3.4 отмечено, что рН водной вытяжки из белых сортов винограда тоже не имеют существенных различий с рН почвы опытного участка, что в дальнейшем не будет создавать конфликтов на фоне подкисления почвы.



Рисунок 3.4 – рН водной вытяжки выжимок из белых сортов винограда (мелко-деляночный опыт №2), 2016-2019 гг.

Эколого-токсикологический анализ биоудобрения

Тяжелые металлы из числа опасных загрязнителей почвы и продукции порой обнаруживаются и в виноградном сырье для виноматериала, после очистки которого, во вторичных отходах (мезге) могут остаться их остатки.

Мезгу подвергают прессованию, в результате чего может повыситься Cu и Zn, так как в производстве порой используются материалы из меди, бронзы (Cu + Sn) или латуни (Cu + Zn). В информации процесса виноделия отмечается, что может повлиять на содержание этих тяжелых металлов в мезге, а, следовательно, и на качество биоудобрения. Содержание основных токсичных элементов из числа тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов определяли в период проводимых исследований (2017-2019гг), в подготовленном биоматериале, для внесения в почву опытных участков (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Тяжелые металлы и хлорорганические пестициды в биоудобрении (лабораторно-полевой опыт №1 и мелко-деляночный опыт №2) 2017-2019 гг.

Показатели	2017 год		2018 год		2019 год		МДУ, мг/кг
	лабораторно-полевой опыт	мелко-деляночный опыт	лабораторно-полевой опыт	мелко-деляночный опыт	лабораторно-полевой опыт	мелко-деляночный опыт	
Свинец (Pb)	0,06±0,00 4	0,08±0,00 5	0,07±0,00 4	0,05±0,00 3	0,05±0,00 3	0,08±0,005	0,4
Кадмий (Cd)	0,011±0,0 07	0,009±0,0 06	0,009±0,0 08	0,008±0,0 07	0,010±0,0 09	0,006±0,00 7	0,03
Медь (Cu)	0,97±0,76	0,81±0,43	0,88±0,51	0,77±0,72	0,99±0,56	0,72±0,48	5,0
ДДТ (ДДД, ДДЭ)	0,048±0,0 05	<0,001	0,034±0,0 04	<0,001	0,053±0,0 06	<0,001	0,1
ГХЦГ (α,β,γ)	0,039±0,0 04	<0,001	0,033±0,0 04	<0,001	0,021±0,0 03	<0,001	0,05

Примечание: МДУ- максимально допустимые уровни (Pb, Cd, Cu), ДДТ.

ГХЦГ

При анализе гумифицированных растительных остатков из выжимок на содержание токсичных элементов соединения, в их число вошли остатки, контролируемые при оценке винограда, поступившего на переработку для приготовления виноматериала. В их число входят из тяжелых металлов - свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, медь, из пестицидов –ДДТ, ГХЦГ и токсичные продукты их полураспада. Обнаруженные токсичные остатки в исследуемом материале для опытов №1 и №2 были незначительными и не превышали допустимых норм.

3.2.2 Эффективные микроорганизмы (ЭМ-1) в составе виноградовинодельческих отходов

При сильной степени деградации почвы, что характерно для всех промышленных виноградников, целесообразно применение гумифицированных растительных остатков винодельческой продукции, пополняющих почву органикой и значительным комплексом элементов питания.

Ускорить гумификацию растительных остатков и активизировать их деятельность для пополнения почвы полезной микрофлорой возможно обогащением биодобрения эффективными микроорганизмами ЭМ-1 (препарат «Байкал – ЭМ-1»).

Применение **эффективных микроорганизмов** для устойчивого симбиоза с растениями, способствующего обеспечению их питанием и подавлению патогенной микрофлоры - один из самых перспективных направлений развития ЭМ-технологий для аграрного производства XXI в.

Основатель «ЭМ-технология» микробиолог Терао Хига в 1988 году предложил разработанный им сложный комплекс полезных бактерий, обозначенный им как **эффективные микроорганизмы (ЭМ)**. В него вошло 86 главных, лидирующих регенеративных штаммов, выполняющих функции по питанию растений, их защиты от болезней и оздоровления почвенной среды. Сложной задачей оказалось содержание длительное время при полной сохранности всех 86 лидирующих регенеративных штаммов ЭМ в

концентрированном растворе. Это усложнялось тем, что условия жизнедеятельности для некоторых из них были противоположными, к примеру, наличием или отсутствием кислорода.

Для практического их использования и эффективности необходимо было разработать и предложить условия комплексного их сохранения и применения.

Достижение японца Теруо Хига (1998 г) повторил российский ученый Шаблин П.А. Созданный им препарат «Байкал ЭМ-1» оказался не менее эффективным, а в чем-то даже превзошел своего предшественника. Препарат прошел обязательную государственную регистрацию и получил гигиенический сертификат.

С созданием обоих препаратов можно считать начало новой эры экологического земледелия.

Отмечается, что препараты японские и российские состоят из одинаковых штаммов полезных микроорганизмов, но отличаются по процентному соотношению. В препарате Теруо Хига основные фотосинтезирующие штаммы, влияющие, прежде всего, на рост растений, а у Шаблина П.А., как было и задумано им, приоритет отдан молочнокислым бактериям, способствующим очистке почвы от токсичных веществ и патогенных микроорганизмов.

Молочнокислые бактерии, вырабатывают молочную кислоту из органических веществ, образованных фотосинтезирующими бактериями и дрожжами. Молочная кислота является сильным стерилизатором, который подавляет вредные микроорганизмы и ускоряет разложение органического вещества. Молочнокислые бактерии разлагают лигнины и целлюлозу, ферментируют эти вещества, подавляют *Fusarium* и нематоды.

При применении препарата ЭМ-1 активизируется работа полезной микрофлоры, улучшается гранулометрический состав и структура почвы, ее обогащение макро и микроэлементами способствует переходу токсичных элементов либо до безопасных уровней, либо в трудно растворимые соединения.

3.2.3 Подготовка биоудобрения для внесения в почву опытных участков

Эффективные микроорганизмы. Остановившись на свойствах эффективных микроорганизмов (ЭМ) содержащихся в препарате «Байкал ЭМ-1», очевидна возможность и необходимость пополнения ими виноградных выжимок. Это, прежде всего, активизирует работу полезной почвенной микрофлоры и ускорит разложение растительных остатков до гумифицированной биомассы.

До внесения ЭМ в выжимки винограда выполняют приготовление препарата «Байкал ЭМ-1» из концентрата. Концентрат содержит более 80 штаммов анабиотических микроорганизмов, обитающих в реальной почве. Генетически измененных микроорганизмов препарат не содержит, его особенностью является наличие устойчивой ассоциации как анаэробных, так и аэробных микроорганизмов способных быстро приспосабливаться к среде их обитания.

Приготовление препарата ЭМ-1 (Байкал ЭМ-1)

Используемый в исследованиях ЭМ - препарат приготавливался на ЭМ - концентрате «Байкал ЭМ-1» растворяемом в питательной среде (ЭМ-патока). Для приготовления перед внесением поливочного раствора ЭМ-препарата в концентрат добавляли патоку «Питательную среду» из расчета 1л на 1000 л поливочного раствора. Патока идеальная питательная среда для развития и активизации эффективных микроорганизмов из препарата «Байкал ЭМ-1».

Приготовление компоста для внесения в почву виноградников (опыт №1)

Компост обогащен гумусом и необходимыми микроэлементами, для почвы – это прекрасная мульча, которая подавляет рост сорняков и сохраняет влагу. В этом случае все элементы питания находятся не в виде органических растворимых солей, а в своеобразном соединении с органическими веществами. Они не вымываются и остаются в верхнем слое земли, где сосредоточены корни растений.

Вторичные отходы виноградовинодельческого производства, доставленные из винзавода, расположенного вблизи складывали на территории виноградников недалеко от опытных участков, удобной для дальнейшего обслуживания. Всю массу отходов по объему шириной 10 м × 1,5 м высотой × 40 м длиной регулярно переворачивали с помощью трактора, а затем поливали около трех месяцев для обеспечения надлежащих условий компостирования. Полив проводился дождевальной системой, что делало увлажнение равномерным, а для обеспечения адекватной аэрации и хорошего разложения еженедельно всю массу переворачивали.

Расчет, норма и площадь внесения приготовленного компоста

При размерах 10*1,5*40 метров масса вторичных отходов составила 600 м³. При плотности винограда 104 кг/м³, а жмыха из косточек винограда 557 кг/м³ ориентировочно имеем 535 кг/м³. Исходя из этого приготовленный компост, составляет 320 тонн биодобрения.

Вся масса была разбита на 2 части по 160 тонн каждая, где одна (компост №1) содержит биодобрение (гумифицированные растительные остатки), другая – (компост №2) содержит биодобрение (гумифицированные растительные остатки), обогащенное подготовленными перед внесением эффективными микроорганизмами ЭМ-1.

На 5-ти га опытного участка по 1,6 га расположились 3 варианта опыта №1:

- 1 вариант – биодобрение не вносилось (контроль);
- 2 вариант – биодобрение вносилось из расчета 50 т на 1 га;
- 3 вариант - биодобрение 50 т на 1 га + эффективные микроорганизмы (Байкал ЭМ-1 0,5л/га).

Одно внесение составляет 80 тонн, так как компост рассчитан на 2 внесения, то его содержания в 320 тонн показывает, что площадь, для его приготовления имеет правильно рассчитанный размер 10*1,5*40.

Приготовление компоста для внесения в почву виноградников (опыт № 2)

Готовим яму желательно в тени ширина 1,5м; высота от 0,5-1 м; длина 3-4м

(произвольная) или не менее 5 м и высота не менее 2 м. При 1,5 х 1 х 4 м площадь ямы составляет 100 м².

Для приготовления раствор ЭМ-1 концентрацией 1:100 вода используется не хлорированная, отстоянная 2-3 дня. Расход приготовленного препарата ЭМ-1 составляет 2-3 л/м² (для 2 –х ям).

Укладывать необходимо послойно при температуре 25-30°С и каждый слой утрамбовывать:

- ✓ первый слой: 10-20 см мезга (остатки винного пресса) на 60% влажности (при сжатии выделяется вода);
- ✓ второй слой: 3-5 см плодородная земля (10% от общей массы);
- ✓ обработка ЭМ-1 раствором 1:100 до влажности 60% (при сжатии выделяется вода).

Необходимо накрыть полиэтиленовой пленкой для анаэробного процесса и прикрыть землей. Приготовление компоста составляет от 30-180 дней. Готов компост может быть через 4 недели, а полностью через 2-5 мес.

Приготовление компоста не трудоёмкий процесс, но нужно учитывать необходимость своевременного наблюдения и условий содержания компоста.

Условия содержания компоста

Для получения качественного биоматериала необходимо соблюдать условия его приготовления. Для этого в проводимых исследованиях использовались: термометр SANDBERGER GTH 1150, датчик VIRRIB, записывающее устройство VIRRIBLOGGER, термостаты.

Температуру измеряли на одном и том же месте. Измерения температуры проводились еженедельно на глубине 0,25; 0,50 и 0,75 м от вершины. Влажность компоста сканировали на глубине 0,5 м от вершины сваи с помощью датчика VIRRIB. Датчики находились в каждом из компостов всех вариантов опыта и были подключены к записывающему устройству. По показателям контролировалась влажность, при ее падении ниже 40% влажность увеличивалась за счет полива.

В основные статистические показатели входили, расчеты средние арифметические, стандартное отклонение, построение доверительных отношений, использование интервалов вокруг среднего арифметического, компьютер использовался для программного обеспечения термостаты 4.53 для Excel и MS (Excel применен для вышеуказанных методов статистической оценки).

Зрелость компостов полная, когда температура внутри него снижается до температуры окружающей среды. После компостирования соотношение C/N было ниже, чем для компоста по сравнению с сырьем до компостирования.

По словам специалистов, в массе такого размера меньше половины материала (та его часть, что находится посередине) подвергается воздействию самых высоких температур. Для этого необходимо перемешивание биоматериала с боков на середину.

Полученные результаты контроля компоста позволили сделать вывод о сроках его применения. Исходя из этого, для весеннего внесения использовалась центральная часть компоста, а оставшаяся часть будет готова для осеннего внесения и далее в такой же закономерности.

3.3 Влияние приемов агротехнологии на физико-химические и экологико-токсикологические показатели почвы виноградников

Легко гидролизуемым биоматериалом из отходов виноделия в виде виноградных выжимок увеличивается биогенность деградируемой почвы ампелоценозов. По своему токсикологическому и биохимическому составу используемый биоматериал можно отнести к зональному экологическому индуктору супрессивности почвы.

Оценка почвы проводилась по влиянию биоудобрения на основные показатели супрессивности почвы в сравнении с почвой, где биоудобрения не вносились (контрольный вариант).

Пробы почвы отбирались осенью и весной (полугодовой промежуток времени) на двух опытных участках (мелко-деляночный опыт и промышленные насаждения) по всем вариантам опытов.

Для определения влияния на супрессивность почвы предыдущего внесения органического удобрения анализ проводился перед каждым очередным его внесением.

3.3.1 Влияние биоудобрения на физико-химический состав почвы

Состояние почвы опытных участков по физико-химическому и механическому составу определялось перед внесением биоудобрения. Были проанализированы - количество органического вещества, содержание в различной форме макроэлементов, сумма поглощенных оснований, степень уплотнения почвы, карбонатность и классификация. Качество подготовленного биоудобрения и необходимость корректировки его приготовления отмечались показателями анализа почвы после каждого его внесения.

Лабораторно-полевой опыт №1 (промышленные насаждения)

В период подготовки биоудобрения для внесения в пробах почвы, отобранных со всех вариантов опыта, был проведен анализ по всем показателям, характеризующих состояние почвы, выбранной для проводимых исследований. В октябре 2016 года на выделенном для исследований участке на промышленных насаждениях винограда были отобраны и проанализированы пробы почвы, для формирования представления о физико-химическом составе почвы опытного участка. Полноценные данные проведенных в период исследований представлены в Приложении В (таблицы 1,2,3,4).

Одним из значимых показателей плодородия почвы является наличие органического вещества.

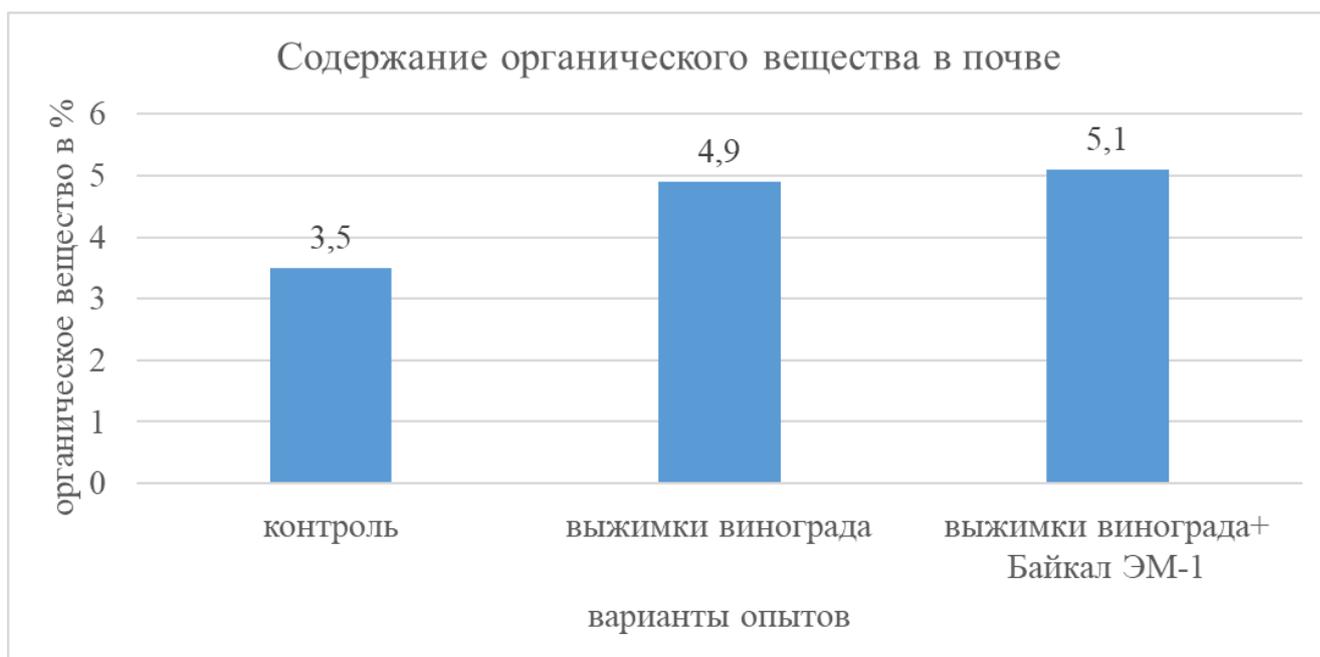


Рисунок 3.5 – Содержание органического вещества в почве
лабораторно-полевой опыт, 2017-2019 гг.

При внесении комплексного биоудобрения в почве увеличилось содержание органического вещества, составляющего небольшую часть твердой фазы, но очень значимо для ее плодородия и питания растений (рисунок 3.5).

Принято считать, что органическое вещество в почвах колеблется от 2 - 4% (в сероземах и подзолистых почвах) до 7 - 11% и более в мощных черноземах. В почве органическое вещество представлено (на 86 - 92%) гуминовыми веществами (фульво и гуминовыми кислотами), емкость поглощения увеличивается при повышении данных веществ. От содержания в почве гумусовых веществ с повышенной поглотительной способностью зависит величина емкости поглощения. Поэтому емкость поглощения увеличивается при повышении содержания в почве гумусовых веществ. Внесение комплексного биоудобрения в период исследований, увеличило до 11% сумму поглощенных оснований, что составило на 2,7 микро/моль больше, чем в почве, где удобрение не вносилось (приложение, В таблица 4). Этот показатель необходим для характеристики поглотительной способности и степени кислотности почвы.

Наряду с мелкодисперсными минеральными частицами почвы гумусовые вещества определяют поглонительную способность почвы и ее буферность участвующих в адсорбционных процессах. Труднее подвергаются минерализации гумусовые вещества почвы, в сравнении с органическими соединениями растительных остатков, которые служат энергетическим биоматериалом и источником питания для большинства почвенных микроорганизмов.

Фульвокислоты и гуминовые кислоты и углекислота, образующиеся в почве при разложении органических веществ, оказывают растворяющее действие на труднорастворимые минеральные соединения кальция, калия, магния фосфора. В результате происходит переход этих элементов в доступную для растений форму.

Из числа макроэлементов, содержащихся в компосте, общего азота обнаруживалось до 30%. Пополнение почвы общим азотом зависит не только от состава компоста, но и от микробиологической активности почвы и др. факторов, поэтому фактически процентная часть азота, попадающая к растениям (лозе) будет меньше 30%. Известно, что рост лозы, обеспеченный избыточным содержанием азота, создает проблемы с контролируруемыми заболеваниями, обрезкой лозы и обморожением. Поэтому во избежание риска внесения большего количества азота виноградарям рекомендуется использование не более 30% азота.

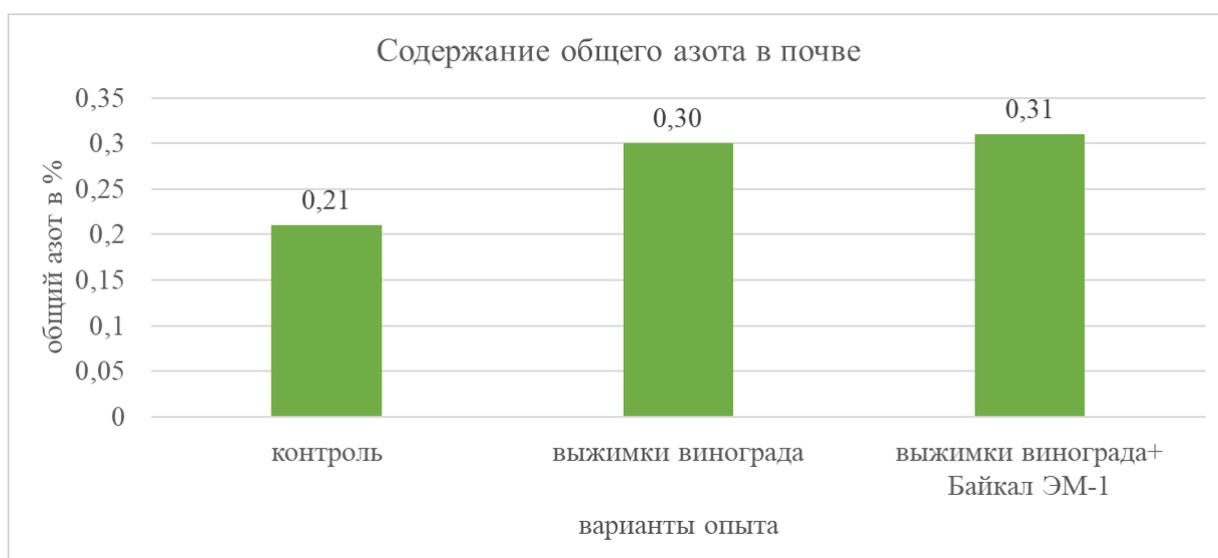


Рисунок 3.6 – Содержание общего азота в почве лабораторно-полевой опыт 2017-2019 гг.

Основной запас азота находится в органическом веществе, благодаря этому почвы, содержащие органическое вещество в большом количестве, отличаются и большим содержанием азота. В нашем опыте содержание общего азота в контрольном варианте составило 21%. Внесение в почву биоудобрения приготовленного компоста из выжимок увеличилось на 0,30%, а внесение выжимок в комплексе с препаратом ЭМ-1 на 0,31% (рисунок 3.6).

Необходимо отметить, что азот в компосте медленно осваивается в почве, так как это происходит не сразу, а с помощью микроорганизмов через дальнейшую стадию распада органического вещества. В связи с чем небольшой эффект обеспечения почвы и растений азотом в первый год заметно может вырасти после 3-его цикла внесения компоста. Анализируя полученные экспериментальные данные, очевидно, что в нашем случае не грозит чрезмерно высокий рост виноградной лозы по причине большого содержания азота в почве.

При минерализации органического вещества, фосфор, азот и сера переходят в доступную для растений минеральную форму. Большая часть этих соединений находится в почвенном растворе в виде ионов. Основные анионы: $(\text{HCO}_3)^-$, $(\text{NO}_2)^-$ и $(\text{NO}_3)^-$, поступают в раствор, в основном, в результате биологических процессов, а фосфат-, хлорид-, сульфат-ионы поступают в почву при растворении минералов и разрушении растительных остатков, в нашем случае вносимых в почву гумифицированных выжимок, обогащенных препаратом ЭМ-1.

Фосфаты нужны преимущественно для процессов обмена веществ в качестве связующих звено различных клеточных структур. Они представлены существенной составной частью в нуклеиновых кислотах, что говорит о его значении в белковом обмене и накоплении в генеративных органах растений (семена, ягоды). Поэтому большую роль играет достаточное питание растений фосфатами для образования соцветий и развития ягод. В рисунке 3.7 представлено содержание подвижных форм фосфора и калия в почве лабораторно-полевого опыта.

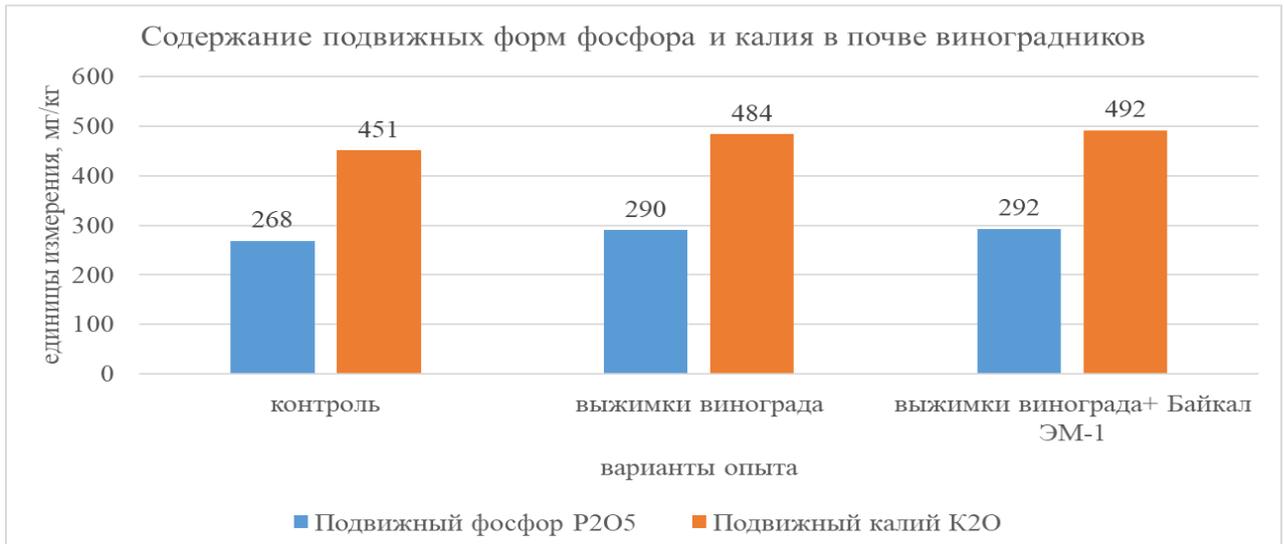


Рисунок 3.7 – Содержание подвижных форм фосфора и калия в почве лабораторно-полевого опыта, 2017-2019 гг.

Используя удобрения на основе выжимок винограда и эффективных микроорганизмов, получено увеличение подвижного фосфора в почве на 24 мг/кг по отношению к контролю, где удобрение не использовалось. Подвижный калий в почве опытного участка при использовании данного удобрения увеличился на 41 мг/кг.

При пополнении почвы фосфатами необходимо учитывать, что пополнение почвы легкорастворимыми фосфатами на карбонатных почвах может спровоцировать развитие хлороза нарушением обмена железа. В тоже время фосфаты не вымываются из почвы, при перемещении они незначительно, накапливаются в верхнем слое почвы, поэтому включить их в работу можно при обработке почвы. Растение получает питание фосфатами из почвы, дополненной фосфатами, содержащимися в составе биоудобрения из виноградных выжимок. Обогащение виноградных выжимок эффективными микроорганизмами активизирует пополнение растений фосфатами.

В состав макроэлементов входит рассматриваемый в работе калий. От количества калия зависит степень устойчивости растений к засухе, к низким и высоким температурам. Достаточное содержание в почве калия помогает винограду быть устойчивым к болезням, ускоряет созревание ягод, но при этом не снижает содержания в них сахаров. Значительная часть калия в компосте

доступна виноградникам уже на первом году его применения.

Элементы питания, получаемые из почвы после внесения биоудобрения, улучшают качество винограда технического сорта, как сырья для виноделия.

Значения рН водной вытяжки выжимок и обследуемой почвы были близки по показателям, что исключает изменения кислотного баланса почвы. Определение зольности выжимок позволяет расчетным методом определить органическое вещество. В исследуемой пробе после сжигания оставшаяся минеральная часть составила 28% и 30%, а в пересчете на органическое вещество 72% и 70%.

Полученные экспериментальные данные показывают увеличение супрессивности почвы и более всего при применении комплексного биоудобрения. В предлагаемом биологизированном способе содержания почвы, агрохимикаты, к примеру, фосфорные и калийные удобрения, были заменены органическим биоудобрением. Органические удобрения из отходов виноделия, содержащие эти макроэлементы, являются альтернативной заменой агрохимикатов, относящимся к средствам химизации сельского хозяйства (калийно-фосфорные удобрения и др.) и значительно повышают супрессивность почвы виноградников.

На промышленных насаждениях винограда перед очередным внесением биоудобрения осенью 2019 года по многим показателям супрессивность почвы увеличилась и более всего при применении комплексного биоудобрения, то есть выжимок, обогащенных препаратом ЭМ-1.

Увеличилось содержание органического вещества на 1,6 %, подвижных форм фосфора на 24,0 мг/кг, общего азота на 0,1%, макроэлементов кальция, натрия, магния, калия от 2,0 до 9,0 мг/кг. Гранулометрический состав почвы (фракция <0,01 мм) уменьшился на 1,2 %.

Известно, что длительное возделывание сельскохозяйственных культур без использования удобрений приводит к значительному уменьшению в почве азота и общего количества гумуса.

На виноградниках почва деградирует значительно в большей степени, где процесс ее окультуривания, как правило, происходит длительное время. Внутренние связи в ней и связи с другими компонентами экосистемы нарушаются и их восстановление возможно за счет пополнения энергетического биовещества замедляющего процесс деградации.

Устойчивость почвы виноградника к техногенным воздействиям зависит от множества показателей (гранулометрического и минералогического состава, микробиоты, буферной емкости, концентрации ксенобиотиков, органической массы, почвенно-биотического комплекса). При оценке основных почвенно-экологических факторов, определяющих пищевую ценность продукции, в первую очередь принимается во внимание содержание гумуса, выполняющего целый ряд экологических функций. Обладая высокой сорбционной способностью, гумусовые вещества образуют с токсикантами в почве малоподвижные соединения и, тем самым, предотвращают их миграцию в виноград. Очевидно, что для обеспечения пищевой ценности винограда основной процесс их детоксикации должен происходить в почве, на месте их аккумуляции.

Собственно, гумусовые вещества составляют 85–90% от специфического органического вещества почвы. Органические остатки, поступившие в почву, подвергаются различным биохимическим и физико-химическим преобразованиям.

Мелко-деляночный опытный участок №2

На территории мелко - деляночного опыта (насаждения виноградников технических сортов Тана 85/42) были отобраны пробы почвы после внесения выжимок и выжимок в комплексе с препаратом ЭМ-1.

Анализ почвы проводился перед каждым очередным внесением удобрения для определения влияния на супрессивность почвы предыдущего внесения органического удобрения (приложение В, таблицы 5,6).

Внесение биоудобрения так же, как и в опыте №1 на промышленных насаждениях увеличило сумму поглощенных оснований на 12 %. Для

характеристики поглотительной способности и степени кислотности почвы этот показатель является важным. От содержания в почве гумусовых веществ с повышенной поглотительной способностью зависит величина емкости поглощения, поэтому, увеличивая содержание в почве гумусовых веществ, увеличивается емкость поглощения. Малогумусными выщелоченными мощными черноземами характеризуются почвы, где проводились исследования (приложение В, таблицы 7,8).

На мелко-деляночном опыте показатели супрессивности почвы проводились в сравнении с почвой без внесения биоудобрения. Улучшились показатели по содержанию органического вещества в почве в сравнении с контролем в обоих вариантах опыта, но более всего, где было внесено комплексное биоудобрение. Это хороший показатель, учитывая, что при минерализации органического вещества азот и фосфор переходят в усвояемую для растений минеральную форму. Результаты исследований представлены на рисунке 3.8.



Рисунок 3.8 – Содержание органического вещества в почве мелкоделяночного опыта, 2017-2019 гг.

Пополнение почвы органическим веществом при использовании выжимок в комплексе с эффективными микроорганизмами за четырехлетний период составил 1,7 %.

При пополнении почвы удобрением на основе только лишь выжимок, органическое вещество увеличилось на 0,6 %.

Эффективность применения удобрения на основе выжимок винограда в комплексе с эффективными микроорганизмами проявляется не только в увеличении органического вещества на 1,1 % по отношению использования удобрения на основе выжимок винограда, но и в содержании общего азота в почве мелкоделяночного опыта. Азот в почвах находится преимущественно в недоступных растениям органической форме, минерального азота в них всего около 1% от общего. Под влиянием биологических процессов органический азот частично переходит в легкоусвояемые растениями минеральные формы (рисунок 3.9).

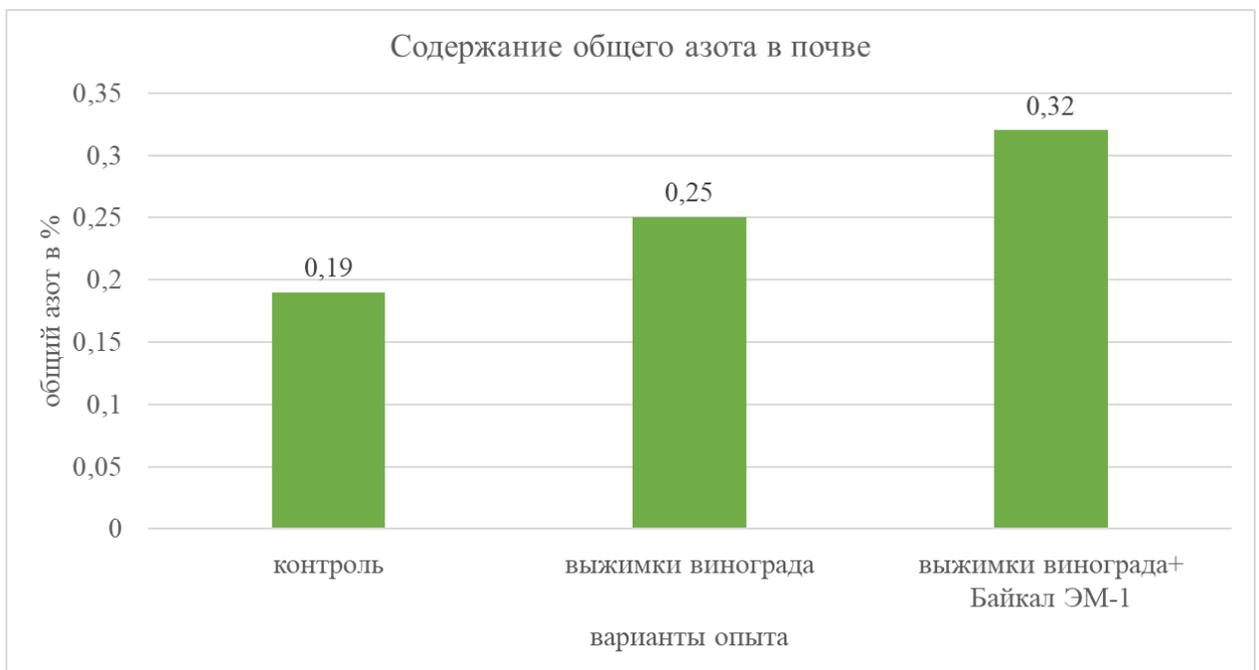


Рисунок 3.9 – Содержание общего азота в почве мелкоделяночного опыта 2017-2019 гг.

Содержание общего азота в почве мелкоделяночного опыта по отношению к контролю, где органическое удобрение не вносились, увеличилось на 0,13% при

использовании удобрения на основе выжимок винограда в комплексе с эффективными микроорганизмами. На 0,06 % увеличилось содержание общего азота в почве при применении удобрения на основе выжимок винограда.

Не менее важны такие показатели как подвижные формы фосфора и калия в почве виноградников (рисунок 3.10).

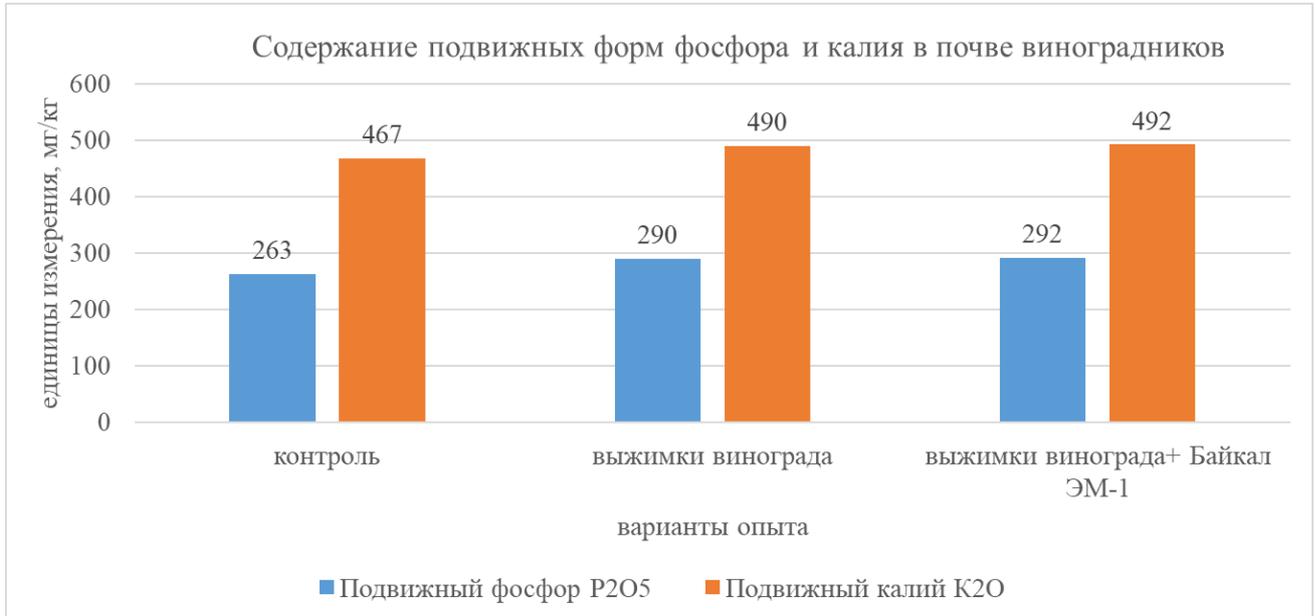


Рисунок 3.10 – Содержание подвижных форм фосфора и калия в почве мелкоделяночного опыта, 2017-2019 гг.

Подвижные формы фосфора в почве виноградников увеличились на 29 мг/кг, подвижные формы калия на 25 мг/кг при использовании удобрения на основе выжимок винограда в комплексе с эффективными микроорганизмами. При использовании удобрения на основе выжимок винограда подвижные формы фосфора в почве увеличились на 27 мг/кг, а подвижные формы калия на 23 мг/кг.

Резюмируя, можно сделать вывод, что эффективность биоудобрения отмечалась увеличением органического вещества на 1,7 %, подвижных форм фосфора на 29,0мг/кг, общего азота на 0,13%, макроэлементов кальция, натрия, магния, калия от 2,0 до 8,0мг/кг. Гранулометрический состав почвы (фракция <0,01 мм) уменьшился на 1,6 %.

3.3.2 Влияние биоудобрения на очищение почвы от основных токсичных остатков

Почва виноградников, как многолетних насаждений, часто становится прибежищем токсичных соединений, что делает необходимым оценить эколого-токсикологическое состояние виноградника до и после применения биологизированной агротехнологии (приложение В, таблицы 1,2,3,4).

Аккумуляция основной части загрязняющих веществ наблюдается преимущественно в гумусово-аккумулятивном почвенном горизонте, где они связываются алюмосиликатами, не силикатными минералами, а органическими веществами за счет различных реакций взаимодействия. Состав и количество удерживаемых в почве токсичных элементов зависят от содержания и состава гумуса, кислотности-основности и окислительно-восстановительных условий, сорбционной способности, интенсивности биологического поглощения.

Тяжелые металлы в почве

Часть тяжелых металлов удерживается этими компонентами прочно и не только не участвует в миграции по почвенному профилю, но и не представляет опасности для живых организмов. Отрицательные экологические последствия загрязнения почв связаны с подвижными соединениями металлов.

Часть высокотоксичных элементов может переходить в труднодоступные для растений соединения, другие элементы, мобильные в данной почвенной геохимической обстановке, могут мигрировать в почвенной толще, представляя потенциальную опасность для биоты. Подвижность элементов в значительной степени зависит от кислотности-основности и окислительно-восстановительных условий в почвах. Подвижность тяжелых металлов в почве характеризуется отношением концентраций металлов в твердой фазе к концентрации в равновесном растворе. Металлы, находящиеся в растворе, могут мигрировать в другие среды или вступать в различные реакции, другие тяжелые металлы удерживаются в твердой фазе благодаря реакции сорбции.

К тяжелым металлам (ТМ) относят более 40 химических элементов периодической системы Д. И. Менделеева, масса атомов которых составляет свыше 50 атомных единиц массы (а.е.м.). К ним относятся свинец (Pb), цинк (Zn), кадмий (Cd), ртуть (Hg), медь (Cu), марганец (Mn), никель (Ni), кобальт (Co) и др.

Среди ТМ много микроэлементов, биологически важных для живых организмов. Они являются необходимыми и незаменимыми компонентами биокатализаторов и биорегуляторов важнейших физиологических процессов. Однако избыточное содержание ТМ в различных объектах биосферы оказывает угнетающее и даже токсичное действие на живые организмы.

Сельскохозяйственные земли, помимо загрязнения через атмосферу, загрязняются ТМ еще и специфически, при применении пестицидов, минеральных и отдельных видов органических удобрений, известковании, использовании сточных вод и т.д.

Валовое количество тяжелых металлов характеризует общую загрязненность почвы, а подвижными формами этих элементов характеризуется их доступность для растений. Важнейшим показателем санитарно-гигиенической обстановки, является содержание в почве подвижных форм тяжелых металлов (Co, Pb, As, Cu, Cd, Hg) определяющих необходимость проведения детоксикационных мероприятий.

В исследованиях основная роль была отведена подвижным формам тяжелых металлов, которыми определяется их доступность для растений (приложение Г, таблица 1,2,3,4,5,6).

В таблице 3.12 приведены данные о валовом содержании тяжелых металлов в почве опыта №1 (промышленные насаждения) и опыт №2 (мелко-деляночный). Полученные данные послужили основой для закладки опыта и контроля соответствия содержания ТМ в почве и нормы внесения биоудобрения.

Таблица 3.12 – Тяжелые металлы в почве до внесения биоудобрения (октябрь 2016 г.)

Показатели	Валовое содержание тяжелых металлов в почве, мг/кг		ТМ валовой формы, ПДК мг/кг	ТМ подвижной формы, (ПДК) мг/кг
	лабораторно-полевой опыт №1	мелко-деляночный опыт №2		
Co	6,5	17,3	-	5,0
Pb	4,4	4,1	32,0	6,0
As	< 0,01	5,5	2,0	-
Cu	39,3	39,5	55,0	3,0
Zn	119	84	100,0	23,0
Cd	0,12	0,11	2,0	0,2
Hg	<0,05	0,022	2,1	-

Валовое количество тяжелого металла, фоновое содержание которого характеризует общую загрязненность почвы и влияние этого показателя на качество продукции, во всех вариантах опыта (№1 и №2) до внесения в почву биоудобрения не превышало предельно допустимых концентраций.

В почве содержание тяжелых металлов определялось по всем вариантам опытов (контроль, внесение выжимок, внесение выжимок + ЭМ-1), (приложение Г, таблицы 7,8,9,10,11,12).

Лабораторно-полевой опыт №1

Концентрация тяжелых металлов валовой формы незначительно снизилась на опытных участках промышленных насаждений, где вносилось органическое удобрение, обогащенное препаратом ЭМ-1.

Извлекается различное количество подвижных форм тяжелых металлов в зависимости от применяемого экстрагента, которое можно считать доступным для растений. Используются различные химические соединения для экстракции подвижных форм тяжелых металлов, обладающие неодинаковой экстрагирующей

силой: буферные растворы, кислоты, соли и вода. Высокое содержание в почве водорастворимых форм тяжелых металлов может привести к загрязнению растительной продукции и к резкому снижению урожая.

В большей степени поглощение тяжелых металлов почвой зависит от реакции среды, а также от разновидности анионов, преобладающих в почвенном растворе. Свинец, цинк и медь сорбируются больше в кислой среде, а кобальт и кадмий интенсивно поглощаются в щелочной среде. Медь в основном связывается с гидроксидами железа и органическими лигандами.

Подвижность меди в почве возрастает при подкислении реакции почвенного раствора, уменьшении содержания органического вещества и глинистой фракции. Закреплению меди способствуют высокое содержание органических веществ и карбонатов, щелочная реакция и тонкий гранулометрический состав почвы, с большой долей ила, что в разной степени мешает миграции из почвы в растение.

Содержание в почве, подвижных форм кобальта на 0,082 мг/кг и меди на 0,157 мг/кг уменьшилось по отношению к контролю, после внесения биоудобрения на основе выжимок в комплексе с эффективными микроорганизмами (рисунок 3.11). Применение удобрения на основе выжимок винограда, показало меньшую эффективность, содержание подвижных форм кобальта снизилось на 0,06 мг/кг и меди на 0,088 мг/кг по отношению к контролю.

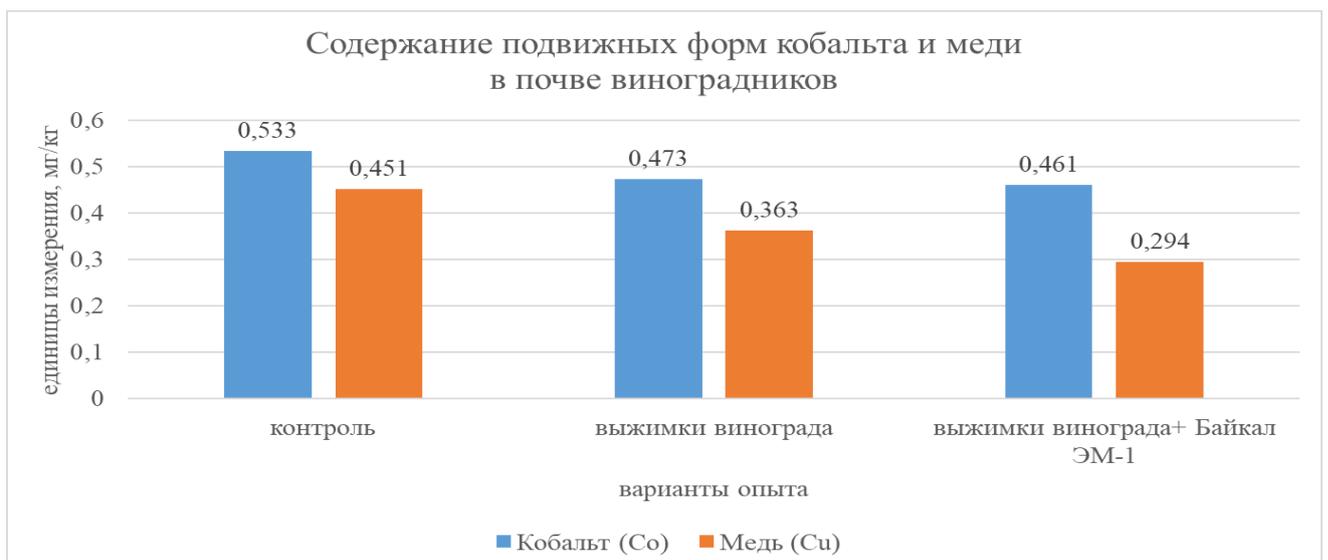


Рисунок 3.11 – Содержание подвижных форм кобальта и меди в почве виноградников (лабораторно-полевой опыт №1), 2016-2019 гг.

Известен широким диапазоном токсического действия на растения, животных и человека опасный химический элемент мышьяк (As). При попадании в почвенный слой часть мышьяка трансформируется при взаимодействии с веществами и минералами, входящими в состав почвы. Реальную угрозу для экосистем представляет не валовое содержание мышьяка, а его содержание в подвижной форме. Мышьяк в данной форме из загрязненной им почвы проникает в растения и оказывает на них негативное воздействие. Поступающие из почвенных растворов токсичные элементы накапливаются в корневой системе и в других органах растений. Через почву по цепям питания мышьяк может поступать в виноград.

Миграция свинца (Pb) в почве зависит от тонких равновесных противоположно направленных процессов: растворение-переход в твердое состояние или сорбция-десорбция. Свинец включается в цикл физико-химических превращений после попадания в почву с выбросами. Происходит доминирование процессов конвективной диффузии и механического перемещения. Позднее соединения свинца вступают в действие более сложных физико-химических процессов. Почва обладает способностью сорбировать техногенный свинец. Накопление включает несколько процессов: ряд реакций комплексного образования свинца с донорами почвенных компонентов и полный обмен с катионами поглощающего комплекса почв. Ассоциирование свинца в почве главным образом происходит с органическим веществом. Связи свинца и гумуса препятствует его миграции в сопредельные среды, что ограничивает поступление в растения.

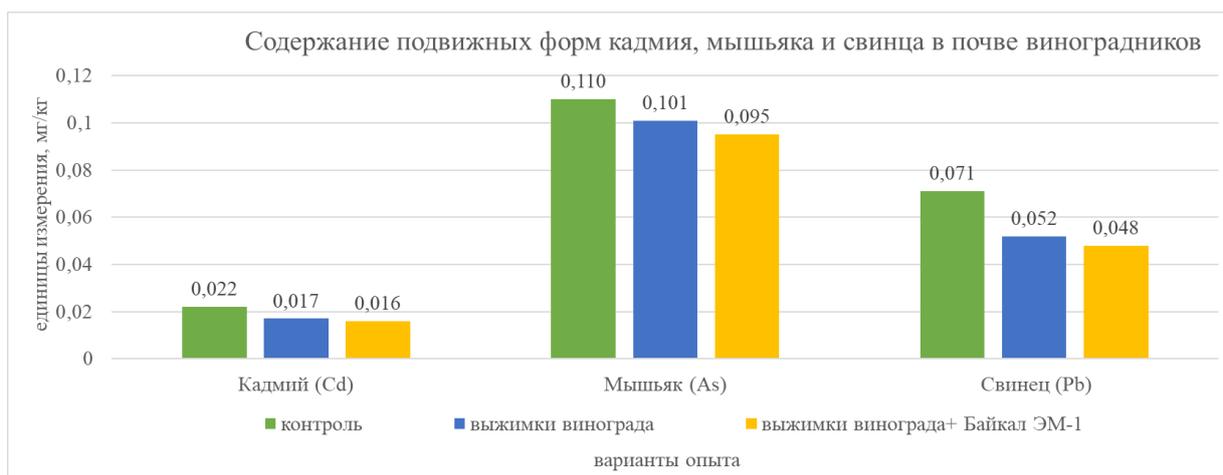


Рисунок 3.12 – Содержание подвижных форм кадмия, мышьяка и свинца в почве виноградников (лабораторно-полевой опыт №1), 2016-2019 гг.

Особенность кадмия(Cd), является то, что в основном в виде катионов (Cd^{2+}) он присутствует в почвенном растворе. В почве с нейтральной реакцией среды кадмий может образовывать трудно растворимые комплексы с фосфатами, гидроокислами или сульфатами. Известно, что кадмий в почвах очень подвижен, т.е. способен переходить в больших количествах из твердой фазы в жидкую фазу, и обратно (что затрудняет контролировать или прогнозировать его поступления в растение).

Применение удобрения на основе выжимок винограда в комплексе с эффективными микроорганизмами позволило снизить подвижные формы тяжелых металлов в почве, кадмия на 0,006 мг/кг, мышьяка на 0,015 мг/кг и свинца на 0,023 мг/кг. Использование удобрения на основе выжимок винограда, было менее эффективным, в этом случае снизилось содержание кадмия на 0,005 мг/кг, мышьяка на 0,009 мг/кг и свинца на 0,019 мг/кг (рисунок 3.12).

Цинк присутствует в почве в ионной форме, где адсорбируется по катионообменному механизму в результате хемосорбции в щелочной среде или в кислой среде.

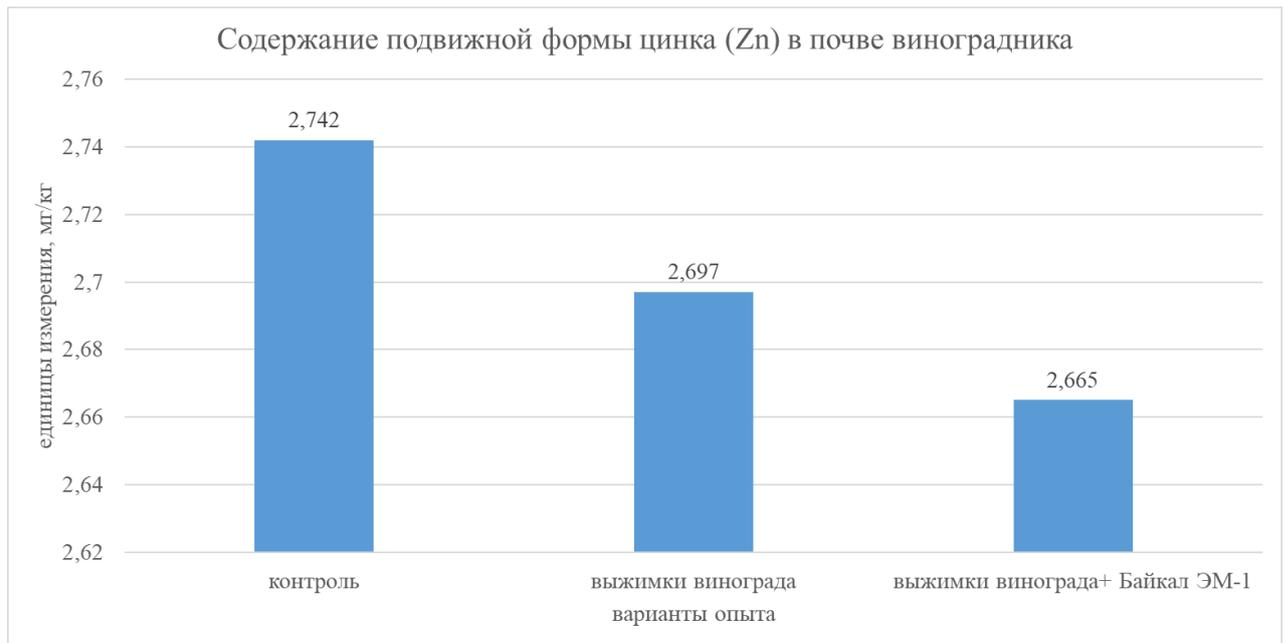


Рисунок 3.13 – Содержание подвижной формы цинка в почве виноградника (лабораторно-полевой опыт №1), 2016-2019 гг.

Концентрация цинка в почве после внесения комплексного биоудобрения снизилась на 0,077 мг/кг, при внесении выжимок на 0,045 мг /кг (рисунок 3.13).

На подвижность цинка в почве в основном влияют величина рН и содержание глинистых минералов. При рН <6 подвижность Zn^{2+} возрастает, что приводит к его выщелачиванию. В наших опытах рН было 7,1. Попадая в межпакетные пространства кристаллической решетки монтмориллонита, ионы цинка теряют свою подвижность. Кроме того, цинк образует устойчивые формы с органическим веществом почвы, накапливаясь в горизонтах с повышенным содержанием гумуса. Поэтому обогащение почвы гумифицированными остатками уменьшает вероятность миграции цинка из почвы в растение и виноград.

Концентрация ртути в почве обнаруживалась в незначительных количествах до 0,05 мг/кг при ПДК 2,1 мг/кг. Возможно потому что загрязнение агроугодий ртутью происходит с атмосферными осадками, содержащими токсичные выбросы промышленных предприятий, а также через бытовые отходы.

Мелко-деляночный опыт №2

Содержание в почве подвижных форм ТМ определялось на участках опыта, в некоторой степени отличавшихся по почвенно - климатическим условиям и

сортовыми особенностями виноградных насаждений. Учитывая, что подвижность токсичных элементов в значительной степени зависит от множества факторов, в том числе и от кислотно-основных и окислительно-восстановительных условий в почвах, была определена степень загрязнения почвы этого участка ТМ.

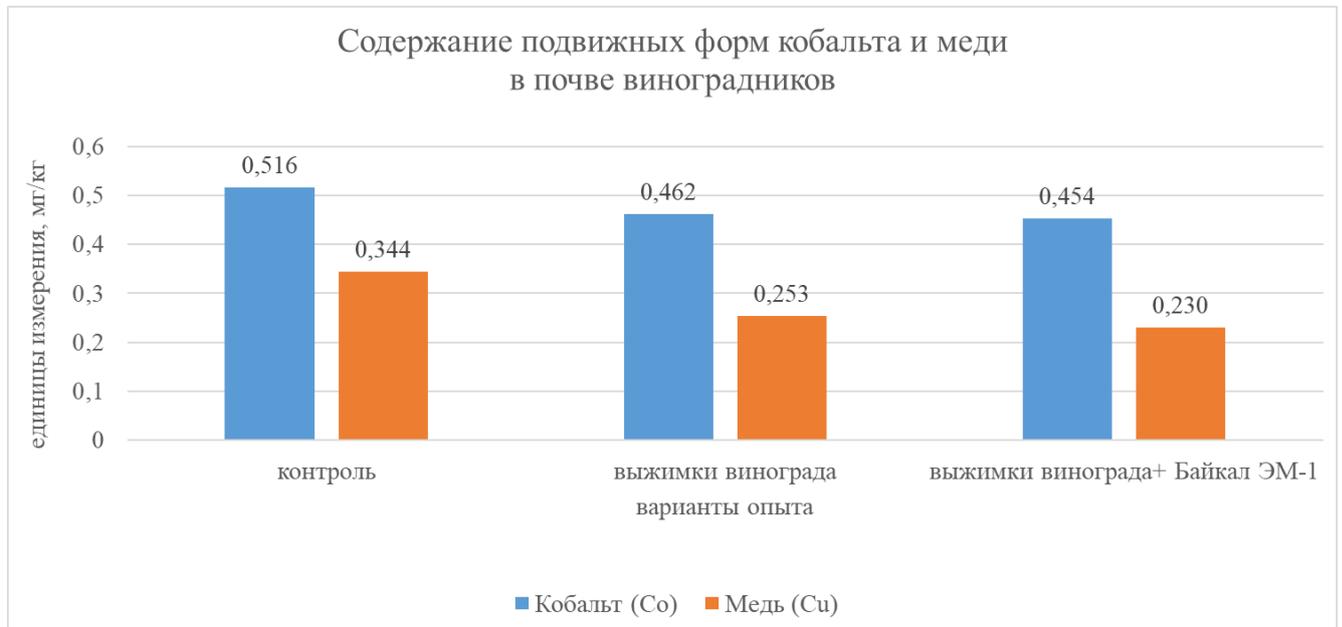


Рисунок 3.14 – Содержание подвижных форм кобальта и меди в почве виноградников (опыт №2), (2016-2019 гг.)

Содержание подвижных форм кобальта в почве виноградников снизилось на 0,062 мг/кг, а подвижные формы меди на 0,114 мг/кг при использовании удобрения на основе выжимок винограда в комплексе с эффективными микроорганизмами по отношению к контролю, где органическое удобрение не вносилось. Применение удобрения на основе только одних выжимок винограда позволило сократить содержание подвижных форм кобальта на 0,054 мг/кг и меди на 0,091 мг/кг (рисунок 3.14).

Кадмий не только фиксируется за счет коагуляции, осаждения, межпакетного поглощения глинистыми минералами, но и сорбируется поверхностью почв.

Применение удобрения на основе выжимок винограда в комплексе с эффективными микроорганизмами позволило сократить содержание подвижных

форм кадмия на 0,004 мг/кг, мышьяка на 0,018 мг/кг и свинца на 0,014 мг/кг по отношению к контролю, где органическое удобрение не применялось.

Используя удобрение на основе выжимок винограда снизилось содержание кадмия на 0,001 мг/кг, мышьяка на 0,003 мг/кг и свинца на 0,004 мг/кг (рисунок 3.15).

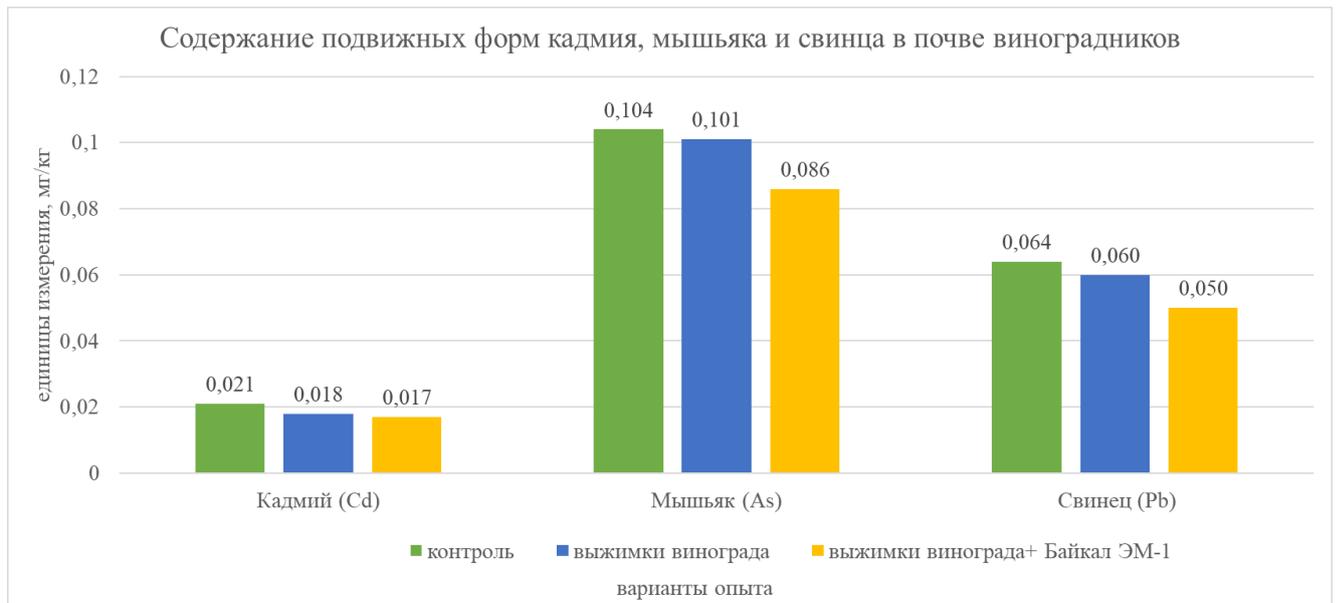


Рисунок 3.15 – Содержание подвижных форм кадмия, мышьяка и свинца в почве виноградников (опыт №2), (2016-2019 гг.)

Определенную роль для развития виноградного растения играет содержание подвижных форм цинка до концентраций, не превышающих допустимых норм (рисунок 3.16).

Используя удобрения на основе выжимок винограда, содержание подвижных форм цинка снижается на 0,02 мг/кг по отношению к контролю, где органическое удобрение не применялось. Применение удобрения на основе выжимок винограда в комплексе с эффективными микроорганизмами содержание подвижных форм цинка в почве виноградников, снижается на 0,49 мг/кг.



Рисунок 3.16 – Содержание подвижных форм цинка в почве виноградников (опыт №2), (2016-2019гг.)

Проанализировав результаты проведенных исследований можно сделать вывод, что проблема подвижности тяжелых металлов в почве является многофакторной и сложной. Содержание подвижных форм тяжелых металлов зависит от многих условий. Повышение плодородия почвы (увеличение содержания фосфора, увеличение гумусовых веществ) - это один из приемов, приближающий к безопасным уровням сохранения этой формы тяжелых металлов. Нужно отметить, что общепринятой формулировки по способам решения проблемы, касательно сохранения в почве тяжелых металлов и дальнейшего их передвижения, обеспечивающего накопление в экосистеме почва-растение – продукция, в настоящее время отсутствует.

В выполненной работе рассматривалась возможность решения этой проблемы применением на виноградниках биологизированной агротехнологии, обоснованной применением энергетического биоматериала.

Токсичные остатки хлорорганических препаратов в почве виноградников

Химическое перенасыщение почвы негативно влияет на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов, мобилизующих элементы питания почвы, необходимые для растения. Химикаты снижают активность микробов,

жизнедеятельность мезо фауны почвы, что отражается на ее восстановительных свойствах и усиливает процесс ее деградации. К числу наиболее опасных загрязнителей почвы относятся хлорорганические пестициды ДДТ (дихлорфенилтрихлорэтан), ГХЦГ (гексахлорциклогексан) и токсичные продукты их полураспада. Они обладают высокой степенью персистентности в почве, что зависит от множества факторов, в рассматриваемом нами случае - типа почвы, ее рН, влажности, содержания гумуса, механического состава, наличия микроорганизмов и др. Однако скорость их преобразования до наименее безопасного состояния зависит в большей степени от химической структуры пестицида и устойчивости его продуктов полураспада. Токсичные продукты полураспада ДДТ составляют его метаболиты – промежуточный малотоксичный ДДД, что отмечает его активную биотрансформацию и устойчивый ДДЭ, что отмечает его незначительную деструкцию микроорганизмами

Препарат ГХЦГ – представляет смесь 8 изомеров, но в сельскохозяйственном производстве принято учитывать 3 основных изомера (альфа, бета, гамма), стабильность бета изомера и степень перехода гамма изомера в более устойчивый альфа изомер [41,44,53,109,134,135].

При наличии микробиологической деструкции в почвах хлорорганических пестицидов, зависящей от множества факторов, невозможно выявить специализированные микроорганизмы, так как оптимальное их сочетание в почве не наблюдается. Не случайно процесс их трансформации ограничивается начальными стадиями. К примеру, токсичные остатки ДДТ (метаболит ДДЭ) обнаруживаются в почвах, где ДДТ применялся на пастбищах в 1950 годах.

Установлено, что ДДТ и ГХЦГ в растениях разлагаются менее интенсивно и соотношения их токсичных метаболитов и изомеров сориентированы в основном на эти показатели в исследуемых исходных почвах. На глубине в почве процесс разложения ДДТ и ГХЦГ замедляется и происходит гораздо медленнее, чем на поверхности, причем эта закономерность характерна и для больших доз остаточных концентраций этих пестицидов в почве.

Степень биотрансформации ДДТ и ГХЦГ и сроков обнаружения их в почве зависит от времени и периода использования их на исследуемом участке. Интенсивное их применение на виноградниках, проводимых исследований, отмечалось ориентировочно до 1970 года, при этом считается, что полураспад исходных концентраций ДДТ происходит в целом за 50-70 лет в зависимости от почвенно-климатических, агробиологических и экологических условий региона, а полный его распад за 300-500 лет.

Токсичные остатки хлорорганических пестицидов ДДТ, ГХЦГ и продуктов их полураспада в гумифицированных виноградных выжимках, приготовленных для внесения в почву лабораторно-полевого опыта №1 и мелко-деляночного опыта №2, были незначительными, и не превышали допустимых уровней (таблица 3.3).

Следовательно, внесение биоудобрения в почву опытных участков не могло изменить их существующее состояние по содержанию токсичных химикатов.

Анализ почвы на промышленных насаждениях лабораторного – полевого опыта проводился перед внесением биоудобрения в качестве контроля и в динамике в период проводимых исследований на обоих вариантах опыта с внесением выжимок и выжимок в комплексе с препаратом ЭМ-1 (таблица 3.13).

Таблица 3.13– Содержание хлорорганических препаратов в почве виноградников в периоды внесения биоудобрения (лабораторно-полевой опыт №1)

Варианты опыта	Концентрация хлорорганических препаратов в почве, мг/кг							
	октябрь 2016		апрель 2017		октябрь 2017		апрель 2018	
	ГХЦГ	ДДТ	ГХЦГ	ДДТ	ГХЦГ	ДДТ	ГХЦГ	ДДТ
Контроль	7±0,33	4±0,4 7	7±0,41	4±0,42	7±0,47	4±0,45	7±0,31	4±0,44
Биоудобрение + Байкал ЭМ-1	-	-	6±0,61	4±0,40	6±0,34	4±0,38	6±0,42	4±0,33
НСР к контролю	-	-	0,44	0,33	0,42	0,38	0,40	0,32
Биоудобрение	-	-	5±0,71	4±0,43	6±0,61	4±0,41	6±0,41	4±0,41
НСР к контролю	-	-	0,41	0,37	0,44	0,41	0,42	0,36

Примечание: ПДК (предельно допустимые концентрация) ДДТ и ГХЦГ – 0,1 мг/кг.

Повышение самоочищающих свойств почвы внесением биоудобрения уменьшило содержание продуктов полураспада ДДТ и ГХЦГ (таблица 3.14).

Таблица 3.14 – Содержание хлорорганических препаратов в почве виноградников (опыт №1), 2018-2019 гг.

Варианты опыта	Концентрация хлорорганических препаратов в почве, мг/кг					
	октябрь 2018		апрель 2019		октябрь 2019	
	ГХЦГ	ДДТ	ГХЦГ	ДДТ	ГХЦГ	ДДТ
Контроль	7±0,39	4±0,46	7±0,32	4±0,38	7±0,36	4±0,51
Биоудобрение + Байкал ЭМ-1	6±0,32	3±0,33	4±0,44	3±0,46	4±0,34	3±0,40
НСР к контролю	0,42	0,37	0,36	0,35	0,36	0,33
Биоудобрение	6±0,46	3±0,47	6±0,38	3±0,44	5±0,43	3±0,39
НСР к контролю	0,44	0,39	0,41	0,37	0,38	0,34

Примечание: ПДК (предельно допустимые концентрация) ДДТ и ГХЦГ – 0,1 мг/кг.

В почве определялись токсичные остатки продуктов полураспада ГХЦГ (альфа, бета, гамма) и ДДТ (ДДЭ, ДДД).

Токсичные продукты полураспада ДДТ составляют его основные метаболиты, устойчивый ДДЭ и промежуточный малотоксичный ДДД. В исследованиях почвы опытного участка токсичные остатки устойчивого метаболита ДДЭ, обнаруженные после внесения биоудобрения, показывают незначительное его влияние на деструкцию химиката. Метаболит ДДД подвержен биотрансформации в большей степени, что подтверждает его характеристику промежуточного малотоксичного метаболита.

Полученные экспериментальные данные содержания в почве виноградника лабораторно-полевого опыта №1 ДДТ и ГХЦГ подтверждают возможность частичного очищения почвы от токсичных остатков продуктов полураспада ДДТ и ГХЦГ, что уменьшает степень их агрессивности на почвенную микрофлору и подтверждает эффективность биоудобрения из выжимок +ЭМ-1.

На мелко-деляночном опыте анализ почвы перед внесением биоудобрения показал наличие токсичных остатков ДДТ И ГХЦГ, включая продукты их полураспада, в виде «следов». Поэтому проводить анализы содержания в почве мелко-деляночного участка токсичных остатков ДДТ И ГХЦГ после внесения биоудобрения не было необходимости.

3.4. Влияние приемов агроботехнологии на продуктивность виноградников и качество винограда

3.4.1 Влияние биоудобрения на продуктивность виноградников

Для определения ожидаемого урожая лучше проводить учеты по следующей схеме. Для этого на участке производится подсчет числа гроздей каждого четвертого куста в ряду через каждые пять рядов междурядий. При таком подсчете на всем виноградном участке будут равномерно отобраны и подсчитаны кусты и грозди на них, которые более точно будут отображать состояние урожайности данного участка. Зная число гроздей на подсчитанных кустах, можно определить среднее число гроздей, которое приходится на один куст данного участка. Имея за предыдущие годы, данные среднего веса грозди учитываемого сорта, мы можем определить среднюю урожайность на один куст. Зная число кустов на данном участке, легко определить ожидаемый урожай на всем участке. Этот способ более кропотлив, так как учет необходимо проводить на каждом участке, отличающемся почвой, рельефом местности, сортом и возрастом кустов.

Лабораторно-полевой опыт. Для подтверждения эффективности применения, предлагаемого для внесения в почву виноградников комплексного биоудобрения, представлена продуктивность растений, на участках лабораторно-полевого опыта по показателям вариантов опыта, 2-й вариант (внесение выжимок) и 3-й вариант (внесение выжимок + ЭМ-1), данными 2019г, полученными после 3-летнего цикла внесения. Погодные условия в период проводимых исследований в

основном были благоприятными для развития виноградного растения, особенно по завершении проводимых исследований в 2019 году.

Подготовка и внесение комплексного биоудобрения в периоды 2017 -2019гг было более эффективным по отдельным агробиологическим показателям и превышало:

- сохранность глазков на 5%
- нагрузку побегами и соцветиями на 5%
- рост побегов на 0,3м

По агробиологическим показателям в сравнении с рядом расположенным производственным участком (контроль), сохранность глазков была высокой и отмечалась дружным их распусканием на участках обоих вариантов опыта. соответственно 40% и 45%, рост побегов до 1,5 м (контроль) и более 1,8 м (биоудобрения). Кусты имели по 6 побегов на куст с 3 гроздьями, по 35 побегов с двумя гроздьями и по 5 побегов с 1 гроздью с незначительно меньшими показателями 2-го варианта опыта.

В общем число плодоносных побегов составило 97%. Большинство побегов имели высокую продуктивность с коэффициентом плодоношения от $K_1 = 1,90$ (выжимки) и от $K_1 = 1,95$ (выжимки +ЭМ-1).

Таблица 3.15 – Урожайность виноградников сорт Первенец Магарача (лабораторно-полевой опыт №1), 2017-2019 гг.

Вариант	Урожайность ц/га			Т изм. 2019/17 (%)
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	
2-й вариант « выжимки»	97,4	100,2	106,7	+16,4
<i>НСР к контролю</i>	0,37	0,34	0,36	-
3-й вариант «выжимки +ЭМ-1»	99,3	108,8	115,4	+19,2
<i>НСР к контролю</i>	0,35	0,31	0,30	-
Контроль (без биоудобрения)	96,1	97,6	97,9	+1

Примечание: Т изм. - период измерения.

Использование удобрения на основе выжимок винограда в комплексе с эффективными микроорганизмами позволило увеличить урожайность на 17,5 ц/га по отношению к контролю, где органическое удобрение не применялось. Удобрение на основе выжимок винограда увеличило урожайность на 8,8 ц/га (таблица 3.15). Урожайность винограда - эта характеристика условна, она зависит от множества внешних и внутренних факторов, позволяющих добиться высокого урожая. Фактором, учитываемым в проводимых исследованиях, является подтверждение эффективности внесения в почву отходов виноделия в комплексе с эффективными микроорганизмами, среди многих показателей, также показателями и урожайности.

Мелко-деляночный опыт. Продуктивность виноградных растений в условиях мелко-деляночного опыта оценивалась лишь по показателям урожайности кустов винограда, под которые вносилось приготовленные в компостной яме выжимки и выжимки в комплексе с ЭМ-1. Урожайность виноградников сорт Тана (мелко-деляночный опыт №2) представлена на рисунке 3.16.

Таблица 3.16 – Урожайность виноградников сорт Тана 85/42 и Тана 68/35 (мелко-деляночный опыт №2), 2017-2019 гг.

Вариант	Урожайность ц/га			Т изм. 2019/17 (%)
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	
2-й вариант «выжимки»	148,3	150,9	153,2	+3,3
<i>НСР к контролю</i>	0,47	0,44	0,41	-
3-й вариант «выжимки +ЭМ-1»	149,6	154,2	157,1	+5,3
<i>НСР к контролю</i>	0,49	0,46	0,45	-
Тана контроль	146,5	147,4	147,8	+0,6

Т изм. - период измерения.

На мелко-деляночном опыте №2 применение удобрения на основе выжимок винограда в комплексе с эффективными микроорганизмами позволило увеличить урожайность на 9,3 ц/га по отношению к контролю, где органическое удобрение не вносилось. Использование удобрения на основе выжимок винограда увеличило урожайность на 5,4 ц/га (таблица 3.16).

Повышение урожайности винограда на опытных участках, где вносилось биоудобрение в течение незначительного периода (2017-2019 гг) для решения такой проблемы, как деградация почвы виноградных насаждений, показало положительные результаты. Это подтверждается информацией о нарушении

почвенного плодородия по причине отчуждения растительной продукции урожаем, выносом элементов питания фитомассой от виноградного куста. Это относится к листьям и побегам, после чеканки и обрезки. Вынос из почвы макроэлементов, обеспечивающих продуктивность виноградного растения, на виноградниках Краснодарского края, где на 1т биологического урожая приходится в кг - 0,5 азота; 3,0 фосфора; 7,5 калия, а доля ягод из общего выноса составляет в % - азота 35, фосфора 39, калия 54. На долю винограда в биологическом урожае ориентировочно приходится в среднем 60%, где прирост лозы и ягод составляет 40%.

Исследованиями специалистов этого профиля подтверждается направление представленной выполненной работы, основанной на необходимости обогащения почвы виноградников растраченными элементами питания, биоудобрением, обеспечивающим продуктивность и качество продукции.

3.4.2 Влияние биоудобрения на качество винограда

Внесение биоудобрения с применением выжимок + ЭМ-1 обеспечило увеличение концентрации в ягодах винограда органических кислот, в том числе винной, формирующей кислотность винограда и вина, а также янтарной, обладающей высокой антиоксидантной способностью (таблица 3.17, 3.18).

Таблица 3.17– Биохимический состав винограда с.Первенец Магарача (лабораторно-полевой опыт№1), 2019 г.

Вариант	Массовая концентрация		рН	Массовая концентрация органических кислот, г/дм ³				
	сахаров	титр кислот		винная	яблочная	янтарная	лимонная	уксусная
выжимки+ ЭМ-1	18,6	8,8	3,2	5,53	2,61	0,06	0	0,14
НСР к контролю	1,10	1,27	1,16	0,69	0,82	0,011	-	0,0120
выжимки	18,3	8,3	3,1	5,44	2,54	0,05	0,01	0,17
НСР к контролю	1,48	1,14	1,54	1,14	0,61	0,014	0,004	0,010
Контроль	18	8,2	3,3	5,32	2,35	0,05	0	0,19

Внесение в почву биоудобрения отмечалось увеличением концентрации сахаров в образцах опытных участков.

В винограде обоих вариантов отмечено незначительное увеличение: фенолкарбоновых кислот - хлорогеновая, катионов магния и натрия; значительное - катионов калия, органических кислот - винной, яблочной и лимонной, аминокислот - β -фенилаланин, метионин, аргинин, валин, лейцин.

Таблица 3.18 – Биохимический состав винограда с.Тана 85/42 (мелко-деляночный опыт №2) 2019г

Вариант	Массовая концентрация		рН	Массовая концентрация органических кислот, г/дм ³				
	сахаров	титр кислот		винная	яблочная	янтарная	лимонная	уксусная
Выжимки +ЭМ-1	20,2	8,9	3,8	5,75	2,92	0,05	0,15	5,25
<i>НСР к контролю</i>	<i>1,32</i>	<i>1,07</i>	<i>1,24</i>	<i>0,76</i>	<i>0,53</i>	<i>0,010</i>	<i>0,0154</i>	<i>0,76</i>
выжимки	19,6	8,4	3,6	5,67	2,75	0,05	0,17	5,47
<i>НСР к контролю</i>	<i>0,90</i>	<i>0,91</i>	<i>1,33</i>	<i>0,66</i>	<i>0,68</i>	<i>0,009</i>	<i>0,010</i>	<i>0,66</i>
Контроль	18,9	8,1	3,7	5,24	2,44	0,05	0,20	5,64

Кислоты могут быть в составе солей, образуемых основаниями, извлекаемыми из почвы и в свободном виде. Для роста винограда эти минеральные вещества особенно важны. Полученные данные позволяют считать, что внесение биоудобрения приводит к изменениям метаболизма виноградной ягоды в сторону накопления экстрактивных соединений, в их числе сахара, полисахариды, фенольные соединения и т.п.

Токсичные элементы в винограде. Применение по отношению к контролю на опыте 1 удобрения из выжимок + ЭМ-1 уменьшило в винограде содержание ТМ валовой формы свинца на 0,04 мг/дм³, кадмия на 0,004 мг/дм³, а применение выжимок уменьшило содержание свинца на 0,03 мг/дм³, кадмия на 0,003 мг/дм³. Применение по отношению к контролю на мелко-деляночном опыте

такие показатели уменьшили содержание свинца на 0,03 мг/дм³, кадмия на 0,004 мг/дм³

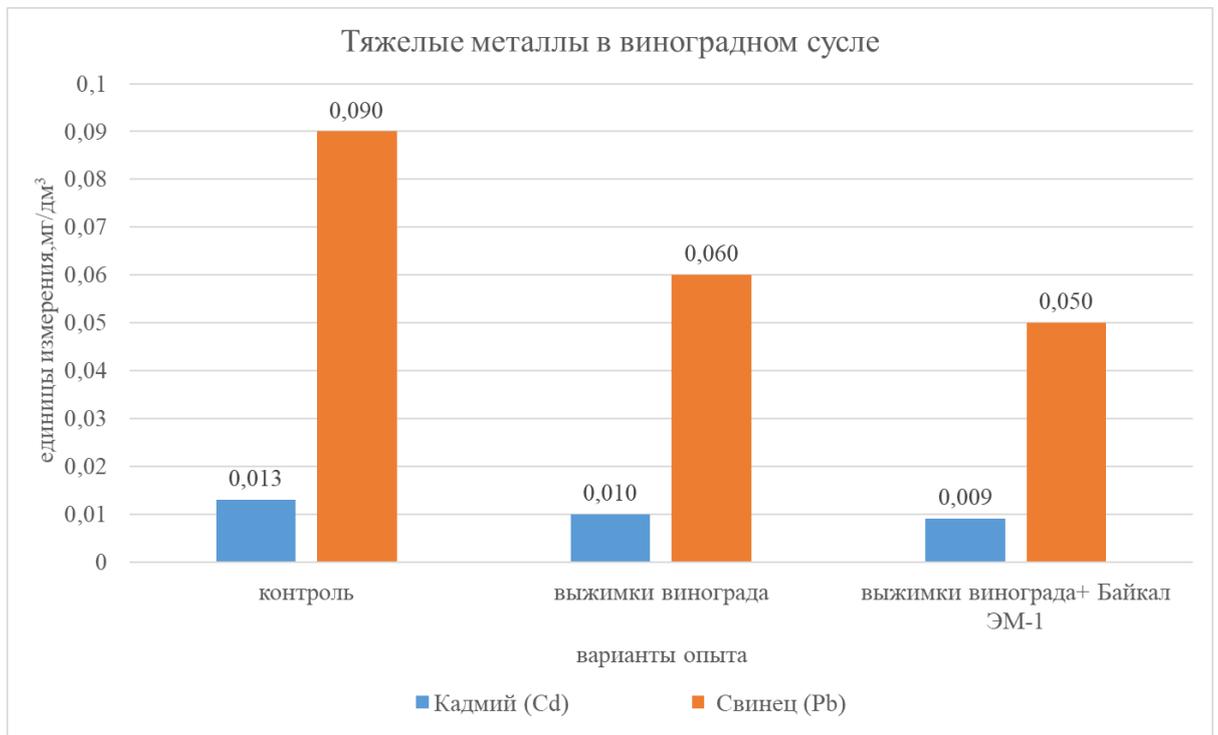


Рисунок 3.17 – Тяжелые металлы в виноградном сусле с. Первенец Магарача (лабораторно-полевой опыт №1), 2019г.

На винограднике лабораторно-полевого опыта применение удобрения на основе выжимок в комплексе с эффективными микроорганизмами уменьшило подвижные формы свинца в виноградном сусле на 0,04 мг/дм³, кадмия на 0,004 мг/дм³ по отношению к контролю, где органическое удобрение не применялось. Использование удобрения на основе выжимок снизило в виноградном сусле содержание подвижного свинца на 0,03 мг/дм³, кадмия на 0,003 мг/дм³ (рисунок 3.17).

На мелко-деляночном опыте (рисунок 3.18) содержание подвижных форм свинца в виноградном сусле снизилось на 0,03 мг/дм³, кадмия на 0,004 мг/дм³ при применении удобрения на основе выжимок в комплексе с эффективными микроорганизмами в сравнении с контролем, где биоудобрение не применялось.

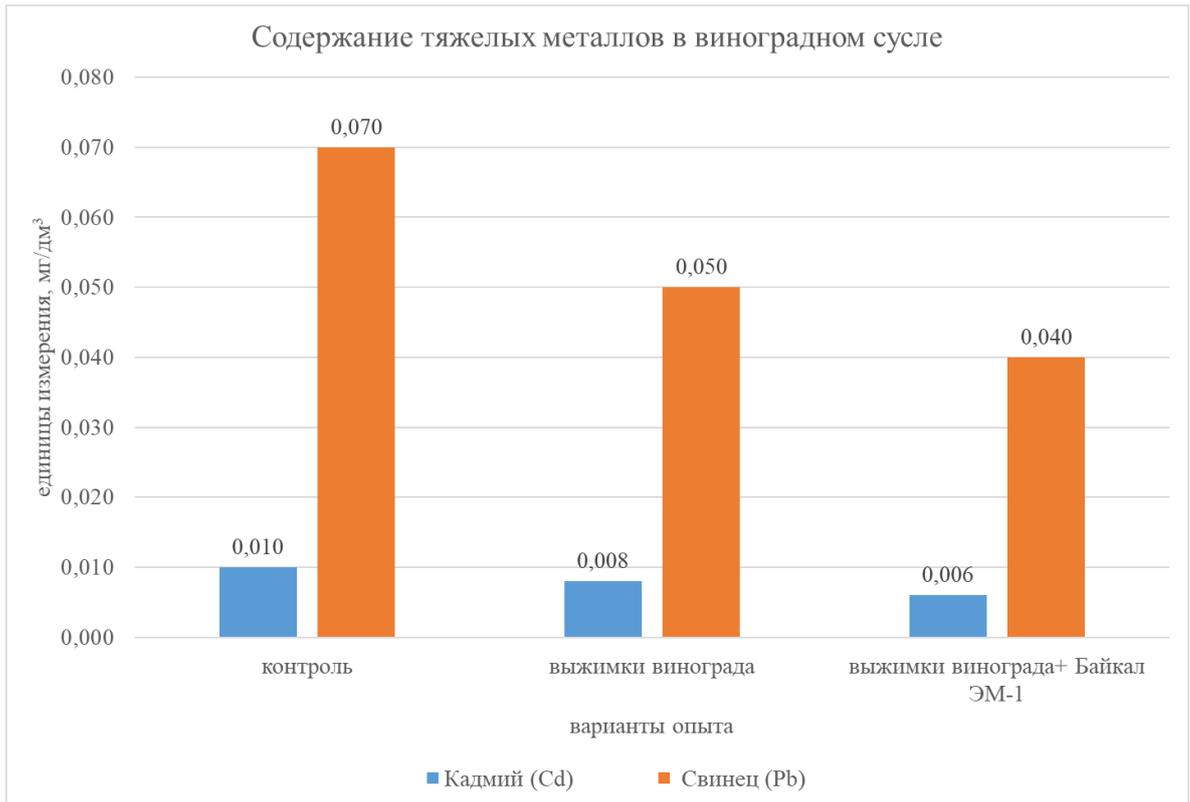


Рисунок 3.18 – Содержание тяжелых металлов в виноградном сусле сорта Тана 85/42 (мелко-деляночный опыт №2), 2019 г.

Использование удобрения на основе выжимок винограда несколько меньше снизило содержание свинца на $0,02 \text{ мг/дм}^3$ и на $0,002 \text{ мг/дм}^3$ кадмия по отношению к контролю.

Был проведен анализ винограда на содержание в нем токсичных остатков тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов (ХОП), мигрирующих из почвы, показателей, контролируемых при оценке виноградного сусла для винопродукта. На обоих опытных участках обогащение выжимок эффективными микроорганизмами уменьшило их концентрацию в виноградном сусле.

На опытном участке №1 содержание ХОП уменьшилось по отношению к контролю, а на опытном участке №2 содержание ХОП были ниже предела обнаружения.

Органолептическая оценка виноматериала из винограда опытных участков урожая 2019 г.

Экспериментальные образцы сухих столовых вин белых, произведенных из винограда сорта Первенец Магарача и красных из винограда сорта Тана 85/42 после внесения выжимок и выжимок+ЭМ-1, характеризовались ярким цветочным ароматом, полным, свежим вкусом и получили хорошую дегустационную оценку 7,8 и 7,9 балла. В экспериментальных образцах вин отмечена высокая концентрация экстракта - 27,8 г/дм³ (без внесения биоудобрения – 24,6 г/дм³).

Таблица 3.19 – Органолептическая оценка виноматериала из винограда опытных участков урожая 2019 г.

№ п/п	Наименование образца	Органолептическая характеристика	Средний балл
Виноматериал сухой из винограда с. Первенец Магарача (лабораторно полевой опыт №1)			
1	Опыт биоудобрение +ЭМ-1	Цвет светло-соломенный с блеском. Аромат яркий, цветочный, с оттенками полевых трав. Вкус легкий, свежий, чистый.	7,9
2	Опыт биоудобрение	Цвет светло-соломенный с блеском. Аромат яркий, цветочный, с оттенками полевых трав. Вкус легкий, свежий, чистый.	7,8
3	Контроль	Цвет светло-соломенный. Аромат цветочный, с оттенками полевых трав. Вкус легкий, свежий.	7,8
Виноматериал сухой из винограда с. Тана 85/42 (лабораторно полевой опыт №2)			
1	Опыт биоудобрение +ЭМ-1	Цвет соломенный с золотистым оттенком. Аромат яркий, цветочно-фруктовыми оттенками. Вкус легкий, очень свежий, чистый.	7,9
2	Опыт биоудобрение	Цвет соломенный с золотистым оттенком. Аромат тонкий, цветочно-медовый с оттенками полевых трав. Вкус легкий, свежий, чистый.	7,8
3	Контроль	Цвет светло-соломенный. Аромат тонкий, цветочно-медовый с оттенками полевых трав. Вкус легкий, свежий, чистый.	7,8

Применение биологизированной агротехнологии на виноградниках, использованием нового биоудобрения из виноградных выжимок, обогащенных эффективными микроорганизмами, обосновано необходимостью повысить продуктивность виноградника и улучшить качество винограда.

Для полноценной комплексной и объективной оценки применения «выжимок» и «выжимок + ЭМ-1» были применены новые методические подходы.

3.5 Новые подходы применяемых методов комплексной оценки биологизированной агротехнологии для виноградников

Для определения эффективности биологизированных способов содержания почвы многолетних насаждений различного профиля известно большое количество методик, применение которых возможно и для насаждений винограда. Однако для полноценной оценки влияния этих агроприемов, учитывающих все аспекты техногенного стресса виноградных насаждений не все методики подходят. Необходимо отметить, что отсутствие в настоящее время современных методик для комплексной и более объективной оценки биологизированной агротехнологии виноградников в условиях возрастающего воздействия техногенной нагрузки, а значит, стрессовых факторов вызывает необходимость разработки новых подходов. Важным было разработать систему оценки комплексного биоудобрения, как научно-обоснованного лучшего энергетического биоматериала для почвы виноградников, обеспечивающей продуктивность виноградника и качество продукции.

Методики и методы, представленные во 2 разделе диссертации, с использованием которых была проведена оценка существующего состояния почвы виноградных насаждений, на основе которой была разработана новая оценка и подхода по изучению возрастающего процесса деградации почвы виноградников. Предложенный нами подход к изучению возрастающего процесса деградации почвы виноградников отличается от аналогов необходимостью понимания тесной взаимосвязи и зависимости продуктивности растений,

урожайности и качества производимой виноградной и винодельческой продукции от эколого-биологического состояния почвы. Такой подход в целом позволил нам объективно и достоверно оценить предложенный биологизированный способ содержания почвы виноградников.

Предлагаемая система заключается в поэтапной оценке использования биоудобрения из выжимки, вторичных виноградовинодельческих отходов.

1. Первый этап работы включал оценку биохимического состава гумифицированных растительных остатков из выжимок по основным показателям (макроэлементы – фосфор, калий, азот; рН водной вытяжки; органическое вещество), перед каждым очередным внесением в почву (таблица 3. 20).

Таблица 3. 20 – Биохимический состав выжимок перед внесением в почву виноградника

Показатели, ед. измерений	2016	2017	2018	2019
	1/2	1/2	1/2	1/2
рН водной вытяжки (ед. рН)	7,6/7,2	7,8/7,1	7,8/7,3	7,7/7,2
Азот общий,(%)	4,3/5,9	4,4/5,7	4,3/6,0	4,4/5,9
Общий фосфор,(%)	0,49/0,42	0,51/0,42	0,53/0,44	0,50/0,42
Общий калий,(%)	1,49/1,53	1,53/1,56	1,50/1,54	1,52/1,54
Органическое вещество,(%)	77/79	82/86	76/82	80/83

Примечание: 1- выжимки для лабораторно-полевого опыта №1; 2- выжимки для мелко-деляночного – опыта №2

Затем был проведен эколого-токсикологический анализ биоматериала на содержание токсичных элементов, в их число вошли остатки, контролируемые при оценке винограда, поступившего на переработку для приготовления виноматериала. Токсичные соединения из числа опасных загрязнителей почвы и виноградовинодельческой продукции могут сохраниться в выжимках уже приготовленного биоматериала для внесения в почву. В число входят из тяжелых

металлов - свинец, кадмий, ртуть, мышьяк, медь, из пестицидов – хлорорганические соединения (ДДТ и ГХЦГ) и токсичные продукты их полураспада (таблица 3. 21).

Таблица 3. 21 – Тяжелые металлы, ДДТ и ГХЦГ в выжимках перед внесением в почву виноградника

Показатели (мг/кг)	2017 год		2018 год		2019 год	
	1	2	1	2	1	2
Pb	0,06	0,08	0,07	0,05	0,05	0,08
Cd	0,011	0,009	0,009	0,008	0,010	0,006
Cu	0,97	0,81	0,88	0,77	0,99	0,72
As	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Hg	< 0,005	<0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
ДДТ (сум.),	0,048	<0,001	0,034	<0,001	0,053	<0,001
ГХЦГ(α,β,γ)	0,035	<0,001	0,028	<0,001	0,031	<0,001

Примечание: 1- выжимки для лабораторно-полевого опыта №1; 2- выжимки для мелко-деляночного – опыта №2.

Обнаруженные токсичные остатки в исследуемом биоматериале в период их внесения в почву не превышало допустимых норм.

Далее для ускорения гумификации растительных остатков и активизации их деятельности они обогащались эффективными микроорганизмами ЭМ-1 (препарат «Байкал – ЭМ-1»), имеющий государственную регистрацию и гигиенический сертификат. Основной базой этого препарата являются молочнокислые бактерии, которые в комплексе с гумифицированными выжимками способствуют очищению почвы от токсичных веществ и в и патогенных микроорганизмов.

При применении препарата ЭМ-1, основной базой которого являются молочнокислые бактерии, в комплексе с гумифицированными выжимками активизируется работа полезной микрофлоры, улучшается гранулометрический состав и структура почвы, ее обогащение макро и микроэлементами способствует очищению почвы от токсичных веществ.

Следующий шаг предусматривал подготовку биоматериала для внесения в почву междурядий виноградников на опытных участках. Представлен метод

расчета приготовления, сохранения компоста и его внесения на отличающихся вариантах опыта.

Из метода расчета компоста для внесения его в почву на виноградниках промышленных насаждений: при размерах 10*1,5*40 метров масса вторичных отходов составила 600 м³: при плотности винограда 104 кг/м³, а выжимок из косточек винограда 557 кг/м³ ориентировочно приготовленный компост составляет 535 кг/м³ на 321 тонн биоудобрения.

В целом, новый подход применяемых методов по изучению состава выжимок и выжимок в комплексе с препаратом ЭМ-1, показал возможность использования, подготовленного к внесению в почву биоматериала, для приостановления происходящих процессов почвенной деградации.

2. Второй этап работы - оценка почвы после внесения подготовленных гумифицированных выжимок и гумифицированных выжимок с препаратом ЭМ-1 (нового биоудобрения) по основным показателям: физико-химического и механического состава почвы, рН водной вытяжки, емкости поглощения, органического вещества и основных загрязнителей почвы (тяжелые металлы- Pb, Cd, Hg, Cu, As; хлорорганические пестициды – ГХЦГ и ДДТ).

Рассмотрим метод подбора показателей физико-химического состава почвы на примере комплексного удобрения (выжимки винограда + эффективные микроорганизмы Байкал ЭМ-1) в лабораторно-полевом опыте промышленных насаждений винограда.

Учитывая, что во избежание риска избыточного содержания азота в почве виноградарям рекомендуется использование удобрения, содержащего не более 30% азота, поэтому после внесения биоудобрения был проведен анализ на содержание в почве азота: общего, аммонийного, нитратного.

При оценке почвы до и после внесения удобрения учитывалось органическое вещество, содержащее основной запас азота, что исключено для почвы, прежде всего, промышленных насаждений винограда. Показана выдержка из полноценного анализа состава почвы, до и после внесения биоудобрения.

В нашем опыте содержание 20% общего азота (контроль) за счет внесения в почву выжимок увеличилось на 0,30%, а внесение выжимок в комплексе с препаратом ЭМ-1 увеличило на 0,31% (таблица 3.22).

Таблица 3.22 – Содержание азота в почве лабораторно-полевого опыта №1 после внесения комплексного биоудобрения

Единицы измерений	Октябрь 2016	Апрель 2017г		
	А	1	2	3
Общий азот (%)	0,17±0,009	0,20±0,010	0,22±0,011	0,024
Аммонийный азот (мг/кг)	12,1±0,74	13,8±0,70	15,1±0,70	2,26
Нитратный азот (мг/кг)	37,3±0,69	39,4±0,89	41,8±0,86	1,85

Примечание: А-оценка состава и свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га) ;3- НСР к контролю опыта

Эколого-токсикологический состав почвы оценивался, до и после внесения биоудобрения по показателям тяжелых металлов и пестицидов ДДТ и ГХЦГ, как основных и наиболее опасных загрязнителей почвы виноградников.

Повышенное содержание токсичных веществ в экосистеме ампелоценозов вызвано возрастающей антропогенной нагрузкой по применению пестицидов.

Таблица 3.23 – Содержание тяжелых металлов подвижной формы в почве лабораторно-полевого опыта №1, после внесения комплексного биоудобрения, мг/кг

Показатели	Октябрь 2016г	Апрель 2017г		
	А	1	2	3
Кобальт	0,530	0,510	0,511	0,21
Свинец	0,07	0,06	0,06	1,46
Мышьяк	0,110	0,113	0,112	0,33
Медь	0,450	0,447	0,425	1,12
Цинк	2,741	2,736	2,733	1,64
Кадмий	0,022	0,021	0,021	0,017
Ртуть	<0,005	<0,005	<0,005	-

Примечание. А-оценка свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га) ;3- НСР к контролю

Токсичные соединения, не подвергающиеся своевременной детоксикации, мигрирующие и накапливающиеся во всех объектах окружающей среды, более всего аккумулируемые почвой активизируют процесс ее деградации (таблица 3.24).

Таблица 3.24 – Хлорорганические пестициды в почве лабораторно-полевого опыта №1, после внесения комплексного биоудобрения

Концентрация хлорорганических препаратов в почве, мг/кг				
Вариант	Октябрь 2016		октябрь 2019	
	ГХЦГ	ДДТ	ГХЦГ	ДДТ
Контроль	7±0,33	4±0,41	7±0,36	4±0,51
Выжимки+ ЭМ-1	не вносились		4±0,34	3±0,40
НСР к контролю	-		0,36	0,33

Оценку почвы после внесения биоудобрения по основным эколого-токсикологическим показателям основных загрязнителей почвы (подвижные формы тяжелых металлов - Pb, Cd, Hg, Cu, As и хлорорганические пестицидов – ГХЦГ и ДДТ) можно отнести к методам нового подхода изучения рассматриваемого вопроса.

Рассмотрены показатели оценки эколого-токсикологического состава почвы после внесения комплексного удобрения (выжимки+ЭМ-1), как наиболее эффективного и предлагаемого для снижения деградации почвы промышленных виноградников, на примере выдержки из полноценного анализа состава почвы, до и после внесения биоудобрения.

3. Третий этап работы предполагал общую суммарную оценку биоудобрения из выжимок и из выжимок, обогащенных эффективными микроорганизмами (ЭМ-1). Общая оценка дополнялась показателями продуктивности растений по урожайности, качеству винограда и полученного виноматериала по биохимическому составу и пищевой безопасности.

Общая оценка биоматериала, используемого в выполненной работе распределялась на 3 группы:

1 группа - виноградные выжимки - известный биоматериал и предложенное комплексное биоудобрение, включающее обогащение выжимок эффективными микроорганизмами, содержащимися в препарате ЭМ-1.

2 группа – виноградные выжимки и комплексный биоматериал на промышленных виноградниках и на мелко-деляночном опыте.

3 группа – виноградные выжимки и комплексный биоматериал-урожайность, качество винограда и виноматериала.

Предложенный нами подход к изучению возрастающего процесса деградации почвы виноградников отличается от аналогов необходимостью понимания тесной взаимосвязи и зависимости продуктивности растений, урожайности и качества производимой виноградной продукции от эколого-биологического состояния почвы. Такой подход в целом позволяет объективно и достоверно оценить предложенную биологизированную агротехнологию на виноградниках.

Таким образом, в результате проведенных исследований были разработаны новые методологические подходы, отличающиеся проведением оценки биологизированных агротехнологий виноградарстве.

В существующих аналогах не использовался методологический подход, как основной вопрос, по изучению влияния биоматериала на эколого-биологические свойства почвы в завязке с пищевой безопасностью виноградовинодельческой продукции. В то время как именно они заключаются: - в разработке нового биоматериала, отличающегося дополнением отходов виноделия эффективным микроорганизмами; использованием биоматериала в различных условиях (виноградарские подзоны, сорта, эколого-биологические свойства почвы); в разделении эколого-экономической оценки биоматериала в зависимости от условий его применения.

Предложенные методологические подходы могут быть использованы для оценки других биоматериалов, используемых в других почвенно-климатических условиях дополняющие существующие оценочные системы. Новизна предложенных подходов заключается в выделении нового типа биоматериала как основного перспективного объекта для комплексной оценки биологизации агротехнологии на виноградных насаждениях, включающей урожайность, качество винограда и виноматериала по показателям пищевой ценности, безопасности и эколого-экономической эффективности.

3.6 Основные направления биологизированной агротехнологии виноградников

Определены основные направления использования в виноградарстве биологизированной агротехнологии.

На виноградниках они обоснованы деградацией почвы, что показывает потерю активного гумуса, загрязненность токсичными соединениями, утрату активности полезной микрофлоры. Прогрессирующие эти процессы в условиях возрастающей техногенной нагрузки, влияют на продуктивность растений и качество винограда.

Обоснование:

- изучить влияние компоста из виноградных выжимок, обогащенных эффективными микроорганизмами, на супрессивные свойства почвы виноградников, произрастающих в различных почвенно-климатических условиях;
- учесть особенности по приготовлению биоудобрения в различных условиях, компоста на территории промышленных насаждений для лабораторно полевого опыта и компостной ямы для мелко-деляночного опыта;
- подготовить биоматериал в виде компоста из виноградных выжимок, дополненный молочнокислыми бактериями (препарат ЭМ-1), по биологическому и биохимическому составу, пополняющий почву необходимыми для

виноградника элементами питания и микроорганизмами.

- обеспечить восстановление почвенного биопотенциала внесением комплексного биоудобрения в составе бездефицитных вторичных отходов виноградовинодельческого производства, нуждающихся в утилизации, и эффективных микроорганизмов (Байкал ЭМ-1);
- выполнить пополнение элементами питания почвы растений винограда гибридов красных сортов, внесением комплексного биоудобрения, обеспечивающего их продуктивность и морозоустойчивость;
- обеспечить экологическую и экономическую эффективность используемого комплексного биоудобрения утилизацией выжимок из вторичных отходов виноградовинодельческого производства;
- разработать технологический регламент применения комплексного биоудобрения, обеспечивающего воспроизводство почвенного биопотенциала, продуктивность растений, пищевую ценность и безопасность виноградной продукции.

Работа была выполнена в выше изложенном направлении, что позволило получить результаты, подтверждаемые экспериментальными данными проведенных исследований и эколого-экономической эффективностью.

3.7 Экологическая и экономическая эффективность обогащения почвы виноградников биоудобрением из виноградовинодельческих отходов и эффективных микроорганизмов

Экологическая эффективность. Дополнение отходов виноградовинодельческого производства (выжимок) эффективными микроорганизмами (Байкал-ЭМ-1) обогащает почву органикой и полезными микроорганизмами, что улучшает питательный режим, физико-химических свойств почвы и приводит к ее экологическому оздоровлению.

Токсичные остатки подвижных форм тяжелых металлов в почве варьируют в зависимости от варианта применения бездефицитным подлежащим утилизации биоматериалом (таблице 3.25).

Таблица 3.25—Экологическая эффективность обогащения почвы биоудобрением, 2019 г.

Показатели	Токсичные остатки тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов в почве, мг/кг					
	ПДК	контроль	«биоудобрение+ЭМ-1»		«биоудобрение»	
			1/2	3	4	3
Медь (Cu)	3,0	0,34/0,45	0,25	0,23	0,36	0,29
Цинк (Zn)	23,0	2,70/2,74	2,68	2,21	2,69	2,66
Кобальт (Co)	5,0	0,51/0,53	0,46	0,45	0,47	0,46
Мышьяк (As)	-	0,10/0,11	0,10	0,08	0,10	0,09
Свинец (Pb)	6,0	0,06/0,07	0,06	0,05	0,05	0,04
Ртуть (Hg)	-	<0,005/<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Кадмий (Cd)	0,2	0,021/0,022	0,018	0,017	0,017	0,016
ДДТ (ДДД, ДДЭ)	0,1	<0,001/0,069	<0,001	0,053	<0,001	0,044
ГХЦГ(α, β, γ)	0,05	<0,001/0,037	<0,001	0,021	<0,001	0,013

Примечание. Варианты опыта. Контроль: 1/2- мелко-деляночный /лабораторно-полевой; 3-мелко-деляночный опыт; 4- лабораторно-полевой опыт.

Лучшие результаты были получены при применении биоудобрения с эффективными микроорганизмами. Концентрация тяжелых металлов подвижной формы в почве, представляющих опасность загрязнения ими продукции уменьшилась внесением в почву за время проведенных исследований в обоих вариантах опыта, но в большей степени после применения «выжимок+ЭМ-1»: на

мелко-деляночном от 0,004 до 0,49 мг/кг, на лабораторно-полевом опыте от 0,006 до 0,16 мг/кг.

Уменьшилось содержание в почве опытных участков на промышленных виноградниках опасных токсичных пестицидов ДДТ на 33% и ГХЦГ на 75%, наличие которых в продукции подлежит контролю и в настоящее время. В почве мелко-деляночного опыта до и после внесения биоудобрения обнаруживались следы ДДТ и ГХЦГ в количестве менее 0,001 мг/кг.

В винограде накопление тяжелых металлов подвижной формы (Cu, As, Pb, Hg, Cd) и хлорорганических пестицидов (ДДТ и метаболиты, ГХЦГ и изомеры) не превышало допустимых норм (таблица 3.26).

Таблица 3.26 – Санитарные нормы содержания хлорорганических пестицидов в винограде (ГН 1.2.3539-18; ГН 1.1.546-96).

Наименование веществ	ПДК в почве, мг/кг	МДУ в винограде, мг/кг
ДДТ	0,1	0,1
ГХЦГ	0,1	0,05

Примечание: ПДК - предельно допустимая концентрация в почве; МДУ - максимально-допустимый уровень в продукции.

Проанализировав проведенные расчеты, было установлена эффективность технологического процесса выращивания винограда, предлагающего обогащение почвы комплексным биоудобрением (выжимки +ЭМ-1). Однако такая эффективность возможна в хозяйстве только при ответственной подготовке биоудобрения, правильном расчете дозировок, способов и сроков его внесения, соответствующих состоянию почвы и выращиванию виноградников на хорошем агротехническом фоне.

Результатами выполненной работы показана перспектива содержания почвы виноградных насаждений внесением комплексного биоудобрения и дальнейших разработок по его усовершенствованию.

Экономическая эффективность обогащения почвы виноградников биодобрением из виноградовинодельческих отходов и эффективных микроорганизмов

Виноградарство является одной из самых трудоемких и затратных, но высокорентабельных отраслей сельского хозяйства. Предложенное для внесения в почву виноградников биодобрение (выжимки +ЭМ-1), обеспечивающее продуктивность растения и качество винограда, не затратное.

Результативность производства зависит от множества внутренних и внешних факторов, отражающихся на основных показателях – урожайности, затратах, чистом доходе, рентабельности и др. (таблица 3.27).

Таблица 3.27 – Урожайность винограда технических сортов (опыт 1 и опыт 2) за 2017-2019 гг.

Вариант	Урожайность ц/га			В среднем за 2017-2019 гг.	Отклонение по сравнению с контролем, %
	2017 г.	2018 г.	2019 г.		
2-й вариант «выжимки»					
опыт № 1	97	100	106	101,0	4,5
опыт № 2	148	150	153	150,3	2,5
3-й вариант «выжимки +ЭМ-1»					
опыт № 1	99	108	115	107,3	11,0
опыт № 2	149	154	157	153,3	4,5
Контроль (без биодобрения)					
опыт № 1	96	97	97	96,7	х
опыт № 2	146	147	147	146,7	х

Урожайность винограда в среднем за 2017-2019 гг. при внесении (выжимки + ЭМ-1) была выше контроля на 11,0 % в опыте № 1 и на 4,5 % в опыте №2; внесение в почву виноградников «выжимок» прирост урожайности составил 6,2 % в опыте № 1 и 2,0 % в опыте №2.

Эффективность – относительная величина аналитически оценочного показателя сопоставления эффекта с затратами и ресурсами (таблица 3.28).

Таблица 3.28 – Экономическая эффективность производства винограда технических сортов при обогащении почвы биоудобрением (лабораторно-полевой опыт №1), 2019 г.

Показатель	Выжимки	Выжимки +ЭМ-1	Контроль	Изменение по сравнению с контролем, %	
				выжимки	выжимки +ЭМ-1
Урожайность, ц/га	106,0	115,0	97,0	9,3	18,6
Доход от реализации по закупочной цене, тыс.руб./га	296,8	322,0	271,6	9,3	18,6
Доход от реализации через винопродукцию, тыс.руб./га	661,0	717,1	604,9	9,3	18,6
Себестоимость производства, руб./ц	1792,1	1734,9	1986,1	-9,8	-12,6
Затраты на производство, тыс.руб./га	190,0	199,5	192,7	-1,4	3,6
Затраты на производство через винопродукцию, тыс.руб./га	316,6	332,5	321,1	-1,4	3,6
Прибыль от реализации, тыс.руб./га					
по закупочной цене	106,8	122,5	78,9	35,3	55,2
через винопродукцию	344,4	384,6	283,8	21,4	35,5
Рентабельность производства, %					
по закупочной цене	56,2	61,4	41,0	15,3	20,4
через винопродукцию	19,2	22,2	14,3	4,9	7,9

При применении - («выжимки +ЭМ-1») себестоимость производства винограда снижается на 251,2 руб./ц или на 12,8 %, прирост рентабельности

производства по закупочной цене составит по сравнению с контролем 20,4 п.п., через винопродукцию 7,9 п.п.

Применение «выжимок» позволяет обеспечить прирост прибыли от продаж через винопродукцию на 21,4 % или на 60,6 тыс. руб./га, прирост рентабельности на 4,9 п.п. или на 15,3 п.п. (при расчете рентабельности производства по закупочной цене).

Расчет экономической эффективности показывает, что пополнение деградирующей почвы виноградников бездефицитным подлежащим утилизации биоматериалом, обогащенным эффективными микроорганизмами, способствует уменьшению ресурсоёмкости выращивания винограда и повышению технологической экономической эффективности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Определена возможность использования биологизированной агротехнологии на виноградниках применением гумифицированных растительных остатков вторичных отходов виноделия (выжимок) в качестве почвенного органического удобрения. Удобрение состоит из органического вещества от 72% до 80%, макроэлементов (азот, фосфор, калий), рН водной вытяжки от 7,1 до 7,8, по значению рН близкому к исследуемой почве. Содержание токсичных элементов в выжимках составило от 0,005 мг/кг до 0,99 мг/кг подвижной формы тяжелых металлов (Cd, Pb, Cu, As, Hg) и от 0,001 мг /кг до 0,053 мг/кг пестицидов (ДДТ и ГХЦГ) не превышало допустимых величин для перерабатываемого винограда.

2. Обосновано включение в выжимки эффективных микроорганизмов ЭМ-1 (препарат «Байкал ЭМ-1») для ускорения и достижения гумификации удобрения до 86%. Это позволяет увеличить приток легкоусвояемых гуминовых кислот, активизировать полезную микрофлору, улучшить гранулометрический состав и структуру почвы, обогатить биоту почвы, чем способствовать очищению виноградных насаждений от токсикантов.

3. Разработаны, научно и практически обоснованы способы подготовки и внесения биоудобрения в почву. На промышленных виноградниках использовались выжимки, находившиеся под укрытием на площадке размером 10*1,5*40 метров. При плотности винограда (мезги) 104 кг/м³, выжимок 557 кг/м³ было получено 321 тонна удобрения для внесения одного этапа (весна-осень) для 3-х вариантов опыта площадью 5 га.

На мелко - деляночном участке для внесения удобрения под кусты использовалась компостная яма размером 1,5 х 1 х 4м площадью 100 м².

Выжимки, подготовленные для внесения в почву, обогащались эффективными микроорганизмами (препарат «Байкал – ЭМ-1») из расчета 0,5л/га концентрата для выжимок 50 тонн /га.

4. Определены даты фенологических фаз для внесения биоудобрения: 1-е внесение - первая фаза «начало сокодвижения» ориентировочно с 15 апреля и 2-е внесение - шестая фаза «начало листопада» ориентировочно с 15 октября при температуре почвы не менее 100 С на глубине до 0,5 м.

5. Установлено, что применение на виноградных насаждениях комплексного биоудобрения, улучшило физико-химический и механический состав почвы. На опытном участке промышленных виноградников внесение биоудобрения в почву увеличило - органическое вещество на 1,6 %; подвижные формы фосфора на 24,0мг/кг; общего азота на 0,1%; сумму поглощенных оснований на 11%; микроэлементы кальция, натрия, магния, калия от 2,0 до 9,0мг/кг; уменьшило гранулометрический состав почвы на 1,2 % (фракции <0,01 мм).

На мелко-деляночном опытном участке внесение биоудобрения увеличило - органическое вещество на 1,7 %; подвижные формы фосфора на 29,0мг/кг; общего азота на 0,13%; сумму поглощенных оснований на 10%; микроэлементы кальция, натрия, магния, калия от 2,0 до 8,0мг/кг; уменьшило гранулометрический состав почвы на 6,5 % (фракции <0,01 мм).

6. Показано, что применение биологизированной агротехнологии способствует очищению почвы и винограда от почвенных токсичных соединений. На опытном участке промышленных виноградников уменьшилось содержание в почве на (мг/кг): 3,0 (15 %) ДДТ; 4,0 (43%) ГХЦГ; 0,006 кадмия; 0,015 мышьяка; 0,023 свинца. На мелко-деляночном участке ДДТ и ГХЦГ обнаруживались в почве до и после внесения биоудобрения в виде «следов», а концентрация тяжелых металлов уменьшилась - кадмия на 0,001 мг/кг, мышьяка на 0,003 мг/кг и свинца на 0,004 мг/кг.

Повысилась пищевая безопасность винограда. В винограде сорта Первенец Магарача (опытный участок на промышленных виноградниках) уменьшилось содержание свинца на 0,04 мг/дм³, кадмия на 0,004 мг/дм³ и незначительно продуктов полураспада ДДТ и ГХЦГ. В винограде сорта Тана 85/42 (мелко-деляночный участок) при отсутствии ДДТ и ГХЦГ в почве и в ягодах, снизилось концентрация тяжелых металлов - свинца на 0,02 мг/дм³, кадмия на 0,002 мг/дм³.

Концентрация токсичных соединений в винограде обоих опытов была меньше допустимых величин для перерабатываемого для виноделия винограда технических сортов.

7. Установлено, что вносимые в почву «выжимки + ЭМ-1», в сравнении с показателями вносимых «выжимок», повышают содержание в почве:

на промышленных виноградниках - органического вещества на 0,3 %, подвижного фосфора на 2 мг/кг и на 8 мг/кг подвижного калия;

на мелко-деляночном участке - органического вещества на 1,1%; на 2 мг/кг подвижного фосфора и на 2 мг/кг подвижного калия.

8. Показано, что внесение в почву 3-х циклов «выжимок + ЭМ-1» на винограднике Первенец Магарача повысило сохранность глазков на 5%, нагрузку побегами и соцветиями на 5%, рост побегов на 0,3м, число плодоносных побегов составило 97%, большинство с высокой продуктивностью и с коэффициентом плодоношения $K1 = 1,95$ (при внесении выжимок $K1 = 1,90$).

В сравнении с контролем урожайность повысилась до 18 ц/га на винограднике мелко-деляночного участка до 10 ц/га.

9. Обосновано обогащение почвы биоудобрением на виноградниках мелко-деляночного участка морозостойких для виноделия гибридов красных сортов винограда (сорт Тана) перспективных для не укрывных виноградников в районах зоны укрывного виноградарства.

10. Подтверждена активизация процесса выноса питательных веществ в растение из почвы, обогащенной биоудобрением показателями биохимического анализа винограда. В винограде обоих вариантов отмечено незначительное увеличение фенолкарбоновых кислот, органических кислот (винная и янтарная) от 0,01г/дм³ до 0,2 г/дм³.

Приготовленные столовые сухие вина белые из винограда Первенец Магарача и красные из винограда Тана 85/42 после внесения выжимок и выжимок+ЭМ-1, характеризовались цветочным, ярким ароматом, полным, свежим вкусом. Получили хорошую дегустационную оценку 7,8 и 7,9 балла.

Отмечена высокая концентрация экстракта, без внесения биоудобрения – 24,6 г/дм³, а с внесением биоудобрения – 27,8 г/дм³.

11. Предложен и обоснован методологический подход к изучению биологизированной агротехнологии на виноградниках по принципу экономической эффективности и целесообразности, заключающихся в определении основных ценных признаков нового типа биоматериала с комплексом эколого-биологических свойств почвы, продуктивности виноградника и пищевую безопасность винограда.

Разработаны рекомендации по применению биологизированной агротехнологии использования энергетического биоудобрения из виноградных выжимок и эффективных микроорганизмов, повышающих продуктивность растений и качество винограда.

12. Экологическая эффективность подтверждена снижением уровня содержания токсичных элементов в почве после внесения комплексного биоудобрения на (мг/кг): кадмия - 0,006; мышьяка - 0,015; свинца - 0,023; ДДТ - 33%; ГХЦГ - 75%.

13. В результате применения комплексного биоудобрения («выжимки +ЭМ-1») себестоимость производства винограда снижается на 251,2 руб./ц или на 12,8 %, прирост рентабельности производства по закупочной цене составит по сравнению с контролем 20,4 п.п., через винопродукцию 7,9 п.п.

Пополнение деградирующей почвы виноградников бездефицитным подлежащим утилизации биоматериалом, обогащенным эффективными микроорганизмами, способствует уменьшению ресурсоёмкости выращивания винограда, повышению технолого-экономической эффективности, что подтверждается выполненными расчетами.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для восстановления природных ресурсов виноградных насаждений рекомендуется внесение в почву компоста гумифицированных растительных остатков, приготовленных из виноградных выжимок вторичных отходов виноградовинодельческого производства. На подготовленной площадке размером 10*1,5*40 метров, при плотности выжимок 557 кг/м³ получается по 50 тонн на 1 га.

2. Для ускорения процесса гумификации виноградных выжимок необходимо использовать препарат «Байкал – ЭМ-1» из расчета 0,5л/га для подготовки к использованию 50 тонн/га выжимок, обогащенных эффективными микроорганизмами.

3. При расчетах материальных затрат для применения биоудобрения на виноградниках рекомендуется учитывать необходимость утилизации виноградных выжимок с любого места их расположения.

Список литературы

1. Абрамова, В.В. Совершенствование сортимента технических сортов винограда в экологических условиях Тамани: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.08 / Абрамова Виктория Викторовна; Краснодар, 2000. – 27 с. – Текст: непосредственный.

2. Авидзба, А.М. Состояние мирового виноградарства и перспективные направления развития науки и техники в этой отрасли / А.М. Авидзба, Н.М. Павленко // Труды научного центра виноградарства и виноделия. – Ялта, 2001. – Т. III – С. 5-6. – Текст: непосредственный.

3. Авидзба, А.М. Экономика виноградарства Крыма: теория и практика функционирования / А.М. Авидзба, С.Г. Черемисина. – Ялта: Адонис, 2003. – С 247. – Текст: непосредственный.

4. Авидзба, А.М. О приоритетных направлениях развития виноградарства в Автономной республике Крым / А.М. Авидзба, М.Н. Борисенко // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – Ялта, 2003–№34. – С. 5–7. – Текст: непосредственный.

5. Авидзба, А.М. Первоочередные задачи по стабилизации и развитию виноградарства и виноделия Крыма/ А.М. Авидзба, А.Б. Голубенко, М.Н. Борисенко, В.П. Антипов, С.Г. Черемисина // «Магарач». Виноградарство и виноделие. –2002. – № 4. – С. 2–4. – Текст: непосредственный.

6. Агеева, Н.М. Влияние района произрастания и технологической обработки винограда на химический состав виноградного сока/ Н.М. Агеева, В.А. Ажогина, Г.М. Зайко, Ю.В. Гапоненко //Виноград и вино России. –2001. –№4. - С.50-51. – Текст: непосредственный.

7. Аджиев, А.М. Эколого-адаптивное виноградарство: научные основы и прикладные аспекты/ А.М. Аджиев, Н.А. Аджиева, Х.Г. Азизова, С.А. Аджиева// -

Махачкала.: Издательский дом «Новый день». – 2002. – С.264. – Текст: непосредственный.

8. Адаптивный потенциал винограда в условиях стрессовых температур зимнего периода. методические рекомендации / Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, В.С. Петров [и др.]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, – 2006. – С.156. – Текст: непосредственный.

9. Акопян, Г.А., Режим влажности почв и продуктивность виноградников в Нагорном Карабахе/ Г.А. Акопян //Садоводство и виноградарство. – 1991. – № 11. – С.30-32. – Текст: непосредственный.

10. Амирджанов, А.М. Об оценке сортов винограда по признаку продуктивности/ А.М. Амирджанов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. –1982–№8. – С. 25 – 28. – Текст: непосредственный.

11.Бареева, Н. Н.Виноградные выжимки перспективный промышленный источник пектиновых веществ/Н. Н.Бареева, Л. В. Донченко // Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ. – 2006. – №4. – С. 6 – 16. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11740120> (дата обращения: 11.04.2019). – Текст: электронный.

12. Бейбулатов, М.Р. Влияние погодных условий конкретной климатической зоны на продуктивность винограда / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Т.В. Фирсова // «Магарач» Виноградарство и виноделие. – 2007. – №3. – С. 36-37. – Текст: непосредственный.

13. Бейбулатов, М.Р. Влияние погодных условий конкретной климатической зоны на продуктивность винограда / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Т.В. Фирсова // «Магарач» Виноградарство и виноделие. – 2007. – №3. – С. 36-37. – Текст: непосредственный.

14. Бейбулатов, М.Р. Оценка степени сформированности кустов винограда для классических и современных формировок / М.Р. Бейбулатов, Р.А. Буйвал, С.В. Михайлов // Фундаментальные и прикладные разработки, формирующие современный облик садоводства и виноградарства: Материалы международной

научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня образования Государственного научного учреждения Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, – 2011. – С. 198 – 203. – Текст: непосредственный.

15. Бейбулатов, М.Р. Почвомодифицирующие органоминеральные удобрения на виноградниках Крыма / М.Р. Бейбулатов, Н.А. Тихомирова, Р.А. Буйвал, С.В. Михайлов // Субтропическое и декоративное садоводство: Научные труды ГНУ ВНИИЦиСК РАСХН. – Сочи, 2013. – Выпуск 49. – С. 306-313. – Текст: непосредственный.

16. Бейбулатов, М.Р. Удобрения для внекорневой подкормки на виноградниках Крыма / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Н.А. Тихомирова [и др.] // Сб. науч. тр. Виноградарство и виноделие. – 2006. –Т.XXXVI. – С. 49-54. – Текст: непосредственный.

17. Бейбулатов, М.Р. Удобрения и абсорбирующие вещества на виноградниках Украины / М.Р. Бейбулатов // Виноград. Вино. – 2010. – № 3-4. – С. 18-23. – Текст: непосредственный.

18. Бейбулатов, М.Р. Фитоклимат виноградного куста: оптимизация его режимов / М.Р. Бейбулатов // Проблемы развития АПК региона. Ежеквартальный научно-практический журнал. ФГБОУ ВПО «Дагестанский Государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова». – Махачкала, –2013. – Том 15, № 3-15 (15). – С. 13-18. – Текст: непосредственный.

19. Бейбулатов, М.Р. Применение микроудобрений в виноградарстве как один из способов интенсификации отрасли / М.Р. Бейбулатов, Р.А. Буйвал, С.В. Михайлов // ВиноГрад. – 2011. – № 01-02 (36-37). – С.42-44. – Текст: непосредственный.

20. Бейбулатов, М.Р. Применение микроудобрений – путь к интенсификации виноградарства / М.Р. Бейбулатов, Р.А. Буйвал, С.В. Михайлов // Напитки. Технологии и инновации. – 2011. – № 4. – С.45-47. – Текст: непосредственный.

21. Бейбулатов, М.Р. Методические рекомендации ведения виноградника по малозатратной технологии. / М.Р. Бейбулатов, А.П. Игнатов, Н.А. Урденко // – Ялта. –2010. – 44 с. – Текст: непосредственный.

22. Беленко, Е. Л. Влияние различных условий произрастания винограда на его качественные показатели/ Е. Л. Беленко, М.В. Мелконян, С.В. Левченко и др. //Виноград и вино России. –№2. – 1998. – С.27-28. – Текст: непосредственный.

23. Белков, А. С. Санация деградирующей почвы виноградных насаждений / А. С. Белков // Субтропическое и декоративное садоводство. – № 65. – 2018. – С.174-180. – Текст: непосредственный.

24. Белков, А.С., Направления исследований биологизации почвы виноградников для повышения её супрессивности/ А. С. Белков // Приоритетные направления отраслевого научного обеспечения, технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. матер. VII Междунар. дист. научн. -практ. конф. мол. уч. – С.183-189. Режим доступа: URL: https://kubansad.ru/media/uploads/files/smu/izdaniya_smu/sbornik_smu_2017.pdf (дата обращения: 18.09.2019). – Текст: электронный.

25. Белобров, В.П. География почв с основами почвоведения Текст.: учебное пособие для студентов пед. вузов / В.П. Белобров, И.В. Замотаев, С.В. Овечкин. М.: Академия. –2004. – С 352. – Текст: непосредственный.

26. Белопухов, С.Л. Материал презентации круглого стола «Органическое земледелие» (18 июля 2019 г.)/С.Л. Белопухов// РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. – Симферополь. – 2019. Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/timiryazevka-i-organicheskoe-selskoe-hozyaystvo>– (дата обращения: 18.09.2019). – Текст: электронный.

27. Березовская, С.М., «Органическое сельское хозяйство и биологизация земледелия – новые возможности» / С.М. Березовская, О.Л. Пасишниченко // ООО «Наука плюс»: матер. презентации на образовательном семинаре (25 июня 2019 г.). – Краснодар. – 2019. – URL: <https://soz.bio/events/selhozproizvoditelej-krasnodarskogo-kрая-poznakomyat-s-novymi-vozmozhnostyami-organicheskogo->

[selskogo-hozyajstva-i-biologizacii-zemledeliya/](#)(дата обращения: 23.09.2019). – Текст: электронный.

28. Бодякова, А.В. О путях совершенствования технологии комплексной переработки вторичных ресурсов виноделия/ А.В Бодякова, В.Т. Христюк, Е.И. Черненко //Индустрия напитков. – № 3. – 2012. С.14– 15. – Текст: непосредственный.

29. Бузоверов, А.В. Оптимизация почвенного плодородия в садах Западного Предкавказья: автореф. дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.07/ Бузоверов Анатолий Васильевич; – Краснодар. – 1998. – 48с. – Текст: непосредственный.

30. Буланова, Ю.А. Влияние агротехнических приемов и минеральных удобрений на урожайность и качество винограда / Ю.А. Буланова // Научный журнал Куб. ГАУ. – 2012. – № 84 (10). – С. 3-16. – Текст: непосредственный.

31. Вальков, В.Ф. Почвоведение Текст. / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. Москва – Ростов-на-Дону: Март, 2006. – С. 496. – Текст: непосредственный.

32. Васильев, А.А. Фермвей новое органическое удобрение под картофель (Компосты на основе птичьего помета) Текст. / А.А. Васильев // Вестн. РАСХН. – 1999. – № 5. – С. 36–37. – Текст: непосредственный.

33. Войтюк, М.М. Отечественное органическое сельское хозяйство и экспорт продуктов питания: проблемы и направления развития / М.М. Войтюк, В.А. Войтюк // Техника и оборуд. для села. – 2018. – № 11. – С. 33-39. – Текст: непосредственный.

34. Воробьева, Т. Н. Использование отходов виноделия в виноградарстве: монография/Т. Н. Воробьева, А. С. Белков. – Краснодар: КубГАУ. – 2018. – С.73. – Текст: непосредственный.

35. Воробьева, Т. Н. Биологизированные способы содержания почвы на виноградниках: методические рекомендации / Т. Н. Воробьева, В. С. Петров, А. В. Прах, А. С. Белков //– Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ. –2018. – С.42. – Текст: непосредственный.

36. Воробьева, Т.Н. Токсикологическая оценка почв на виноградниках. Методические указания / Т. Н. Воробьева// Кубаньагропромсоюз. Центр научного обеспечения АПК. НПО «Сады Кубани». – Краснодар. – 1991. – С.14. – Текст: непосредственный.

37. Воробьева, Т.Н. Мониторинг загрязнения пестицидами почв под виноградниками. / Т. Н. Воробьева// Материалы Всероссийского научного симпозиума. – Краснодар. СКЗНИИСиВ. – 1993. – С. 164-165. – Текст: непосредственный.

38. Воробьева, Т.Н. Экологические проблемы промышленного виноградарства / Т. Н. Воробьева // Плодоводство и виноградарство Юга России. –2017. –№ 44(2). – С. 177-185. –URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/02/14.pdf>. (дата обращения: 12.03.2019). – Текст: электронный.

39. Воробьева, Т.Н. Эколого-токсикологический контроль на виноградниках Кубани / Т. Н. Воробьева // Виноград и вино России. – 2001. – № 4. – С. 14-16. – Текст: непосредственный.

40. Воробьева, Т.Н. Экологотоксикологическое последствие применения пестицидов на экосистему промышленных виноградников / Т. Н. Воробьева // Наука Кубани. –2016. –№ 2. – С. 44-50. – Текст: непосредственный.

41. Воробьева, Т.Н. Использование отходов виноделия в виноградарстве/ Т. Н. Воробьева, А.С. Белков // сб. материалов Междунар. науч. экол. конф. – Краснодар: КУБГАУ. – 2018. – С. 71-74. – Текст: непосредственный.

42. Воробьева, Т.Н. Опыт практического применения принципов биологического земледелия на виноградниках Тамани / Т.Н. Воробьева, А.А. Волкова, Ю.А. Ветер // Современные методы сохранения почвенного плодородия в условиях интенсивного возделывания плодовых культур и винограда. – Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ, том 3, 2013. – С. 112-115. – Текст: непосредственный.

43. Воробьева, Т.Н. Экологические проблемы применения пестицидов на виноградниках / Т.Н. Воробьева, Г.М. Вовнобой //Материалы международной

научно–практической конференции: «Садоводство и виноградарство 21 века» (7-10 сентября 1999 г.). – Часть 4. Виноградарство. – Краснодар, СКЗНИИСиВ. – 1999. – С. 128-131. – Текст: непосредственный.

44. Воробьева, Т.Н., Биологизация промышленного возделывания столового винограда в агроусловиях юга Кубани (исследования и разработка биотехнологических приемов). / Т.Н. Воробьева, А.А. Волкова, Ю.А. Ветер // – Краснодар: ООО «Альфа-Полиграф+». – 2013. – С.142. – Текст: непосредственный.

45. Воробьева, Т.Н. Экологическое средство защиты виноградников от вредителей и болезней/ Т.Н. Воробьева, А.Т. Киян // Виноград и вино России. – 1999. –№ 5. – С. 9. – Текст: непосредственный.

46. Воробьева, Т.Н. Оздоровление почвы высевом тритикале в междурядьях кустов промышленных виноградников/ Т.Н. Воробьева, А.Т. Киян, А.А. Волкова и др. // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – № 3. – С. 110-113. – Текст: непосредственный.

47. Воробьева, Т.Н. Токсикологическая оценка почв виноградников ОАО «Юбилейное» Темрюкского района Краснодарского края/ Т.Н. Воробьева, О.Н. Малахов // – С. 551-553. – Текст: непосредственный.

48. Воробьева, Т.Н., Влияние химических обработок на качество винограда и виноматериала / Т.Н. Воробьева, А.Т. Морозов //Материалы X Международного симпозиума: «Нетрадиционное растениеводство. Экология и здоровье». – Симферополь. – 2001. – С. 652-654. – Текст: непосредственный.

49. Воробьева, Т.Н., Механизмы биотрансформации деградируемой почвы ампелоценозов / Т.Н. Воробьева, В.С. Петров // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2018. – № 50(2). – С. 103-110. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/18/02/10.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2018-2-50-103-110 (дата обращения: 12.03.2019). – Текст: электронный.

50. Воробьева, Т.Н. Пищевая ценность и безопасность винограда технических сортов/ Т.Н. Воробьева, А.В. Прах, А.С. Белков // Научный журнал КубГАУ. – №129(05), – 2017 г. – С. 317-325. URL: <http://ej.kubagro.ru/2017/03/pdf/29.pdf> (дата обращения: 22.04.2019). – Текст: электронный.

51. Воробьева, Т.Н. Контроль и сохранение экосистемы виноградников / Т.Н. Воробьева, А.А. Волкова // Методические указания и научно-практические рекомендации. – Краснодар: ООО «Просвещение-Юг», 2009. – С.42. – Текст: непосредственный.

52. Воробьева, Т.Н. Оценка экологического риска применения пестицидов в виноградарстве / Т.Н. Воробьева, Г.А. Ломакина// – Краснодар: ООО «Просвещение-Юг». – 2006. – С.194. – Текст: непосредственный.

53. Воробьева, Т.Н. Продуктивность ампелоценозов и агротехнические новации в виноградарстве (изучение, экологизация производства)/ Т.Н. Воробьева// - Краснодар: Альфа-полиграф+. – 2011. – С.200. – Текст: непосредственный.

54. Воробьева, Т.Н. Токсикологическая оценка почв на виноградниках: Методические указания / Т.Н. Воробьева. – Краснодар. – 1991. – С.14. – Текст: непосредственный.

55. Галиулин, Р.В. Экологогеохимическая оценка «отпечатков» стойких хлорорганических пестицидов в системе почва-поверхностная вода / Р.В. Галиулин, Р.А. Галиулина //Агрохимия. – 2008. – №1. С.52-56. – Текст: непосредственный.

56. ГН 2.1.7.2041–06 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора. – 2006. – С.3. – Текст: непосредственный.

57. Говдя, В.В. Экономическая эффективность использования удобрений и средств защиты растений в сельском хозяйстве / В.В. Говдя// –Краснодар. –2001. – С. 56-57. – Текст: непосредственный.

58. ГОСТ 17.4.3.01–83. Общие требования к отбору проб. (СГ СЭВ 3347–82). —М. –1983. – С.44. – Текст: непосредственный.

59. ГОСТ 26213-91 Почвы. Методы определения органического вещества / М.: Издательство стандартов. –1992 – С.10. – Текст: непосредственный.

60. Губин Е.Н. Площадь и продуктивность листового аппарата сортов винограда в различных зонах выращивания/ Е.Н. Губин // Виноград и вино России. – 1994. – N 1. – С. 24-27. – Текст: непосредственный.

61. Гусейнов, Ш.Н. Эффективные методы восстановления высокой продуктивности виноградников/Ш.Н. Гусейнов, А.Ф. Хисамутдинов, А.И. Калужный //Виноград и вино России. – 1998. – № 1. – С. 6. – Текст: непосредственный.

62. Гусейнов, Ш.Н. Перспективные способы возделывания винограда индустриального, интенсивного и суперинтенсивного типов в России / Ш.Н. Гусейнов, М.Ш. Гусейнов, Б.В. Чигрик // Виноград и вино России. – Спец выпуск. – 2000. – С. 33-34. – Текст: непосредственный.

63. Егоров, Е.А. Разработки, формирующие современный облик виноградарства/ Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, В.С. Петров и др. //Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. –2011. –С.281. – Текст: непосредственный.

64. Егоров, Е.А. Биологические способы организации земледелия в ампелоценозах / Е.А. Егоров, В.С. Петров, Г.Я. Кузнецов // Проблемы агрогенной трансформации почв в условиях монокультуры. Материалы симпозиума «Развитие фундаментальных исследований по проблемам агрогенной трансформации почв в условиях монокультуры». – СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии. – Краснодар, 2013. – С. 63-68. – Текст: непосредственный.

65. Егоров, Е.А. Научное обеспечение развития виноградарства и виноделия в Российской Федерации: проблемы и пути решения / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян // Плодоводство и виноградарство юга России. – 2015. – №. 32. – С. 22-36. – Текст: непосредственный.

66. Егоров, Е.А. Научное обеспечение развития плодового и виноградарства Юга России / Е.А. Егоров // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – № 1. – 2012. – С. 18-20. – Текст: непосредственный.

67. Егоров, Е.А. Разработки, формирующие современный облик виноградарства. Монография / Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, В.С. Петров. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ. –2011. – С.281. – Текст: непосредственный.

68. Егоров, Е.А. Ресурсообеспеченность устойчивого развития промышленного виноградарства / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян // Виноделие и виноградарство. – 2012. – № 1. – С. 4-7. – Текст: непосредственный.

69. Егоров, Е.А. Устойчивое производство винограда. Состояние и перспективы развития / Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худавердов, А.И. Жуков, Н.Н. Перов, Ш.Н. Гусейнов, И.А. Кострикин, Б.А. Музыченко, Л.П. Трошин, Л.М. Малтабар, Н.В. Матузок, А.К. Раджабов, К.В. Смирнов, А.М. Аджиев, А.А. Зармаев. – Краснодар. –2002. – С.122. – Текст: непосредственный.

70. Егоров, Е.А. Формы и методы управления воспроизводством многолетних насаждений / Е.А. Егоров, Ж.А. Шадрина, Г.А. Кочьян // Садоводство и виноградарство. – 2009. – № 3. – С. 18-25. – Текст: непосредственный.

71. Егоров, Е.А. Эколого-экономическая эффективность интенсификации плодового и виноградарства / Е.А. Егоров // Научные труды ГНУ СКЗНИИСиВ. Повышение устойчивости многолетних агроценозов на основе экологизации систем защиты от вредных организмов (Материалы научно-практического форума «Роль экологизации и биологизации в повышении эффективности производства плодовых культур, винограда и продуктов их переработки») / ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – Том 2. – С. 7-21. – Текст: непосредственный.

72. Ждамарова О.Е. Агробиологические особенности роста и плодоношения новых районированных и интродуцированных сортов винограда в укрывной зоне Краснодарского края: автореф. дис. канд. с.-х. наук:06.01.08/Ждамарова Ольга Евгеньевна; – Краснодар. –1999. – С.24. – Текст: непосредственный.

73. Закон для органики // Информ. бюл. Минсельхоза России. – 2018. – № 9. – С. 34-36. – Текст: непосредственный.

74. Земледелие с почвоведением / Лыков А.М., Коротков А.А., Баздырев Г.И., Сафонов А.Ф. // М.: Агропромиздат. –1990. – С.464. – Текст: непосредственный.

75. Ивлев, А.М. Экология с основами учения о биосфере: курс лекций Текст. / А.М. Ивлев// Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета. – 2005. – С.76. – Текст: непосредственный.

76. Киян, А.Т. Агроэкологическое и экономическое обоснование производства винограда в условиях Тамани Текст.: дис. канд. с.-х. наук:06.01.08 / Киян Андрей Тимофеевич; СКЗНИИСиВ. –Краснодар. – 2000. – С.130. – Текст: непосредственный.

77. Киян, А.Т. Комплексная система агротехнологических приемов ресурсосберегающего производства в виноградарстве: научно-практические рекомендации по внедрению Текст. / А.Т. Киян, Т.Н. Воробьева// –Краснодар: СКЗНИИСиВ. –2004. – С.45. – Текст: непосредственный.

78. Киян, А.Т. Прогрессивные способы содержания почвы виноградников: опыт разработки и внедрения, оценка, рекомендации Текст. / А.Т. Киян. – Краснодар: СКЗНИИСиВ. – 2004. – С.32. – Текст: непосредственный.

79. Киян, А.Т. Содержание почв на виноградниках Текст. / А.Т. Киян, Т.Н. Воробьева // Аграрная наука. –2001. – № 3. – С. 12-13. – Текст: непосредственный.

80. Ключникова, Г.Н. Продуктивность новых сортов винограда на Тамани/ Г.Н. Ключникова, В.В. Абрамова // Виноград и вино России. 1999. – № 4 – С. 9–12. – Текст: непосредственный.

81. Королев, В.А. Изменение физических свойств черноземов обыкновенных при длительном сельскохозяйственном использовании/В.А. Королёв// Почвоведение. – 2002. – №6. – С. 697-704. – Текст: непосредственный.

82. Коршунов, С.А. Новые контексты органического сельского хозяйства/А.С. Коршунов // Аграрная наука. – 2019. – № 3. – С. 10-11. – Текст: непосредственный.

83. Матчина, И.Г. Виноградарство как основа отечественного виноделия /И.Г. Матчина, Д.Б. Волынкина // «Магарач» Виноградарство и виноделие. – 2012. – С. 100-103. – Текст: непосредственный.

84. Мельник, С.А. Влияние удобрений на урожай и качество винограда / С.А. Мельник, В.К. Косарева // Виноделие и виноградарство СССР. – 1964. – № 5. – С. 23-27. – Текст: непосредственный.

85. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания и внешней среде. – М., 1992. – Т. 1-2. – Текст: непосредственный.

86. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда: под ред. К.А. Серпуховитиной. Краснодар. – 2010. – С.82. – Текст: непосредственный.

87. Методы контроля. Химические факторы. Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды // Сборник методических указаний вып. 4, ч. 1 МУК 4.1.1426 – 4.1.1429-03. – (утв. Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642) – URL: <http://base.garant.ru/71551998/>(дата обращения: 20.06.2019). – Текст: электронный.

88. Павлова, Е.Н. Потенциальная и фактическая продуктивность виноградников Северного Кавказа/ Е.Н. Павлова //Совершенствование приемов возделывания винограда. -Новочеркасск. – 1990. – С.77–90. – Текст: непосредственный.

89. Панкова, Е.И. Деградиационные почвенные процессы на сельскохозяйственных землях России Текст. / Е.И. Панкова, А.Ф. Новикова // Почвоведение. 2000. - №3. - С. 366-379. – Текст: непосредственный.

90. Пат. 2661842 Российская Федерация. Содержание почвы виноградников/Воробьева Т.Н., Агеева Н.М., Прах А.В., Белков А.С.; заявитель и патентообладатель Северо-Кавказский зональный науч.-исслед. ин-т садоводства и виноградарства. № 2017129645; заявл. 21.08.2017; опубл. 19.07.2018., бюл. № 20. – Текст: непосредственный.

91. Перов, Н.Н. Оценка карбонатных почв при закладке виноградников/ Н.Н. Перов, Л.И. Перова, Н.Г. Гордеева // Виноград и вино России. 2001. – №4. – С.20–21. – Текст: непосредственный.

92. Петров, В.С. Водный режим почвы на виноградниках с залужением междурядий многолетними травами/ В.С. Петров // Виноград и вино России – 2000. –№2. – С. 5-7. – Текст: непосредственный.

93. Петров, В.С. Агротехнические методы повышающие устойчивость винограда к воздействию низкотемпературных стресс-факторов в зимний период / В.С. Петров, Т.П. Павлюкова, А.И. Талаш, Т.А. Нудьга // Инновационные технологии и тенденции в развитии и формировании современного виноградарства: Материалы Международной дистанционной научно практической конференции, посвященной 90-летию со дня образования ГНУ Анапская ЗОСВиВ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии и 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, Лауреата государственной премии России Н.Н. Перова. – Анапа: ГНУ Анапская ЗОСВиВ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии. –2013. – С. 61-67. – Текст: непосредственный.

94. Петров, В.С. Принципы и методические подходы к формированию устойчивых ампелоценозов / В.С. Петров // Плодоводство и виноградарство юга России. – Краснодар: СКЗНИИСиВ. –2011. – № 12(6). – С.11. – Текст: непосредственный.

95. Петров, В.С. Управление потенциалом продуктивности ампелоценозов на примере неукрывной культуры винограда в зоне укрывного виноградарства на юге России / В.С. Петров, Т.П. Павлюкова, И.В. Хвостова // Виноделие и 150 виноградарство. – 2007. – № 4. – С. 20-22. – Текст: непосредственный.

96. Петров, В. С. Научные основы биологической системы содержания почвы на виноградниках Текст. / В.С. Петров// – Новочеркасск. – 2003. – С.170. – Текст: непосредственный.

97. Попова, В.П. Взаимодействие растительных и почвенных компонентов садового агроценоза/ В.П. Попова // Системообразующие экологические факторы и критерии зон устойчивого развития плодородства на Северном Кавказе. – Краснодар. – 2001. – С.91-93. – Текст: непосредственный.

98. Попова, В.П. Агроэкологические основы формирования продуктивных садовых систем Текст.: дис. докт. с.-х. паук / В.П. Попова// – СКЗНИИСиВ. – Краснодар. –2004. –С. 350. – Текст: непосредственный.

99. Раджабов А.К. Формирование продуктивности и качества винограда: агротехнические, сортовые и экологические особенности /дисс. док. с.-х. наук.:06.01.08/ Раджабов Агамагомед Курбанович; – Москва. – 2000. – С.338. – Текст: непосредственный.

100. Руководство по определению ТМ в почвах сельскохозяйственных угодий и растениях. М., 1992 и 1993 гг. – Текст: непосредственный.

101. Серпуховитина, К.А. Инновационные технологии производства винограда/К.А. Серпуховитина, В.С. Петров, Т.Н. Воробьева //Виноделие и виноградарство. – 2008. – № 3. – С. 10 – 11. – Текст: непосредственный.

102. Система виноградарства Краснодарского края. Методические рекомендации/под. ред. Е.А. Егорова и др. Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края. –2007. –С.125. – Текст: непосредственный.

103. Систематизированная комплексная оценка качества винограда и продуктов его переработки / ВНИИВиВ "Магарач" Ялта. –1990. – 76 с. – Текст: непосредственный.

104. Урушадзе, Т.А. Зависимость продуктивности виноградников от почвенных условий/Т.А. Урушадзе //Актуальные вопросы с.-х. науки. –Тбилиси. – 2000. – С.350-353. – Текст: непосредственный.

105. Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 03.08.2018 № 280-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: <https://fzrf.su/zakon/2018-08-03-n-280-fz/> (дата обращения: 20.06.2019). – Текст: электронный.

106. Худавердов, Э.Н. // Виноград и вино России, 2000. – Спец. вып. – С.37. – – Текст: непосредственный.

107. Худавердов, Э.Н. Новые агрохимические средства на виноградниках Кубани / Э.Н. Худавердов // Виноделие и виноградарство. – 2003. – №2. – С. 46-47. – Текст: непосредственный.

108. Чулков В.В. Биологическое обоснование системы повышения продуктивности промышленных виноградников: дисс. докт. с.-х. наук.:06.01.07/ Чулков Владимир Викторович; – Новочеркасск. – 2001. – С.289. – Текст: непосредственный.

109. Штомпель, Ю.А. Почвенно-экологические проблемы виноградарства Кубани на примере Анапо-Таманской зоны и пути их решения/Ю.А. Штомпель, К.А. Серпуховитина и др. // – Краснодар: Куб. ГАУ. – 2008. – С.235. – Текст: непосредственный.

110. Яхонтов, А.Ф. Изменение свойств почвы при культуре винограда и некоторые вопросы применения удобрений / А.Ф. Яхонтов// – Кишинев: Картя Молдовеняске. – 1973. – Текст: непосредственный.

111. Яхонтов, А.Ф. Развитие корней винограда в зависимости от плотности почвы Текст. / А.Ф. Яхонтов // Сборник рефератов научных работ за 1961-1968. Симферополь. –1971. – С. 196-198. – Текст: непосредственный.

112. A Practical Guide to the Application of Compost in Vineyards – Fall. Travis, J., et al. http://www.ritlee.co.za/compost/compost_vinyards.pdf.2003. (дата обращения: 20.06.2019). – Текст: электронный.

113. Amann H. KIP- gerecht begrunen. Winzer, – 1996; Jg/ 52 Н 9, S. 14– 16. – Текст: непосредственный.

114. Amann H. Die Begrünung in Weinbau. // Winzer.1992.-Ug.48, g. 6. – S. 1217. – Текст: непосредственный.
115. Amann, H. KIP gerecht begrünen / H. Amann // Winzer. - 1996. -Jg. 52. H.9. - S. 14-16. – Текст: непосредственный.
116. Annabi, M., S. Houot, M. Poitrenaud, J.N. Rampon, H. Gaillard, and Y. Le Bissonnais. 2004. Effect of organic amendments on soil aggregate stability. Sustainable Organic Waste Management for Environmental Protection and Food Safety. Ramiran 2004.1:51-54. – Текст: непосредственный.
117. Badgley, C. Can organic agriculture feed the world? / C. Badgley, I. Perfecto // Renew. Agric. Food Syst. – 2007. – № 22. – P. 80-86. – Текст: непосредственный.
118. Bruulsema, T. Productivity of organic and conventional cropping systems / T. Bruulsema // Organic Agriculture: Sustainability, Markets and Policies. – CABI, France. – P. 95-98. – Текст: непосредственный.
119. Buckerfeld J., Webster K. Compost as mulch for vineyards // Vitis: Viticula*. and Enol. Abstr. 2000. -39.-N 1 - 2. С. 19 – Текст: непосредственный.
120. Buckerfeld J., Webster K. Pellets for soil improvement ft planting // Vitis Viticulat. and Enol. Abstr. 2000. - 39. - N 1-2. С. 23 – Текст: непосредственный.
121. Bumb, B.L. The Role of Fertilizer in Sustaining Food Security and Protecting the Environment / B.L. Bumb, C.A. Baanante // Food, Agriculture and the Environment. – 1996. – Discussion Paper 17. – International Food Policy Research Institute, Washington, DC. – 54 p. – Текст: непосредственный.
122. Chen S. K. A microcosm approach to assess the effects of fungicides on soil ecological processes and plant growth: comparisons of two soil types / S. K. Chen, C. A. Edwards // Soil Biol. Biochem, 33: 1981–1991. – 2001. – Текст: непосредственный.
123. Colapietra, M. Effect of Foliar Fertilization on Yield and Quality of Table Grapes, Proc. Vth IS on Mineral Nutrition of fruit plants, Eds. J.B. Retamales and G.A. Lobos, Acta Hort. 721, ISHS, 2006. – Текст: непосредственный.

124. Corino L, Cambino E. Di Stefano R, Rigella P. Soil management and rootstock effects on northwestern Italy // *Vitis: Vitic. and Enol. Absir.* 1999. -38. N3. C.15. – Текст: непосредственный.

125. Corino, L. Soil management and rootstock effects on northwestern Italy / L. Corino, E. Cambino, R. Di Stefano, P. Rigella // *Vitis: Vitic. and Enol Absir.* 1999. - №38. (3). -15 s. – Текст: непосредственный.

126. Daly, M.J. The use of an innovative microbial technology (EM) for enhancing vineyard production and recycling waste from the winery back to the land / M.J. Daly, B. Arnst // *The 15th IFOAM Organic World Congress Adelaide.* – 2005. – P. 402-408. – Текст: непосредственный.

127. Fox, R. Begrünungspflege in der Gasse sowie Dewuchslenkung im Unterstockbereich; Gesunder Boden durch Degrünung / R. Fox. Munster-Hiltrup, 1998. - S. 89-100. – Текст: непосредственный.

128. Fox, T.C. Molecular Biology of Cation Transport in Plants / T.C. Fox., M.L. Guerionot. // *Annu. Rev. Physiol. Mol. Biol.* 1998. – V.49. – S. 95-156. – Текст: непосредственный.

129. Grover, M. Role of microorganisms in adaptation of agriculture crops to abiotic stresses / M. Grover, S.Z. Ali, V. Sandhya, A. Rasul, B. Venkateswarlu // *World Journal of Microbiology and Biotechnology.* – 2011. – T. 27. – №. 5. – С. 1231-1240. – Текст: непосредственный.

130. Grubber W. Fuswirkungen des Befälrens von Ackerflähen auf die Bodenstruktur. Arbeitspapier // *Kuratorium Techn. Bauwesen in Landwirtschaft.* Dannstadt, 1992. -S. 11.1-11.2. – Текст: непосредственный.

131. Hill R. Long-term conventional and no-tillage effects on selected soil physical properties.- *Soil Sc. Soc. //America J,* 1990, t. 54. N 1, p. 161 -166. – Текст: непосредственный.

132. Hormann Uwe. Internationaler Ökologischer Weinbaukongress. Neil I. Chanct und Herausforderung // *Dtsch. Weinmag.* 2000. - N22. - С. 18-21. – Текст: непосредственный.

133. Karadimos D. A. Biological activity and physical modes of action of Qo inhibitor fungicides trifloxystrobin and pyraclostrobin against *Cercospora beticola* / D. A. Karadimos, G. S. Karaoglanidis, K. Tzavella-Klonari // *CropProt.* - 24: 23-29. - 2005. – Текст: непосредственный.

134. Komarek M. Contamination of vineyard soils with fungicides / M. Komarek, E. Cadkova, V. Chrastny, F. Bordas, J-C. Bollinger // *A review of environmental and toxicological aspects. Environment International.* - 36; 138 - 151. - 2010. – Текст: непосредственный.

135. Leu, A. Organic agriculture can feed the world / A. Leu // *ACRES USA.* – 2004. – Т. 34. – №. 1. – P. 1-4. – Текст: непосредственный.

136. Mohr N.D., Steinberg B., Haag O. Influence of deeper loosening in two vineyards with permanent green cover on soil moisture, N-mineralisation, root growth and grape yield // *Vitis: Viticult. and Enol. Absir.* 1999. - 38, N4. - С.11. – Текст: непосредственный.

137. Montesinos, E. Plant-microbe interactions and the new biotechnological methods of plant disease control / E. Montesinos, A. Bonaterra, E. Badosa, J. Frances, J. Alemany, I. Llorente, C. Moragrega // *Int. Microbiol.* – 2002. – V. 5. – P. 169-175. – Текст: непосредственный.

138. Nachtergaele J., Poesen J. van Wesemael B. Cravel mulching in vineyards of southern Switzerland // *Vitis: Viticult. and Enol. Absir.* 1999. -38, N3. - С. 16-17. – Текст: непосредственный.

139. Rupp D. Erkennen, beheben, vermeiden // *Dtsch. Weinmagasin* 2001. N 4. -s. 38-42.

140. Steinberg Berthold. Begründung Nutzen und Bedeutung // *Dtsch. Weinmag.* - 2000.-N26.-С. 16-23. – Текст: непосредственный.

141. Steiner, R. *Agriculture: Spiritual Foundations for the Renewal of Agriculture* / R.A. Steiner. – Anthroposophic Press, Hudson, NY. – 1993. – 430 p. – Текст: непосредственный.

142. Takcuchi Shin — ichi Nogyo doboru garrai zombunshu / Takcuchi Shin -ichi, Momil, Kazuro, Yano, Tomohica // Trans, Jap. Soc. Irrig, Drain and Reclam. Eng., 1996. № 186. - P. 1011-1018. – Текст: непосредственный.

143. Usha, K., and Singh, B. (2002) Effects of Macro and Micro-Nutrients Spray on Fruit Yield Quality of Grape (*vitis vivifera* L.) cv. Perlette. Proceedings of the International Society on Foliar Nutrition. Acta 594, pp. 197-202. – Текст: непосредственный.

144. Woodward, L. Can organic farming feed the world? / L. Woodward // Elm Research Centre, England. – 2007 [Электронный ресурс]. Режим доступа – URL: www.population-growthmigration.info/essays/woodwardorganic.html.

(дата обращения: 23.07.2019). – Текст: электронный.

145. Wright, S.F. Roots and soil management – interactions between roots and the soil / S.F. Wright, R. Zobel // American Society of Agronomy. Inc.; Soil Science Society of America, 2005. – P. 54. – Текст: непосредственный.

146. Yang, C.H. Rhizosphere microbial community structure in relation to root location plant iron nutritional status / C.H. Yang, D.E. Crowley // Applied and environmental microbiology. – 2000. – № 66. – P. 345-351. – Текст: непосредственный.

147. Zarmaev, A.A. Ecological trends in the development of viticulture / A.A. Zarmaev // Winemaking: theory and practice. – 2016. – №. 2. – С. 22-43. – Текст: непосредственный.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ВП – валовая прибыль;

ГХЦГ – гексахлорциклогексан;

д.в. – действующее вещество;

ДДД – 4,4'-дихлордифенилдихлорметилметана;

ДДТ – дихлорфенилтрихлорэтан;

ДДЭ - 1,1'-дихлор-2,2-бис(*n*-хлорфенил) этилена;

З – затраты;

МДУ – максимально допустимый уровень;

НСР - наименьшая существенная разность;

ПДК – предельно допустимые концентрации;

РД – результат деятельности;

Т изм. – период измерения;

ТМ – тяжелые металлы;

ФОС - фосфорорганические соединения;

ХОС – хлорорганические соединения;

ЦКП – центр коллективного пользования;

Э – эффективность;

ЭМ-1 – эффективные микроорганизмы.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1 – Характеристика погодных условий в годы проведения исследований, по данным метеостанции Кубанская Устьевая (2016-2019 гг.)

Месяц	Среднесуточная температура, °С					Сумма осадков, мм					Относительная влажность воздуха, %				
	Многолетняя	2016	2017	2018	2019	Многолетняя	2016	2017	2018	2019	Многолетняя	2016	2017	2018	2019
Январь	2,5	-	0,1	1,6	1,7	59,0	-	56	51	108	82	-	84	85	85
Февраль	2,3	-	0,8	2,6	2,9	33,0	-	37	34	20	84	-	84	83	83
Март	7,3	-	7,4	5,1	7,1	51,0	-	42	64	22	75	-	75	77	77
Апрель	10,5	-	10,4	13,7	11,2	29,0	-	49	4	12	71	-	73	70	70
Май	16,0	-	16,1	19,3	16,9	26,0	-	35	11	48	73	-	70	73	72
Июнь	22,5	-	21,4	22,7	21,9	22,0	-	22	13	21	72	-	73	72	71
Июль	23,5	-	24,2	25,8	23,6	26,0	-	15	30	40	72	-	70	73	71
Август	26,1	26,0	25,3	25,0	24,3	29,0	26	41	0,0	13	62	61	64	62	60
Сентябрь	18,9	18,5	20,6	19,7	19,4	63,0	56	38	90	16	66	66	65	66	67
Октябрь	13,8	10,2	12,6	14,3	11,7	32,0	35	51	34	23	75	73	75	75	74
Ноябрь	8,4	6,3	6,8	3,9	6,2	56,0	53	76	61	22	81	81	82	80	81
Декабрь	4,8	-0,7	7,1	2,7	3,7	53,0	64	33	65	52	85	85	84	85	85
За год	12,0	12,1	12,7	13,0	12,6	489,0	619	494	458	398	74,8	73,2	74,9	73,6	75

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 1 – Характеристика погодных условий в годы проведения исследований, по данным метеостанции Краснодар / Круглик (2016-2019 гг.)

Месяц	Среднесуточная температура, °С					Сумма осадков, мм					Относительная влажность воздуха, %				
	Многолетняя	2016	2017	2018	2019	Многолетняя	2016	2017	2018	2019	Многолетняя	2016	2017	2018	2019
Январь	2,5	-	0,6	1,4	2,9	63	-	20	27	89	83	-	85	85	82
Февраль	2,3	-	1,4	3,0	3,1	38	-	35	48	29	84	-	82	83	83
Март	7,3	-	9,0	6,3	6,4	62	-	53	94	59	78	-	77	77	76
Апрель	10,5	-	12,1	13,8	11,9	37	-	44	26	44	74	-	73	73	70
Май	16,0	-	17,5	19,4	19,1	59	-	116	43	53	71	-	70	73	72
Июнь	22,5	-	22,0	23,9	25,3	44	-	63	11	35	72	-	73	72	71
Июль	23,5	-	25,5	26,2	23,0	99	-	88	117	132	74	-	70	73	71
Август	26,1	27,2	27,0	25,8	23,7	24	28	13	9	38	65	63	64	63	60
Сентябрь	18,9	18,8	22,0	19,9	18,6	68	78	14	99	41	68	66	65	66	69
Октябрь	13,8	10,9	12,3	14,4	13,4	62	43	74	60	34	73	76	75	75	76
Ноябрь	8,4	7,0	6,4	4,1	6,5	76	94	49	64	18	84	83	82	81	81
Декабрь	4,8	-1,2	5,2	2,7	4,0	62	66	77	68	40	86	87	84	85	85
За год	12,0	13,3	13,4	13,4	13,2	681	784	645	665	610	76,9	74,8	74,9	74,4	75,6

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица 1 – Физико-химический состав почвы после внесения виноградных выжимок (опыт №1) вариант 2, 2016-2019 гг.

Показатели (единицы измерения)	Структура и физико-химический состав почвы									
	Октябрь 2016	Апрель 2017г			Октябрь 2017г			Апрель 2018г		
	А	1	2	3	1	2	3	1	2	3
pH водной вытяжки	6,9±0,38	7,1±0,61	7,1±0,54	0,16	6,8±0,44	7,1±0,61	0,15	7,0±0,57	7,1±0,22	0,15
pH KCL	6,2±0,31	6,1±0,46	6,1±0,39	0,20	6,0±0,46	6,1±0,43	0,26	6,0±0,33	6,1±0,32	0,23
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	21,4±0,56	23,8±0,79	24,2±0,71	2,83	22,8±0,72	24,6±0,55	2,31	23,1±0,72	25,2±0,60	2,94
Органическое в-во (%)	3,3±0,18	3,5±0,36	3,6±0,30	0,29	3,5±0,66	4,0±0,52	0,32	3,7±0,25	4,2±0,57	0,27
Плотный остаток водной вытяжки (сумма токсичных водорастворимых солей) (%), мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-
Общий азот (%)	0,17±0,009	0,20±0,010	0,22±0,018	0,017	0,19±0,010	0,23±0,018	0,016	0,22±0,010	0,24±0,019	0,017
Аммонийный азот (мг/кг)	12,1±0,74	13,8±0,70	14,3±0,70	1,64	14,0±0,53	17,7±0,61	1,72	13,7±0,61	18,1±0,84	1,58
Нитратный азот (мг/кг)	37,3±0,69	39,4±0,89	41,2±0,81	1,27	40,1±0,75	42,2±0,63	1,35	41,4±0,82	44,4±0,73	1,22
Сульфат ион (водн выт) (мг/кг)	97±0,81	98±0,83	101±0,74	2,46	99±0,70	108±0,95	2,68	96±0,81	109±0,66	2,51
Подвижный фосфор (P2O5) (мг/кг)	263±1,09	274±0,91	281±1,08	3,38	276±0,87	283±1,09	3,72	276±0,87	289±0,76	3,02
Подвижный калий (K2O) (мг/кг)	438±1,13	446±1,03	462±1,35	2,81	450±1,20	467±1,44	3,22	452±1,29	470±1,22	2,96
Карбонатность	некарбонатная, не вскипает от HCL									
Гранулометрический состав почвы, фракция <0,01 мм, (%)	24,7±0,41	24,2±0,33	23,0±0,37	0,28	23,9±0,26	22,9±0,41	0,23	24,1±0,34	23,9±0,52	0,33
Классификация почвы по Качинскому, на основании фракции <0,01 мм, (физическая глина)	Суглинок легкий									

Примечание. Варианты опыта: А-оценка состава и свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2 - биоудобрение вносилось из выжимки (50г/га); 3- НСР к контролю.

Таблица 2 – Физико-химический состав почвы после внесения виноградных выжимок на промышленных насаждениях (опыт №1) вариант 2, 2016-2019 гг.

Показатели (единицы измерения)	Структура и физико-химический состав почвы								
	Октябрь 2018			Апрель 2019г			Октябрь 2019		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
рН водной вытяжки	7,0±0,54	7,1±0,49	0,15	7,1±0,58	7,2±0,33	0,16	7,1±0,49	7,1±0,41	0,16
рН KCL	6,1±0,41	6,0±0,31	0,19	6,1±0,49	6,0±0,36	0,21	6,1±0,43	6,1±0,34	0,25
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	22,4±0,70	24,4±0,72	2,36	22,8±0,73	24,1±0,70	2,88	22,5±0,69	24,6±0,71	2,69
Органическое в-во (%)	3,6±0,39	4,6±0,41	0,38	3,5±0,33	4,7±0,23	0,30	3,5±0,33	4,9±0,31	0,27
Плотный остаток водной вытяжки (сумма токсичных водорастворимых солей) (%), мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-
Общий азот (%)	0,21±0,011	0,26±0,024	0,015	0,20±0,016	0,28±0,012	0,017	0,21±0,013	0,30±0,019	0,016
Аммонийный азот (мг/кг)	13,8±0,57	17,4±0,67	1,42	13,3±0,62	18,0±0,52	1,51	13,6±0,61	18,1±0,69	1,39
Нитратный азот (мг/кг)	42,2±0,83	44,6±0,72	1,39	39,4±0,89	45,1±0,82	1,34	40,2±0,88	45,6±0,86	1,24
Сульфат ион (водн выг) (мг/кг)	97±0,84	101±0,50	2,62	98±0,80	100±0,64	2,55	98±0,80	103±0,72	2,76
Подвижный фосфор (P2O5) (мг/кг)	262±0,73	284±0,79	3,49	270±0,86	288±1,38	3,33	268±0,81	290±1,16	3,22
Подвижный калий (K2O) (мг/кг)	454±1,33	468±1,22	3,15	444±1,16	475±1,23	2,86	451±1,23	484±1,26	3,06
Карбонатность	некарбонатная, не вскипает от HCL								
Гранулометрический состав почвы, фракция <0,01 мм, (%)	24,1±0,32	23,6±0,30	0,27	24,6±0,37	23,1±0,35	0,34	24,4±0,35	23,2±0,33	0,31
Классификация почвы по Качинскому, на основании фракции <0,01 мм, (физическая глина)	Суглинок легкий								

Примечание. Варианты опыта: 1- контроль; 2 - биоудобрение вносилось из выжимки (50г/га); 3- НСР к контролю опыта.

Таблица 3– Физико-химический состав почвы после внесения комплексного биоудобрения на промышленных насаждениях (опыт №1) вариант 3, 2016-2019 гг.

Показатели (единицы измерения)	Структура и физико-химический состав почвы									
	Октябрь 2016	Апрель 2017г			Октябрь 2017г			Апрель 2018г		
	А	1	2	3	1	2	3	1	2	3
рН водной вытяжки	6,9±0,38	7,1±0,61	7,1±0,34	0,18	6,8±0,44	7,1±0,33	0,11	7,0±0,57	7,1±0,20	0,15
рН KCL	6,2±0,31	6,1±0,46	6,1±0,30	0,23	6,0±0,46	6,2±0,44	0,21	6,0±0,33	6,1±0,39	0,24
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	21,4±0,56	23,8±0,79	25,4±0,70	1,13	22,8±0,72	25,8±0,67	2,19	23,1±0,72	26,1±0,62	2,23
Органическое в-во (%)	3,3±0,18	3,5±0,36	3,7±0,34	0,36	3,5±0,66	4,2±0,50	0,39	3,7±0,25	4,5±0,57	0,31
Плотный остаток водной вытяжки (сумма токсичных водорастворимых солей) (%), мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-
Общий азот (%)	0,17±0,009	0,20±0,010	0,22±0,011	0,024	0,19±0,010	0,25±0,017	0,02	0,22±0,010	0,26±0,018	0,016
Аммонийный азот (мг/кг)	12,1±0,74	13,8±0,70	15,1±0,70	2,26	14,0±0,53	17,7±0,61	1,80	13,7±0,61	18,4±0,81	1,66
Нитратный азот (мг/кг)	37,3±0,69	39,4±0,89	41,8±0,86	1,85	40,1±0,75	45,5±0,76	2,32	41,4±0,82	46,8±0,81	1,28
Сульфат ион (водн выт) (мг/кг)	97±0,81	98±0,83	100±0,72	4,07	99±0,70	113±0,96	2,61	96±0,81	104±0,68	2,42
Подвижный фосфор (P ₂ O ₅) (мг/кг)	263±1,09	274±0,91	287±1,14	2,59	276±0,87	285±1,17	5,80	276±0,87	290±0,84	3,26
Подвижный калий (K ₂ O) (мг/кг)	438±1,13	446±1,03	478±1,39	4,77	450±1,20	477±1,21	3,63	452±1,29	479±1,29	3,03
Карбонатность	некарбонатная, не вскипает от HCL									
Гранулометрический состав почвы, фракция <0,01 мм, (%)	24,7±0,41	24,2±0,33	23,2±0,34	0,35	23,9±0,26	22,6±0,50	0,39	24,1±0,34	23,2±0,49	0,25
Классификация почвы по Качинскому, на основании фракции <0,01 мм, (физическая глина)	Суглинок легкий									

Примечание. А-оценка состава и свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50г/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га) опыт;3- НСР к контролю.

Таблица 4 – Физико-химический состав почвы после внесения комплексного биоудобрения на промышленных насаждениях (опыт №1) вариант 3, 2016-2019 гг.

Показатели (единицы измерения)	Структура и физико-химический состав почвы								
	Октябрь 2018			Апрель 2019г			Октябрь 2019		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
рН водной вытяжки	7,0±0,54	7,2±0,38	0,15	7,1±0,58	7,1±0,29	0,16	7,1±0,49	7,1±0,31	0,15
рН KCL	6,1±0,41	6,1±0,54	0,24	6,1±0,49	6,1±0,41	0,31	6,1±0,43	6,1±0,41	0,27
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	22,4±0,70	26,5±0,70	2,23	22,8±0,73	24,6±0,76	2,25	22,5±0,69	25,1±0,72	2,23
Органическое в-во (%)	3,6±0,39	4,8±0,46	0,31	3,5±0,33	5,0±0,23	0,25	3,5±0,33	5,1±0,28	0,28
Плотный остаток водной вытяжки (сумма токсичных водорастворимых солей) (%), мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-
Общий азот (%)	0,21±0,011	0,29±0,016	0,016	0,20±0,016	0,30±0,014	0,016	0,21±0,013	0,31±0,017	0,015
Аммонийный азот (мг/кг)	13,8±0,57	18,6±0,76	1,66	13,3±0,62	18,7±0,69	1,29	13,6±0,61	18,4±0,71	1,35
Нитратный азот (мг/кг)	42,2±0,83	46,4±0,78	1,28	39,4±0,89	46,6±0,80	1,15	40,2±0,88	46,5±0,83	1,20
Сульфат ион (водн выт) (мг/кг)	97±0,84	105±0,51	2,42	98±0,80	101±0,68	1,97	98±0,80	102±0,79	2,13
Подвижный фосфор (P2O5(мг/кг)	262±0,73	289±0,75	3,26	270±0,86	291±1,27	2,80	268±0,81	292±1,13	3,14
Подвижный калий (K2O) (мг/кг)	454±1,33	476±1,39	3,03	444±1,16	489±1,24	2,20	451±1,23	492±1,32	2,63
Карбонатность	некарбонатная, не вскипает от HCL								
Гранулометрический состав почвы, фракция <0,01 мм, (%)	24,1±0,32	23,2±0,32	0,36	24,6±0,37	23,4±0,41	0,24	24,4±0,35	23,1±0,38	0,27
Классификация почвы по Качинскому, на основании фракции <0,01 мм, (физическая глина)	Суглинок легких								

Примечание. 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50г/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га) опыт; 3- НСР к контролю

Таблица 5 – Физико-химический состав почвы после внесения комплексного биоудобрения на промышленных насаждениях (опыт №2) вариант 3, 2016-2019 гг.

Показатели (единицы измерения)	Структура и физико-химический состав почвы									
	Октябрь 2016	Апрель 2017г			Октябрь 2017г			Апрель 2018г		
	А	1	2	3	1	2	3	1	2	3
рН водной вытяжки	6,9±0,38	6,9±0,33	7,2±0,30	1,01	6,8±0,44	7,1±0,29	0,98	7,0±0,52	7,1±0,20	0,15
рН KCL	6,1±0,41	6,1±0,37	6,2±0,4	1,27	6,1±0,46	6,0±0,34	1,20	6,1±0,35	6,1±0,38	0,24
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	21,4±0,56	21,6±0,51	22,4±0,60	1,76	21,8±0,77	22,6±0,64	1,98	21,1±0,67	23,1±0,62	2,23
Органическое в-во (%)	3,3±0,18	3,3±0,14	3,4±0,34	0,87	3,3±0,66	3,5±0,25	0,70	3,3±0,25	3,6±0,57	0,31
Плотный остаток водной вытяжки (сумма токсичных водорастворимых солей) (%), мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-
Общий азот (%)	0,17±0,009	0,17±0,009	0,18±0,007	0,027	0,17±0,010	0,19±0,009	0,030	0,18±0,010	0,21±0,018	0,016
Аммонийный азот (мг/кг)	12,1±0,74	12,2±0,73	13,3±0,44	1,91	12,5±0,57	14,4±0,61	2,17	13,2±0,61	17,4±0,81	1,66
Нитратный азот (мг/кг)	37,6±0,69	37,8±0,61	38,3±0,84	2,28	38,1±0,75	41,1±0,83	2,33	38,4±0,82	41,8±0,76	1,28
Сульфат ион (водн выт) (мг/кг)	94±0,81	95±0,85	100±1,09	3,09	95±0,70	102±0,71	2,48	96±0,86	104±0,73	2,42
Подвижный фосфор (P2O5) (мг/кг)	262±1,09	264±1,12	271±1,05	3,01	261±0,87	273±0,83	3,12	260±0,86	291±0,75	3,26
Подвижный калий (K2O) (мг/кг)	437±1,13	439±1,04	457±0,84	3,04	449±1,21	452±1,21	3,59	452±1,29	479±1,29	3,03
Карбонатность	некарбонатная, не вскипает от HCL									
Гранулометрический состав почвы, фракция <0,01 мм, (%)	24,8±0,39	24,7±0,47	22,9±0,49	0,35	23,9±0,26	22,6±0,50	0,39	24,1±0,34	23,2±0,49	0,25
Классификация почвы по Качинскому, на основании фракции <0,01 мм, (физическая глина)	Суглинок легкий									

Примечание: А-оценка состава и свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га) опыт; 3- НСР к контролю.

Таблица 6 – Физико-химический состав почвы после внесения комплексного биоудобрения на промышленных насаждениях (опыт №2) вариант 3, 2016-2019 гг.

Показатели (единицы измерения)	Структура и физико-химический состав почвы								
	Октябрь 2018			Апрель 2019г			Октябрь 2019		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
рН водной вытяжки	7,0±0,55	7,2±0,32	0,15	7,1±0,51	7,1±0,48	0,16	7,1±0,52	7,1±0,44	0,15
рН KCL	6,1±0,42	6,1±0,54	0,24	6,1±0,44	6,1±0,49	0,31	6,1±0,40	6,1±0,53	0,27
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	22,4±0,70	24,5±0,70	2,23	22,5±0,74	24,8±0,76	2,25	22,6±0,69	25,3±0,72	2,22
Органическое в-во (%)	3,4±0,39	4,1±0,46	0,31	3,3±0,33	4,3±0,23	0,25	3,4±0,33	5,1±0,28	0,21
Плотный остаток водной вытяжки (сумма токсичных водорастворимых солей) (%), мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-
Общий азот (%)	0,18±0,011	0,22±0,016	0,016	0,17±0,016	0,22±0,014	0,016	0,19±0,013	0,32±0,018	0,015
Аммонийный азот (мг/кг)	13,2±0,57	17,7±0,74	1,66	13,9±0,62	18,2±0,69	1,29	13,8±0,64	18,4±0,71	1,05
Нитратный азот (мг/кг)	40,2±0,+63	45,4±0,78	1,28	39,4±0,83	46,6±0,81	1,15	41,3±0,77	46,5±0,83	1,20
Сульфат ион (водн выт) (мг/кг)	96±0,81	100±0,51	2,42	95±0,81	101±0,68	1,97	95±0,81	101±0,79	2,13
Подвижный фосфор (P2O5) (мг/кг)	262±0,66	289±0,77	3,26	262±0,81	291±1,24	2,80	263±0,73	292±1,13	3,14
Подвижный калий (K2O) (мг/кг)	451±1,33	483±1,39	3,03	454±1,11	489±1,24	2,20	467±1,23	492±1,32	2,63
Карбонатность	некарбонатная, не вскипает от HCL								
Гранулометрический состав почвы, фракция <0,01 мм, (%)	24,1±0,32	23,2±0,32	0,36	24,8±0,36	23,4±0,41	0,24	24,7±0,35	23,1±0,38	0,27
Классификация почвы по Качинскому, на основании фракции <0,01 мм, (физическая глина)	Суглинок легкий								

Примечание: 1 - контроль; 2 - внесение выжимок винограда (50г/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га) опыт; 3 - НСР к контролю.

Таблица 7 – Физико-химический состав почвы после внесения комплексного биоудобрения (опыт №2) вариант 2, 2016-2019 гг.

Ш8лщ	Структура и физико-химический состав почвы									
	Октябрь 2016	Апрель 2017г			Октябрь 2017г			Апрель 2018г		
	А	1	2	3	1	2	3	1	2	3
рН водной вытяжки	6,9±0,38	6,9±0,33	7,1±0,32	1,05	6,8±0,44	7,2±0,36	0,91	7,0±0,52	7,1±0,29	0,17
рН KCL	6,1±0,41	6,1±0,37	6,2±0,35	1,21	6,1±0,46	6,1±0,38	0,48	6,1±0,35	6,1±0,47	0,21
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	21,4±0,56	21,6±0,51	22,6±0,53	1,18	21,8±0,77	22,8±0,57	1,33	21,1±0,67	22,9±0,64	1,45
Органическое в-во (%)	3,3±0,18	3,3±0,14	3,5±0,39	0,72	3,3±0,66	3,5±0,34	0,62	3,3±0,25	3,6±0,61	0,28
Плотный остаток водной вытяжки (сумма токсичных водорастворимых солей) (%), мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-
Общий азот (%)	0,17±0,009	0,17±0,009	0,18±0,008	0,026	0,17±0,010	0,18±0,009	0,027	0,18±0,010	0,22±0,018	0,019
Аммонийный азот (мг/кг)	12,1±0,74	12,2±0,73	12,8±0,49	1,03	12,5±0,57	13,3±0,64	2,26	13,2±0,61	14,5±0,81	1,52
Нитратный азот (мг/кг)	37,6±0,69	37,8±0,61	37,2±0,82	2,44	38,1±0,75	39,4±0,78	2,02	38,4±0,82	40,1±0,70	1,12
Сульфат ион (водн выт) (мг/кг)	94±0,81	95±0,85	98±1,04	2,27	95±0,70	100±0,86	2,31	96±0,86	102±0,78	1,53
Подвижный фосфор (P2O5) (мг/кг)	262±1,09	264±1,12	281±0,92	2,86	261±0,87	283±0,99	2,14	260±0,86	287±0,74	3,13
Подвижный калий (K2O) (мг/кг)	437±1,13	439±1,04	452±0,89	2,41	449±1,21	456±1,26	3,22	452±1,29	461±1,16	2,76
Карбонатность	некарбонатная, не вскипает от HCL									
Гранулометрический состав почвы, фракция <0,01 мм, (%)	24,8±0,39	24,7±0,47	0,36	24,8±0,36	23,9±0,26	0,24	24,7±0,35	24,1±0,34	0,27	24,1±0,32
Классификация почвы по Качинскому, на основании фракции <0,01 мм, (физическая глина)	Суглинок легкий									

Примечание: А-оценка состава и свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50г/га) опыт; 3- НСР к контролю.

Таблица 8– Физико-химический состав почвы после внесения комплексного биоудобрения (опыт №2) вариант 2, 2016-2019 гг.

Показатели (единицы измерения)	Структура и физико-химический состав почвы								
	Октябрь 2018			Апрель 2019г			Октябрь 2019		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
рН водной вытяжки	7,0±0,55	7,2±0,46	0,19	7,1±0,51	7,1±0,51	0,17	7,1±0,52	7,1±0,54	0,19
рН KCL	6,1±0,42	6,1±0,53	0,26	6,1±0,44	6,1±0,42	0,22	6,1±0,40	6,1±0,52	0,21
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	22,4±0,70	23,4±0,59	1,14	22,5±0,74	25,1±0,66	1,67	22,6±0,69	25,9±0,71	1,96
Органическое в-во (%)	3,4±0,39	3,7±0,53	0,31	3,3±0,33	3,8±0,41	0,43	3,4±0,33	4,0±0,38	0,49
Плотный остаток водной вытяжки (сумма токсичных водорастворимых солей) (%), мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	<0,1 (0,04) %; 400 мг/кг	-
Общий азот (%)	0,18±0,011	0,20±0,014	0,016	0,17±0,016	0,20±0,015	0,018	0,19±0,013	0,25±0,019	0,018
Аммонийный азот (мг/кг)	13,2±0,57	14,7±0,72	1,57	13,9±0,62	15,1±0,74	1,05	13,8±0,64	16,6±0,76	1,12
Нитратный азот (мг/кг)	40,2±0,+63	43,3±0,74	1,31	39,4±0,83	44,5±0,76	1,37	41,3±0,77	45,6±0,88	1,39
Сульфат ион (водн выт) (мг/кг)	96±0,81	105±0,56	2,42	95±0,81	105±0,61	1,35	95±0,81	104±0,74	2,13
Подвижный фосфор (P2O5) (мг/кг)	262±0,66	288±0,71	3,02	262±0,81	290±1,28	1,88	263±0,73	290±1,07	3,08
Подвижный калий (K2O) (мг/кг)	451±1,33	483±1,39	3,03	454±1,11	489±1,24	2,20	467±1,23	490±1,18	2,21
Карбонатность	некарбонатная, не вскипает от HCL								
Гранулометрический состав почвы, фракция <0,01 мм, (%)	24,1±0,32	23,2±0,32	0,36	24,8±0,36	23,4±0,41	0,24	24,7±0,35	23,1±0,38	0,27
Классификация почвы по Качинскому, на основании фракции <0,01 мм, (физическая глина)	Суглинок легкий								

Примечание: 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50г/га) опыт; 3- НСР к контролю

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица 1 – Тяжелые металлы в почве виноградников (2016-2019 гг.)

Показатели	Подвижные формы тяжелых металлов в почве, мг/кг (лабораторно-полевой опыт №1, вариант 3)									
	Октябрь 2016г	Апрель 2017г			Октябрь 2017г			Апрель 2018г		
	А	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Со	0,530	0,510	0,511	0,21	0,511	0,492	0,18	0,516	0,493	0,27
Pb	0,07	0,06	0,06	1,46	0,06	0,06	1,78	0,06	0,06	1,72
As	0,110	0,113	0,112	0,33	0,114	0,110	0,25	0,114	0,108	1,27
Cu	0,450	0,447	0,425	1,12	0,445	0,414	1,70	0,440	0,396	2,26
Zn	2,741	2,736	2,733	1,64	2,739	2,721	1,76	2,735	2,703	3,63
Cd	0,022	0,021	0,021	0,017	0,022	0,020	0,022	0,020	0,018	0,021
Hg	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-

Примечание. А-оценка свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га); 3- НСР к контролю

Таблица 2 – Тяжелые металлы в почве виноградников (2016-2019 гг.)

Показатели	Подвижные формы тяжелых металлов в почве, мг/кг (лабораторно-полевой опыт №1, вариант 3)								
	Октябрь 2018г			Апрель 2019г			Октябрь 2019		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Со	0,522	0,486	0,25	0,529	0,474	0,22	0,533	0,461	0,19
Pb	0,07	0,05	1,95	0,06	0,05	1,61	0,07	0,04	1,57
As	0,111	0,107	0,79	0,114	0,098	0,72	0,110	0,095	0,64
Cu	0,451	0,340	2,14	0,441	0,336	2,26	0,451	0,294	2,09
Zn	2,744	2,701	3,84	2,738	2,684	3,75	2,742	2,665	3,48
Cd	0,020	0,018	0,020	0,021	0,017	0,018	0,022	0,016	0,023
Hg	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-

Примечание. А-оценка свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га); 3- НСР к контролю

Таблица 3– Тяжелые металлы в почве виноградников (2016-2019 гг.)

Показатели	Подвижные формы тяжелых металлов в почве, мг/кг (лабораторно-полевой опыт №1, вариант 2)									
	Октябрь 2016г	Апрель 2017г			Октябрь 2017г			Апрель 2018г		
	А	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Co	0,530	0,500	0,510	0,21	0,511	0,498	0,18	0,516	0,483	0,27
Pb	0,07	0,06	0,06	1,46	0,06	0,06	1,78	0,06	0,06	1,79
As	0,110	0,113	0,114	0,33	0,114	0,112	0,25	0,114	0,110	1,28
Cu	0,450	0,447	0,444	1,12	0,445	0,422	1,70	0,440	0,398	2,25
Zn	2,741	2,736	2,731	1,64	2,739	2,728	1,76	2,735	2,714	3,65
Cd	0,022	0,021	0,021	0,017	0,022	0,020	0,022	0,020	0,019	0,022
Hg	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-

Примечание. А-оценка свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га); 3- НСР к контролю

Таблица 4 – Тяжелые металлы в почве виноградников (2016-2019 гг.)

Показатели	Подвижные формы тяжелых металлов в почве, мг/кг (лабораторно-полевой опыт №1, вариант 2)								
	Октябрь 2018г			Апрель 2019г			Октябрь 2019г		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Co	0,522	0,488	0,24	0,529	0,476	0,21	0,533	0,473	0,19
Pb	0,07	0,06	2,03	0,06	0,05	1,53	0,07	0,05	1,57
As	0,111	0,109	0,60	0,114	0,104	0,78	0,110	0,101	0,64
Cu	0,451	0,384	2,35	0,441	0,372	2,22	0,451	0,363	2,09
Zn	2,744	2,711	3,72	2,738	2,706	3,81	2,742	2,697	3,53
Cd	0,020	0,018	0,022	0,021	0,018	0,019	0,022	0,017	0,023
Hg	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-

Примечание. Варианты: 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га); 3- НСР к контролю.

Таблица 5– Тяжелые металлы в почве виноградников, 2016-2019 гг.

Показатели	Подвижные формы тяжелых металлов в почве. мг/кг (мелко-деляночный опыт №2, вариант 2)									
	Октябрь 2016	Апрель 2017г			Октябрь 2017г			Апрель 2018г		
	А	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Co	0,517	0,516	0,511	1,17	0,517	0,492	0,19	0,518	0,488	0,29
Pb	0,067	0,066	0,064	1,90	0,069	0,061	1,67	0,069	0,057	1,58
As	0,107	0,108	0,105	1,18	0,109	0,104	0,29	0,107	0,100	1,33
Cu	0,342	0,345	0,333	1,70	0,346	0,325	1,58	0,340	0,318	2,37
Zn	2,704	2,710	2,702	2,21	2,708	2,699	1,71	2,705	2,696	3,44
Cd	0,021	0,021	0,021	0,018	0,022	0,020	0,023	0,21	0,020	0,023
Hg	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-

Примечание. А-оценка свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га) ;3- НСР к контролю;

Таблица 6– Тяжелые металлы в почве виноградников, (2016-2019 гг.)

Показатели	Подвижные формы тяжелых металлов в почве. мг/кг (мелко-деляночный опыт №2, вариант 2)								
	Октябрь 2018г			Апрель 2019г			Октябрь 2019г		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Co	0,516	0,471	0,26	0,517	0,466	0,23	0,516	0,462	0,21
Pb	0,066	0,056	2,27	0,067	0,054	1,51	0,064	0,060	1,43
As	0,105	0,099	0,63	0,106	0,094	0,69	0,104	0,101	0,58
Cu	0,343	0,301	2,44	0,344	0,286	2,14	0,344	0,253	2,11
Zn	2,705	2,621	3,65	2,707	2,515	3,55	2,704	2,684	3,49
Cd	0,21	0,019	0,023	0,022	0,019	0,021	0,21	0,018	0,022
Hg	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-

Примечание. 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га) ;3- НСР к контролю.

Таблица 7 – Тяжелые металлы в почве виноградников, 2016-2019 гг.

Показатели	Подвижные формы тяжелых металлов в почве, мг/кг (мелко-деляночный опыт №2, вариант 3)									
	Октябрь 2016г	Апрель 2017г			Октябрь 2017г			Апрель 2018г		
	А	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Co	0,517	0,516	0,501	1,23	0,517	0,484	0,16	0,518	0,477	0,21
Pb	0,067	0,066	0,062	2,00	0,069	0,060	1,34	0,069	0,057	1,94
As	0,107	0,108	0,101	1,33	0,109	0,097	0,36	0,107	0,093	1,33
Cu	0,342	0,345	0,331	1,42	0,346	0,314	1,58	0,340	0,296	2,21
Zn	2,704	2,710	2,702	1,99	2,708	0,233	1,64	2,705	2,226	3,38
Cd	0,021	0,021	0,020	0,022	0,022	0,019	0,021	0,21	0,019	0,022
Hg	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-

Примечание. А-оценка свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50г/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га) опыт; 3- НСР к контролю;

Таблица 8 – Тяжелые металлы в почве виноградников, 2016-2019 гг.

Показатели	Подвижные формы тяжелых металлов в почве (мелко-деляночный опыт №2, вариант 3)								
	Октябрь 2018г			Апрель 2019г			Октябрь 2019г		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Co	0,516	0,470	0,28	0,517	0,462	0,20	0,516	0,454	0,18
Pb	0,066	0,055	1,67	0,067	0,052	1,51	0,064	0,050	1,42
As	0,105	0,091	0,93	0,106	0,088	0,83	0,104	0,086	0,59
Cu	0,343	0,275	1,89	0,344	0,242	1,92	0,344	0,230	2,13
Zn	2,705	2,220	3,35	2,707	2,217	3,42	2,704	2,211	3,17
Cd	0,21	0,018	0,020	0,022	0,018	0,019	0,21	0,017	0,022
Hg	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-

Примечание. Варианты: 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50г/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5л/га); 3- НСР к контролю.

Таблица 9–Тяжелые металлы в почве виноградника, 2016-2019 гг.

Показатели	Подвижные формы тяжелых металлов в почве, мг/кг (мелко-деляночный опыт №2, вариант 2)									
	Октябрь 2016г	Апрель 2017г			Октябрь 2017г			Апрель 2018г		
	А	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Co	0,517	0,516	0,511	1,17	0,517	0,492	0,19	0,518	0,488	0,29
Pb	0,067	0,066	0,064	1,90	0,069	0,061	1,67	0,069	0,057	1,58
As	0,107	0,108	0,105	1,18	0,109	0,104	0,29	0,107	0,100	1,33
Cu	0,342	0,345	0,333	1,70	0,346	0,325	1,58	0,340	0,318	2,37
Zn	2,704	2,710	2,702	2,21	2,708	2,699	1,71	2,705	2,696	3,44
Cd	0,021	0,021	0,021	0,018	0,022	0,020	0,023	0,21	0,020	0,023
Hg	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-

Примечание. А-оценка свойств почвы перед закладкой опыта; 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га) опыт; 3- НСР к контролю

Таблица 10 – Тяжелые металлы в почве винограда, 2016-2019 гг.

Показатели	Подвижные формы тяжелых металлов в почве, мг/кг (мелко-деляночный опыт №2, вариант 2)								
	Октябрь 2018г			Апрель 2019г			Октябрь 2019г		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Co	0,516	0,471	0,26	0,517	0,466	0,23	0,516	0,462	0,21
Pb	0,066	0,056	2,27	0,067	0,054	1,51	0,064	0,060	1,43
As	0,105	0,099	0,63	0,106	0,094	0,69	0,104	0,101	0,58
Cu	0,343	0,301	2,44	0,344	0,286	2,14	0,344	0,253	2,11
Zn	2,705	2,621	3,65	2,707	2,515	3,55	2,704	2,684	3,49
Cd	0,21	0,019	0,023	0,022	0,019	0,021	0,21	0,018	0,022
Hg	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	-

Примечание: 1- контроль; 2- внесение выжимок винограда (50т/га) ;3- НСР к контролю.

Таблица 11– Хлорорганические препараты в почве виноградников (опыт №1) вариант 3, 2016-2019 гг.

Варианты опыта	Концентрация хлорорганических препаратов в почве, мг/кг									
	октябрь 2016		апрель 2017		октябрь 2017		апрель 2018		октябрь 2018	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Контроль	7	4	7	4	7	4	7	4	7	4
Биодобрение + Байкал ЭМ-1	-	-	6	4	6	4	6	4	6	3
НСР к контролю	-	-	0,44	0,33	0,42	0,38	0,40	0,32	0,42	0,37
Биодобрение	-	-	5	4	6	4	6	4	6	3
НСР к контролю	-	-	0,41	0,37	0,44	0,41	0,42	0,36	0,44	0,39

Примечание: 1 – ГХЦГ; 2 – ДДТ.

Таблица 12 – Содержание хлорорганических препаратов в почве виноградников (опыт №1) вариант 3, 2019 гг.

Варианты опыта	Концентрация хлорорганических препаратов в почве, мг/кг			
	апрель 2019		октябрь 2019	
	1	2	1	2
Контроль	7	4	7	4
Биодобрение + Байкал ЭМ-1	4	3	4	3
НСР к контролю	0,36	0,35	0,36	0,33
Биодобрение	6	3	5	3
НСР к контролю	0,41	0,37	0,38	0,34

Примечание: 1 – ГХЦГ; 2 – ДДТ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д



Акт внедрения №1

охраняемых результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия

Заказчик АО агрофирма «Южная», ген. директор Тарахно С.А.
(наименование организации, ф.и.о. руководителя организации)

РИД «Способ содержания почвы виноградников», патент № 2661842 (в основе способа – использование в почве междурядий виноградников, на фоне органического биоудобрения в виде зеленой массы сидеральной культуры, виноградных выжимок, обогащенных вишневыми дрожжами).
(наименование и номер охранного документа РИД, использующегося в выполненной НИР)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы по внедрению способа содержания почвы виноградников использование 3-х летнего внесения компоста из гумифицированных виноградных выжимок, обогащенных ЭМ-Культурой первые 2 года и вишневыми дрожжами белых сортов на 3-м году, показало: увеличение в почве макроэлементов питания (подвижных форм фосфора на 11 мг/кг, калия на 16 мг/кг, общего азота на 0,07%), органического вещества на 0,3%; в виноматериале сахара, янтарной и винной кислоты; улучшение органолептической и дегустационной оценки виноматериала (Первенец Магарача), повышение урожайности на 1,7 ц/га.

выполнены в лаборатории НИИ прикладной и экспериментальной экологии ФГБНУ ВО «Кубанского ГАУ им И.Т. Трубилина» и в лаборатории виноделия федерального научного центра «Виноградарства и виноделия» ФГБНУ ФНЦСВВ.

(отдел, лаборатория)

в срок с февраля 2018 г. по декабрь 2018 г.

1. Новизна результатов НИР модификация органического удобрения для виноградных насаждений (система содержания почвы виноградников)

(**принципиально новые**, качественно новые, модификация, модернизация старых разработок)

2. Номер охранного документа Патент № 2661842, приоритет изобретения 21августа 2017 г., зарегистрировано в Госреестре изобретений РФ 19июля 2018 г.

(указать номер патента, дату приоритета и дату регистрации)

3. Годовой экономический эффект:

- ожидаемый 15000 тыс. руб.

(от внедрения в проект)

- фактический 14500 тыс. руб.

4. Объем внедрения 20 га

5. Социальный и научно-технический эффект – утилизация отходов винодельческого производства и удержание процесса деградации почвы виноградных насаждений

(охрана окружающей среды, улучшение и оздоровление условий труда и т.д.)

6. Органолептическая оценка вина, приготовленного по технологии для столовых сухих вин в ООО МИП «Микровиноделия» из винограда опытных образцов (Первенец Магарача) проводилась дегустационной комиссией ФНЦ «Виноградарства и виноделия» из 8 человек, в том числе 3 эксперта-дегустатора. Опытные образцы 2017 года сезона виноделия не имели серьезных различий в сравнении с контролем (без внесения биоудобрения), но отличались экстрактивностью и полнотой вкуса.

от СКФНЦСВВ

Руководитель НИР - Петров В.С. д.с.-х.н.

Исполнители:

Воробьева Т.Н. гл.п.с., д.с.-х.н.

Прах. А.В. зав. лаб., к.с.-х.н.

Белков А.С. аспирант

От предприятия

Начальник производства 3-го отделения

Калита А.В.

Гл. агроном

Погорельцева В.И.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е



Акт внедрения №2

охраняемых результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ Северо-Кавказского федерального научно-центра садоводства, виноградарства, виноделия

Заказчик АО агрофирма «Южная», ген. директор Тарахно С.А.
(наименование организации, ф.и.о. руководителя организации)

РИД «Способ содержания почвы виноградников», патент № 2661842 (в основе способа – оздоровление виноградников от токсичных химикатов внесением в почву междурядий на фоне органического биоудобрения в виде зеленой массы сидеральной культуры, виноградных выжимок, обогащенных винными дрожжами).
(наименование и номер охранного документа РИД, используемого в выполненной НИР)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы по внедрению способа содержания почвы виноградников использование 3-х летнего внесения компоста из гумифицированных виноградных выжимок, обогащенных ЭМ-Культурой первые 2 года и винными дрожжами белых сортов на 3-м году, показало: в почве увеличение - макроэлементов питания (подвижных форм фосфора на 11 мг/кг, калия на 16 мг/кг, общего азота на 0,07%), органического вещества на 0,3%, уменьшение остатков токсичных хлорорганических соединений и триазолов от 25% до 40%, тяжелых металлов от 2% до 9%; снижение почвенных токсичных остатков в винограде до безопасных уровней.

выполнены в лаборатории НИИ прикладной и экспериментальной экологии ФГБНУ ВО «Кубанского ГАУ им И.Т. Трубилина» и в испытательной токсикологической лаборатории федерального научного центра «Виноградарства и виноделия» ФГБНУ ФНЦСВВ.

(отдел, лаборатория)

в срок с февраля 2018 г. по декабрь 2018 г.

1. Новизна результатов НИР модификация органического удобрения для виноградных посадений (система содержания почвы виноградников для очищения от токсичных соединений)

(**принципиально новые**, качественно новые, модификация, модернизация старых разработок)

2. Номер охранного документа Патент № 2661842, приоритет изобретения 21августа 2017 г., зарегистрировано в Госреестре изобретений РФ 19июля 2018 г.

(указать номер патента, дату приоритета и дату регистрации)

3. Годовой экономический эффект:

- ожидаемый 10000 тыс. руб.

(от внедрения в проект)

- фактический 9500 тыс. руб.

4. Объем внедрения 10 га

5. Социальный и научно-технический эффект – охрана окружающей среды и очищение почвы от опасных токсичных химикатов

(охрана окружающей среды, улучшение и оздоровление условий труда и т.д.)

6. Содержание токсичных химикатов в винограде не превышало допустимых норм.

от СКФНЦСВВ

Руководитель НИР - Подгорная М.Е. к.б.н.

Исполнители:

Воробьева Т.Н. г.л.н.с., д.с.-х.н.

Белков А.С. аспирант

От предприятия

Начальник производства 3-го отделения

Калита А.В.

Гл. агроном Погорельцева В.И.

Агроном защиты растений Колесник Л.В.

СОГЛАСОВАНО
Директор ФГБНУ СКФНЦСВВ

_____ Егоров Е.А.
« 20 » января 2020г.
М.П.

УТВЕРЖДАЮ
Ген. директор АО агрофирмы «Южная»

_____ Тарахно С.А.
« 20 » января 2020 г.
М.П.



Акт внедрения

охраняемых результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия
Заказчик АО агрофирма «Южная», ген. директор Тарахно С.А.
(наименование организации, ф.и.о. руководителя организации)

РИД «Способ содержания почвы виноградников», патент № 2661842 (в основе способа – использование в почве междурядий виноградников, на фоне органического биоудобрения в виде зеленой массы сидеральной культуры, виноградных выжимок обогащенных винными дрожжами).
(наименование и номер охранного документа РИД, используемого в выполненной НИР)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы по внедрению способа содержания почвы виноградников использование 3-х летнего внесения компоста из гумифицированных виноградных выжимок, обогащенных ЭМ-Культурой первые 2 года и винными дрожжами белых сортов на 3-м и 4-ом году, показало: увеличение в почве- макроэлементов питания (подвижных форм фосфора на 13 мг/кг, калия до 7,3 мг/кг, общего азота на 0,08%), органического вещества на 0,38%; уменьшение остатков токсичных хлорорганических соединений, триазолов 35% до 45% и тяжелых металлов до 10%; снижение почвенных токсичных остатков в винограде до безопасных уровней.
выполнены в лаборатории НИИ прикладной и экспериментальной экологии ФГБНУ ВО «Кубанского ГАУ им И.Т. Трубилина» и в лаборатории защиты и токсикологии многолетних агроценозов ФГБНУ СКФНЦСВВ.

(отдел, лаборатория)

в срок с февраля 2019 г. по декабрь 2019 г.

1. Новизна результатов НИР модификация органического удобрения для виноградных насаждений (система содержания почвы виноградников)

(**принципиально новые**, качественно новые, модификация, модернизация старых разработок)

2. Номер охранного документа Патент № 2661842, приоритет изобретения 21августа 2017 г., зарегистрировано в Госреестре изобретений РФ 19июля 2018 г.

(указать номер патента, дату приоритета и дату регистрации)

3. Годовой экономический эффект:

- ожидаемый 12000 _____ тыс. руб.

(от внедрения в проект)

- фактический 11500 _____ тыс. руб.

4. Объем внедрения 10 га

5. Социальный и научно-технический эффект – охрана окружающей среды и очищение почвы от опасных токсичных химикатов

(охрана окружающей среды, улучшение и оздоровление условий труда и т.д.)

6. Содержание токсичных химикатов в винограде не превышало допустимых норм.

от СКФНЦСВВ
Руководитель НИР - Подгорная М.Е. к.б.н. *М.Е. Подгорная*
Исполнители:
Воробьева Т.Н. гл.н.с., д.с.-х.н. *Т.Н. Воробьева*
Белков А.С. аспирант *А.С. Белков*

От предприятия
Начальник производства 3-го отделения
Калита А.В.
Гл. агроном
Погорельцева В.И. *В.И. Погорельцева*
Агроном защиты растений
Колесник Л.В. *Л.В. Колесник*

**Акт внедрения**

охраняемых результатов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия

Заказчик АО агрофирма «Южная», ген. директор Тарахно С.А.
(наименование организации, ф.и.о. руководителя организации)

РИД «Способ содержания почвы виноградников», патент № 2661842 (в основе способа – использование в почве междурядий виноградников, на фоне органического биоудобрения в виде зеленой массы сидеральной культуры, виноградных выжимок обогащенных винными дрожжами).
(наименование и номер охранного документа РИД, используемого в выполненной НИР)

Настоящим актом подтверждается, что результаты работы по внедрению способа содержания почвы виноградников использование 3-х летнего внесения компоста из гумифицированных виноградных выжимок, обогащенных ЭМ-Культурой первые 2 года и винными дрожжами белых сортов на 3-м и 4-ом году, показало: увеличение в почве- макроэлементов питания (подвижных форм фосфора на 13 мг/кг, калия до 7,3 мг/кг, общего азота на 0,08%), органического вещества на 0,38%; в винноматериале- сахара, янтарной и винной кислоты; улучшение органолептической и дегустационной оценки винноматериала (Первенец Магарача), повышение урожайности на 2,0 ц/га. уменьшением структуры почвы на 0,7%;

выполнены в лаборатории НИИ прикладной и экспериментальной экологии ФГБНУ ВО «Кубанского ГАУ им И.Т. Трубилина» и в лаборатории виноделия федерального научного центра «Виноградарства и виноделия» ФГБНУ СКФНЦСВВ.

(отдел, лаборатория)

в срок с февраля 2019 г. по декабрь 2019 г.

1. Новизна результатов НИР модификация органического удобрения для виноградных насаждений (система содержания почвы виноградников)

(принципиально новые, качественно новые, модификация, модернизация старых разработок)

2. Номер охранного документа Патент № 2661842, приоритет изобретения 21августа 2017 г., зарегистрировано в Госреестре изобретений РФ 19июля 2018 г.

(указать номер патента, дату приоритета и дату регистрации)

3. Годовой экономический эффект:

- ожидаемый 17000 тыс. руб.

(от внедрения в проект)

- фактический 15500 тыс. руб.

4. Объем внедрения 20 га

5. Социальный и научно-технический эффект – утилизация отходов винодельческого производства и удержание процесса деградации почвы виноградных насаждений

(охрана окружающей среды, улучшение и оздоровление условий труда и т.д.)

6. Органолептическая оценка вина, приготовленного по технологии для столовых сухих вин в ООО «Мип Микровиноделия» из винограда опытных образцов (Первенец Магарача) проводилась дегустационной комиссией ФНЦ «Виноградарства и виноделия» из 8 человек, в том числе 3 эксперта-дегустатора. Опытные образцы 2019 года сезона виноделия не имели серьезных различий в сравнении с контролем (без внесения биоудобрения), но отличались экстрактивностью и полнотой вкуса.

от СКФНЦСВВ

Руководитель НИР - Петров В.С. д.с.-х.н.

Исполнители:

Воробьева Т.Н. гл.н.с., д.с.-х.н.

Прах. А.В. зав. лаб., к.с.-х.н.

Белков А.С. аспирант

От предприятия

Начальник производства 3-го отделения

Калита А.В.

Гл. агроном

Погорельцева В.И.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2661842

СПОСОБ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ ВИНОГРАДНИКОВ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия" (RU)*

Авторы: *Воробьева Татьяна Николаевна (RU), Агеева Наталья Михайловна (RU), Прах Антон Владимирович (RU), Белков Алексей Сергеевич (RU)*

Заявка № 2017129645

Приоритет изобретения 21 августа 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 19 июля 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 21 августа 2037 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев