

На правах рукописи

БЕЛКОВ Алексей Сергеевич

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

Специальность 06.01.08 – Плодоводство, виноградарство

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Краснодар – 2020

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

Научный руководитель: доктор с.-х. наук, профессор

Воробьева Татьяна Николаевна

Официальные оппоненты: **Бейбулатов Магомедсайгит Расулович,**
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
начальник отдела агротехники ФГБУН
«Всероссийского национального НИИ
виноградарства и виноделия «Магарач» РАН»

Гусейнов Шамиль Нажмутдинович,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
главный научный сотрудник ФГБНУ
Всероссийский НИИ виноградарства и
виноделия имени Я.И. Потапенко

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»

Защита состоится «12» ноября 2020 года в ____ часов на заседании диссертационного совета Д.006.056.01 в ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» по адресу: 350901, г, Краснодар, ул. им. 40-летия победы, 39.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия». kubansad@kubannet.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2020 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью организации, с указанием почтового адреса, телефона, электронной почты организации, фамилии, имени, отчества, должности лица, подготовившего отзыв, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 350901, г, Краснодар, ул. им. 40-летия победы, 39, тел./факс 8 (861) 257-57-02, e-mail: kubansad@kubannet.ru

Ученый секретарь
Диссертационного совета Д. 006.056.01
кандидат с.-х. наук



В.В. Соколова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы и степень ее разработанности. В связи с возрастающей потребностью увеличения производства винограда и повышения качества виноградовинодельческой продукции, необходимо предотвратить прогрессирующий процесс деградации почвы виноградных насаждений. При высокой нагрузке энергоемкими средствами механизации, длительно сохраняющихся в почве пестицидов и продуктов их полураспада, деградация почвы характеризуется потерей органического вещества, активного гумуса, утратой микробной активности полезной микрофлоры, потерей элементов питания для растений. Повысить биологический потенциал почвы на виноградниках, восстановить утраченный состав, свойства, снизить уровень загрязнения токсичными пестицидами возможно пополнением почвы экологически безвредным детоксикантом, органическим удобрением. Обогащение почвы органикой в нужных пределах подпитывает растения элементами питания, повышает его иммунитет и сопротивляемость к вредным объектам.

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.) повышающих их урожайность заключается в необходимости обогащения почвы органическим удобрением. В мировой практике в последние годы для улучшения свойств почвы обеспечивающих продуктивность растений, качество винограда и винопродукции используются биоудобрения из отходов виноградовинодельческого производства. Однако в современных научных работах в этом направлении внимание очищению почвы от токсичных включений, влияющих на продуктивность растений и качество винограда, незначительно.

Поэтому **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 и физико-химических свойств, трансформацией токсичных химикатов, миграцией их остатков в пищевой трофической цепи «почва-продукция»;

прикладного характера: установлен - биохимический состав 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, обеспечивающими их продуктивность и морозоустойчивость; изучено влияние на супрессивные свойства почвы, обеспеченного компостом из органического удобрения на виноградниках, произрастающих в различных почвенно - климатических условиях; разработаны 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 исследований. 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, 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 подтверждается методами исследований, экспериментальным материалом, полученным лично автором, проанализированным и обобщенным с использованием статистических методов, отражающими основные результаты диссертационного исследования.

Апробация результатов. Основные положения диссертационных исследований докладывались на: VII международной научно-практической конференции, (Краснодар, 2017); XI Всерос. конф. молодых ученых (Краснодар, 2017); I Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов (Краснодар, 2018); VII международной дистанционной научно-практической конференции молодых ученых (Краснодар, 2017); Междунар. науч. экол. конф. (Краснодар, 2018); Сб. мат. I Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. (Краснодар, 2018); Научно-практическая интернет конференция молодых ученых с международным участием «Современные тенденции в плодоводстве и декоративном садоводстве»

(Сочи, 2018); Круглый стол «Информационные и цифровые технологии в области АПК» (Краснодар, 2018); Международная научная экологическая конференция отходы, причины их образования и перспективы использования (Краснодар, 2019); 9–я международная научно-практическая конференция «Защита растений от вредных организмов» (Краснодар, 2019); Международная научно-практическая конференция с элементами школы молодых ученых «Научные приоритеты адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства» (Краснодар, 2019)

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.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение. Дано обоснование актуальности исследования, его научная новизна и практическая значимость, сформулированы цель и задачи исследования, сущность решаемой научной проблемы и основные положения, выносимые на защиту, степень апробации результатов исследований, состав и структура диссертационной работы.

1. Современное состояние вопроса повышения продуктивности виноградника и качества продукции, обогащением почвы биоудобрением из виноградных выжимок в комплексе с эффективными микроорганизмами. Аналитический обзор показал, что во всем мире для снижения прогрессирующего процесса биологической деградации почвы виноградников, необходимо ее обогащение органическим удобрением. Мировая практика последних лет актуализирует применение виноградных выжимок для улучшения структуры и свойств почвы, обеспечивающих урожайность и качество продукции. Однако в современные научные работы в направлении биологизации агроприемов на виноградниках недостает информации о необходимости оздоровления почвы от токсичных соединений и пополнения растений утраченными элементами питания.

2. Условия, объекты, методы исследований. Исследования проводились в условиях производственного лабораторно-полевого опыта 1 и мелко-деляночного опыта 2, заложенных в 2016-2017 гг. Проведение исследований: база – лабораторно-полевой опыт на промышленных насаждениях винограда 2010 г. технического сорта Первенец Магарача (Тамань, 3-е отделение, АО агрофирма «Южная») и мелко-деляночный опыт на насаждениях 2013г. гибридов красных сортов винограда Тана (ОПХ «Центральное» г. Краснодар).

Почвенно-климатические условия лабораторно-полевого опыта, несмотря на засуху летнего периода, редкие весенние заморозки, но при почвенном покрове агрогодий черноземы южные и омытием Таманского полуострова теплыми Азовским и Черным морями, благоприятны для возделывания виноградной культуры.

Опыт представлен вариантами на сорте Первенец Магарача (схема посадки 4×2 м, формировка двусторонний кордон); варианты – внесение биоудобрения в почву: 1- не вносилось; 2- выжимки; 3- выжимки + ЭМ-1. Вариант включает 3 повторности. Норма внесения 50 тонн на 1 га. Размер делянки 5 га. Защитные полосы 10 м.

Почвенно-климатические условия мелко-деляночного опыта, расположенного в Центральной зоне виноградарства Кубани, на Прикубанской низменности при почвенном покрове малогумусные выщелоченные мощные черноземы и близком к континентальному климату, были пригодны для возделывания гибридов красных сортов.

Опыт представлен вариантами на сорте Тана 85/42 и Тана 68/33 (схема посадки 3×1,5 м, формировка спиральный кордон, площадь питания 4,5 м²); варианты – внесение биоудобрения в почву поустно: 1 - не вносилось; 2 - выжимки; 3 - выжимки + ЭМ-1.

К применению растительный материал готов после периода его гумификации. После анализа биоудобрение вносилось (1 цикл) по фазам развития виноградного растения: 1 фаза – начало сокодвижения (весна), 6 фаза – начало листопада (осень). Всего за период исследований (опыт1 и опыт2) было проведено 3 цикла внесения в почву биоудобрения.

Для определения влияния биоудобрения на супрессивность почвы и возможной корректировки предыдущего внесения отбор проб для анализа проводился перед каждым очередным его внесением

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

Методы исследований. Закладка опытных участков проводилась по Доспехову Б.А. «Методика полевого опыта» (1985). Подготовка биоудобрения ГОСТ Р 53116-2008. В биоудобрении и в почве определяли физико-химический и механический состав: рН водной суспензии (ГОСТ 26423-85), нитратный азот дисульфифеноловым методом, подвижный фосфор (P₂O₅) и калий (K₂O) по Мачигину (ГОСТ 26205-91), содержание гумуса (ГОСТ 26213-91) «Практикум по Почвоведению» (1980). Определение нитратов проводили ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86). Используемые приборы и оборудование – атомно-абсорбционный спектрофотометр «Квант – АФА», колориметр фотоэлектрический КФК-2, рефрактометр RL3, электронные весы HL - 300 WP. 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).

В биоудобрении, почве и виноматериале определяли содержание токсичных остатков тяжелых металлов (Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства (издание 2-е, переработанное и дополненное)), пестицидов по общепринятым методикам «Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды (2011). Продуктивность виноградников определялось методом микроскопического анализа потенциальной плодоносности центральных почек винограда. Урожайность определяли способом учета на пробных делянках. Анализ виноградного сусла проводился рефрактометрический метод (ГОСТ 28562-90, 51433-99), пикнометрический метод (ГОСТ 29030-91), гравиметрический метод (ГОСТ 29031-91, 28561-90, 51437-99), состав и содержание органических кислот ВЭЖХ (ГОСТ Р 51428-99), pH-метрический метод (ГОСТ 26188-84). Обработка экспериментального материала - специальные компьютерные программы (Microsoft Excel 2016; Statistica 6.0 for Windows). Схема выполнения диссертационной работы приведена на рис. 1

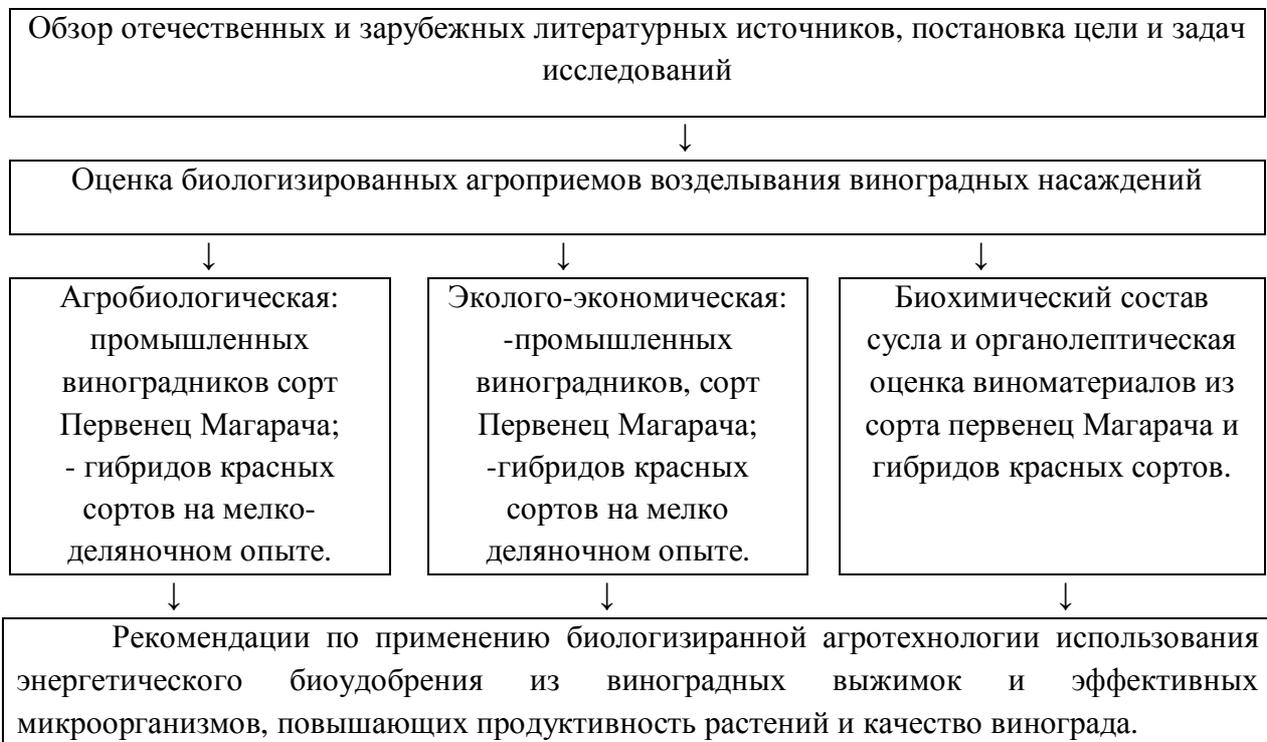


Рисунок 1 – Схема проведения исследований

3. Результаты исследований

Агробиологическая и эколого-токсикологическая оценка виноградных насаждений была сориентирована на классические и традиционно применяемые на опытных участках агротехнологии для повышения продуктивности виноградника применением удобрения по обработке и содержанию почвы междурядий виноградников.

При остром дефиците органики к перспективному направлению восстановления деградируемой почвы ампелоценозов, в качестве индукторов ее супрессивности, в представленной работе рассматривалось пополнение почвы гумифицированными растительными остатками вторичных отходов виноградовинодельческого производства, обогащенного эффективными микроорганизмами (ЭМ-1).

Анализ выжимок из белых сортов винограда перед внесением в почву виноградника (опыт 1 и опыт 2) показал, что биоудобрение содержат элементы питания необходимые для виноградного растения. Биоудобрение обеспечено макроэлементами (азот, фосфор, калий), рН водной вытяжки соответствует значению рН почвы, что уменьшает вероятность нежелательного повышения кислотности почвы. Органическое вещество гумифицированных растительных остатков составило более 80%. Наличие токсичных остатков в выжимках не представляло опасности дополнительного загрязнения ими виноградника (таблица 1).

Таблица 1-Биохимический и эколого-токсикологический анализ биоудобрения, 2017-2019 гг.

Показатели (единицы измерения)	Опыт 1	Опыт 2	МДУ, мг/кг
рН водной вытяжки (ед. рН)	7,7	7,2	-
Азот общий на исх. влажность (%)	4,4	5,9	-
Общий фосфор на исх. влажность (%)	0,51	0,42	-
Общий калий на исх. влажность (%)	1,52	1,54	-
Органическое вещество (%)	78	84	-
Свинец (Pb), мг/кг	0,06	0,07	0,4
Кадмий (Cd), мг/кг	0,010	0,007	0,03
Медь (Cu), мг/кг	0,96	0,76	5,0
ДДТ (ДДД, ДДЭ), мг/кг	0,046	<0,01	0,01
ГХЦГ (α, β, γ), мг/кг	0,031	<0,01	0,05

Легко гидролизуемым биоматериалом из отходов виноделия в виде виноградных выжимок увеличивается биогенность деградируемой почвы ампелоценозов. По своему токсикологическому и биохимическому составу используемый энергетический биоматериал можно считать зональным экологическим индуктором супрессивности почвы.

Новое комплексное биоудобрение (выжимки + эффективные микроорганизмы).

Для ускорения гумификации выжимок и активизации полезной почвенной микрофлоры биоудобрение пополнялось эффективными микроорганизмами ЭМ-1 (препарат «Байкал – ЭМ-1»), содержащими молочнокислые бактерии, очищающими почву от токсичных веществ и патогенных микроорганизмов. **Молочнокислые бактерии**, вырабатывают молочную кислоту (сильный стерилизатор) подавляющую патогенную микрофлору, что ускоряет разложение органического вещества до гумифицированной биомассы.

Влияние биоудобрения на свойства и структуру почвы. Внесение биоудобрения после 3-го цикла повлияло на уплотненность почвы, ее гранулометрический состав (фракция $\leq 0,01$ мм) уменьшился на 1,2%. Значения рН водной вытяжки биоудобрения и обследуемой почвы были близки по величине, что исключает изменения кислотного баланса почвы, влияющего на продуктивность виноградного растения. Сумма поглощенных оснований увеличилась до 11%, на 2,7 микро/моль больше, чем в почве, где удобрение не вносилось (таблица 2).

Таблица 2 - Физико-биологические и эколого-токсикологические свойства почвы после внесения биоудобрения, 2019г.

Показатели (единицы измерения)	Опыт 1			Опыт 2		
	контроль	выжимки	выжимки + ЭМ-1	контроль	выжимки	выжимки + ЭМ-1
рН водной вытяжки	7,1±0,49	7,1±0,31	7,1±0,22	7,1±0,52	7,1±0,44	7,1±0,54
рН КСL	6,1±0,43	6,1±0,41	6,1±0,32	6,1±0,40	6,1±0,53	6,1±0,52
Сумма поглощенных оснований, ммоль/100 г	22,5±0,69	25,1±0,72	25,2±0,60	22,6±0,69	25,3±0,72	25,9±0,71
Сульфат ион (водн выт) (мг/кг)	98±0,80	102±0,79	109±0,66	95±0,81	101±0,79	104±0,74
Карбонатность	некарбонатная, не вскипает от HCL					

Содержание в почве карбонатов влияет на сахаристость и ароматические вещества в ягодах винограда, но избыток карбонатов в почве при недостатке гумуса влияет на плодоношение винограда.

Емкость поглощения возрастает при повышении содержания в почве органического вещества, представленного в почве гуминовыми соединениями. Содержание органического вещества увеличилось на 1,6 % (рисунок 2).

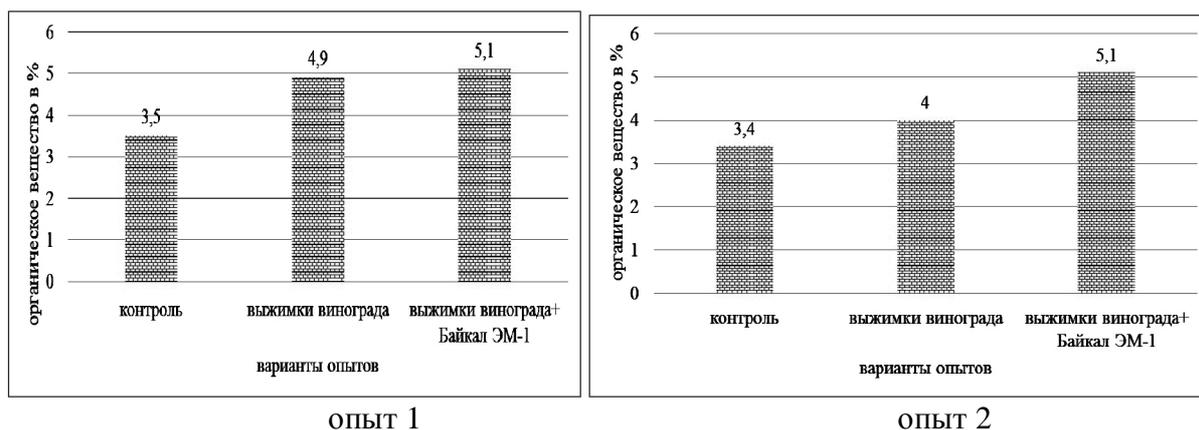


Рисунок 2 - Содержание органического вещества в почве после внесения биоудобрения, 2017-2019гг.

Накопление общего азота до 0,31%, подвижных форм фосфора на 24,0 мг/кг и калия на 41 кг/га, макроэлементов кальция, натрия, магния, от 2,0 до 9,0мг/кг в большей степени увеличилось при внесении комплексного биоудобрения. Это объясняется внесением в почву энергетического материала (выжимки+ЭМ-1) разлагающего органическое вещество до гуминовых кислот, растворяющих трудно растворимые минеральные соединения кальция, калия, магния фосфора. Обеспечивается переход этих элементов в доступную и необходимую для растений форму. Рост лозы, обеспеченный избыточным содержанием азота, создает проблемы с контролируемыми заболеваниями, обрезкой лозы и обморожением, виноградарям рекомендуется использование не более 30% азота. В нашем опыте содержание 21% общего азота (контрольный вариант) за счет внесения в почву выжимок увеличилось на 0,30%, а внесение выжимок + ЭМ-1 увеличило на 0,31%.

Внесение в почву биоудобрения, пополняет питание растений фосфатами для образования соцветий и развития ягод. Достаточное содержание в почве калия, пополненное биоудобрением помогает винограду быть устойчивым к болезням, ускоряет созревание ягод, но при этом не снижает содержания в них сахаров (рисунок 3).

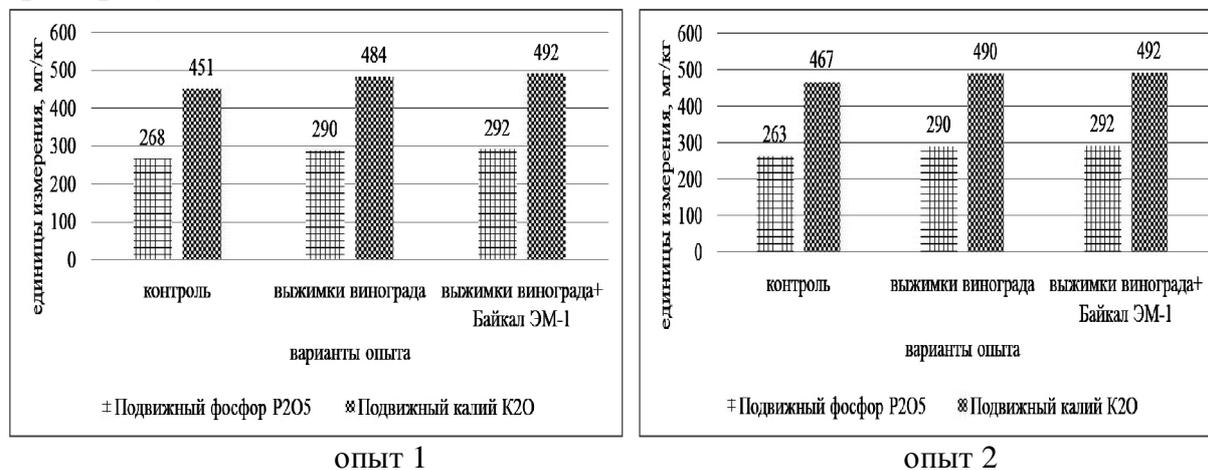


Рисунок 3 - Содержание подвижных форм фосфора и калия в почве после внесения биоудобрения, 2017-2019гг.

Органические удобрения из отходов виноделия, содержащие эти макроэлементы, являются альтернативной заменой средствам химизации сельского хозяйства.

Влияние биоудобрения на очищение почвы от основных токсичных остатков. Тяжелые металлы в почве. Избыток тяжелых металлов (ТМ), содержащих в почве много микроэлементов, биорегуляторов физиологических процессов биологически важных для живых организмов, может оказаться для них токсичным. На опытных участках валовое содержание ТМ, характеризующих общую загрязненность почвы, не превышало допустимую норму (таблица 3). Определялись ТМ подвижной формы (Co, Pb, As, Cu, Cd, Hg), мигрирующие из почвы через растение в виноград. Исследования показали, что внесение выжимок +ЭМ-1 уменьшило содержание Cd на 0,006 мг/кг, As на 0,009 мг/кг, Pb на 0,023мг/кг.

Таблица 3 - Подвижные формы тяжелых металлов в почве после внесения биоудобрения, 2017-2019 гг.

Тяжелые металлы мг/кг	Опыт 1				Опыт 2			
	контроль	выжимки +ЭМ-1	выжимки	НСР	контроль	Выжимки +ЭМ-1	выжимки	НСР
Co	0,533	0,461	0,473	0,19	0,516	0,454	0,462	0,18
Pb	0,07	0,04	0,05	1,57	0,064	0,050	0,060	1,42
As	0,110	0,095	0,101	0,64	0,104	0,086	0,101	0,59
Cu	0,451	0,294	0,363	2,09	0,344	0,230	0,253	2,13
Zn	2,742	2,665	2,697	3,48	2,704	2,211	2,684	3,17
Cd	0,022	0,016	0,017	0,023	0,21	0,017	0,018	0,022
Hg	<0,005	<0,005	<0,005	-	<0,005	<0,005	<0,005	-

Примечание: ПДК (предельно допустимые концентрации) Co – 5,0; Pb – 6,0; As – не нормируется; Cu – 3,0; Zn – 23,0; Cd – 0,2; Hg- не нормируется.

Хлорорганические пестициды в почве. Токсичные продукты полураспада ДДТ составляют его метаболиты – промежуточный малотоксичный ДДД, характеризующийся активной биотрансформацией и устойчивый ДДЭ, отличающейся незначительной деструкцией микроорганизмами. Препарат ГХЦГ – представляет смесь 8 изомеров, но в сельскохозяйственном производстве принято учитывать 3 основных изомера (α , β , γ), стабильность бета изомера и степень перехода гамма изомера в более устойчивый альфа изомер. В почве определялись токсичные остатки продуктов полураспада ГХЦГ (α , β , γ) и ДДТ (ДДЭ, ДДД).

При неустойчивой микробиологической деструкции почвы невозможно выявить специализированные микроорганизмы, влияющие на процесс их полураспада. Полученные экспериментальные данные на опыте 1 (рисунок 4). показали, что используемые молочнокислые бактерии, содержащиеся в ЭМ-1, способствовали частичному очищению почвы виноградника от токсичных продуктов полураспада ДДТ и ГХЦГ.

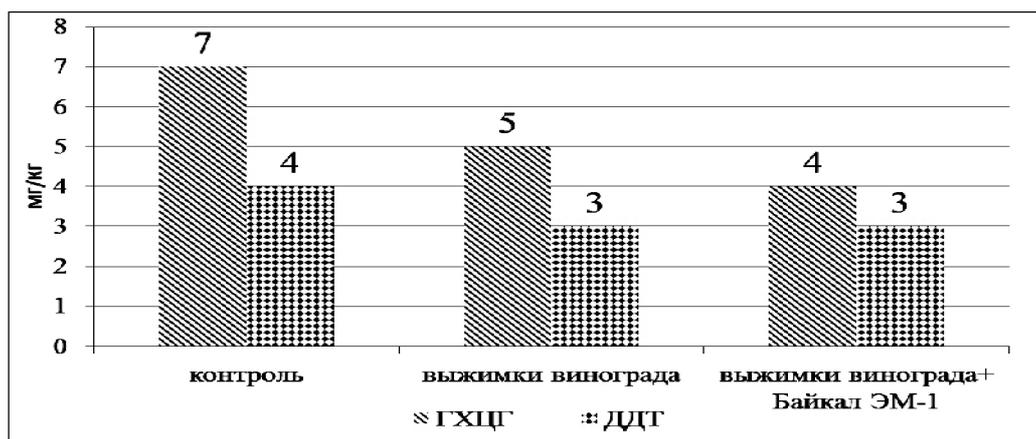


Рисунок 4 - Содержание продуктов полураспада ДДТ и ГХЦГ в почве виноградников промышленных насаждений после внесения биоудобрения, 2017-2019 гг.

Это уменьшило не только степень их агрессивности на почвенную микрофлору, но их миграцию через растение в виноград. Подтверждается экологическая эффективность применяемых выжимок, дополненных эффективными микроорганизмами.

На мелко-деляночном опыте анализ почвы показал наличие ДДТ и ГХЦГ, включая продукты их полураспада, в виде «следов».

Продуктивность виноградника после внесения биоудобрения. В сравнении, с рядом расположенным, производственным участком (контроль), сохранность глазков была выше и отмечалась дружным их распусканием на участках с внесением обоих видов биоудобрения, соответственно на 40% и на 45%. Рост побегов до 1,5 м отмечался у контроля и более 1,8 м при внесении биоудобрений. Кусты имели по 6 побегов на куст с 3 гроздьями, по 35 побегов с двумя гроздьями и по 5 побегов с 1 гроздью при внесении выжимок +ЭМ-1и с незначительно меньшими показателями при внесении выжимок. В общем, число плодоносных побегов составило 97%. Большинство побегов имели более высокую продуктивность у биоудобрения +ЭМ-1.

В опыте 1 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 (рисунок 5).

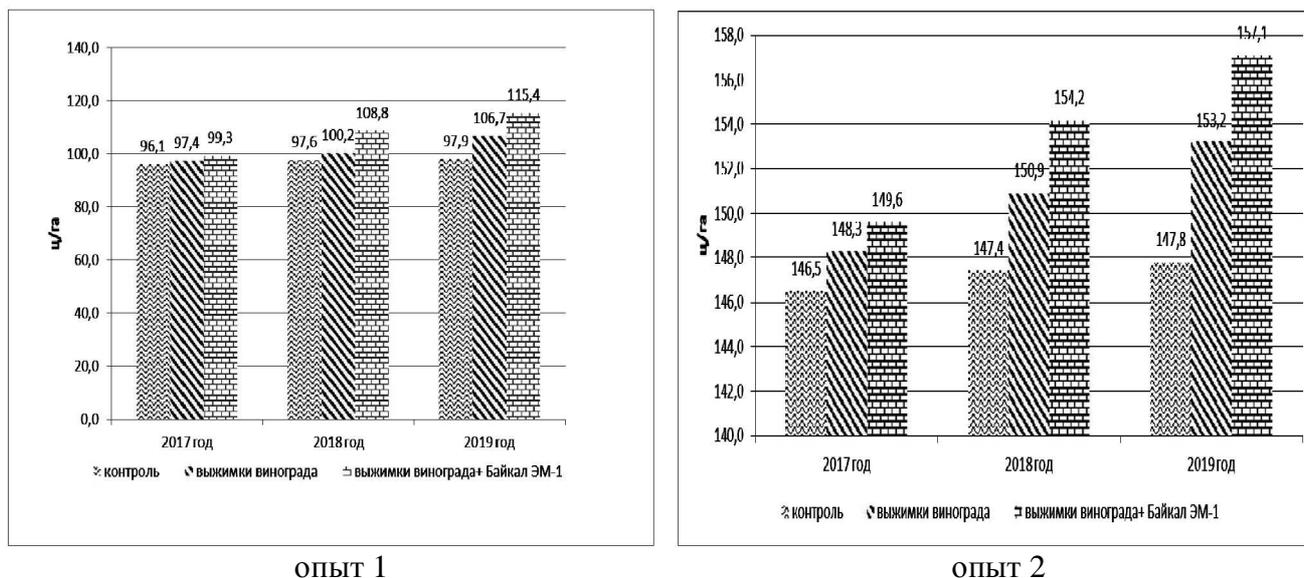


Рисунок 5 - Урожайность винограда при внесении биоудобрения, 2017 -2019 гг.

В опыте 2 использование 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 применялось. Удобрение на основе выжимок винограда увеличило урожайность на 5,4 ц/га (рисунок 5).

Поэтому полученные показатели продуктивности растений можно считать удовлетворительными, что подтверждается следующей информацией. 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%. Исследования специалистов этого профиля подтверждают значимость выбранного направления исследований, основанной на необходимости обогащения почвы виноградников биоудобрением, обеспечивающем через почву растение и виноград утраченными элементами питания.

На мелко-деляночном опыте 2 показатели урожайности, определяемые покустно, по отношению к контролю, увеличились на 5,4 ц/га после внесения выжимок, а после внесения удобрения из выжимок +ЭМ-1 на 9,3 ц/га (рисунок 5).

Влияние биоудобрения на качество виноградной продукции

Активизация процесса выноса питательных веществ в растение из почвы, обогащенной биоудобрением, подтверждена основными показателями биохимического анализа виноградного суслу в опыте 1 и опыте 2.

Биохимический состав 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.

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.

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

Анализ винограда на содержание в нем токсичных остатков тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов, мигрирующих из почвы, показал в обоих вариантах опыта их соответствие существующим нормам. Эти показатели технических сортов винограда необходимы для виноделия.

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).

Методологические подходы оценки биологизированной агротехнологии на виноградниках (поэтапная оценка):

1-ый этап работы - оценка биохимического состава биоудобрения из гумифицированных выжимок по показателям (макроэлементы – фосфор, калий, азот; рН водной вытяжки; органическое вещество), эколого-токсикологического анализа содержания токсичных элементов. Далее для ускорения гумификации выжимок и активизации их деятельности дополнение эффективными микроорганизмами ЭМ-1.

2-й этап работы - оценка почвы после внесения биоудобрения показателями: физико-химического и механического состава почвы, рН водной вытяжки, емкости поглощения, органического вещества и основных загрязнителей почвы (подвижная форма тяжелых металлов- Pb, Cd, Hg, Cu, As; хлорорганические пестициды - продукты полураспада ГХЦГ и ДДТ).

3-й этап работы – оценка биоудобрения «выжимки» и «выжимки + ЭМ-1» по показателям продуктивности растений, урожайности, качества винограда и винопродукции.

Общая оценка биоматериала распределялась на 3 группы:

1 группа - виноградные выжимки, известный биоматериал и энергетический биоматериал, включающий обогащение виноградных выжимок эффективными микроорганизмами ЭМ-1.

2 группа – виноградные выжимки и виноградные выжимки +ЭМ-1 (комплексный биоматериал) на промышленных виноградниках и на мелко-деляночном опыте.

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

Основные направления биологизированных агроприемов в виноградарстве были распределены направлением использования нового биоудобрения:

- 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, экологической и экономической эффективностью.

Экологическая эффективность обогащения почвы биоудобрением, 2019г.

Экологическая эффективность выполненной работы оценивалась влиянием комплексного биоудобрения на активизацию в почве процесса детоксикации основных ее загрязнителей из тяжелых металлов подвижной формы и пестицидов, продуктов полураспада ДДТ и ГХЦГ (табл. 4).

Таблица 4 - Токсичные остатки тяжелых металлов, ДДТ, ГХЦГ в почве, 2019г.

Показатели, мг/кг	Опыт 1			Опыт 2			ПДК
	Контроль	Выжимки	Выжимки +ЭМ-1	Контроль	Выжимки	Выжимки +ЭМ-1	
Медь	0,34	0,29	0,23	0,45	0,36	0,25	3,0
Цинк	2,70	2,66	2,21	2,74	2,69	2,68	23,0
Кобальт	0,51	0,46	0,45	0,53	0,47	0,46	5,0
Мышьяк	0,10	0,09	0,08	0,11	0,10	0,10	-
Свинец	0,06	0,04	0,05	0,07	0,05	0,06	6,0
Ртуть	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-
Кадмий	0,021	0,016	0,017	0,022	0,018	0,017	0,2
ДДТ	<0,001	0,044	0,053	0,069	<0,001	<0,001	0,1
ГХЦГ	<0,001	0,013	0,021	0,037	<0,001	<0,001	0,05

Лучшие результаты были получены при применении биоудобрения с эффективными микроорганизмами (табл. 4). На участке лабораторно-полевого опыта 1, при внесении в почву биоудобрения из выжимок + ЭМ-1, концентрация тяжелых металлов уменьшилась от 0,004 мг/кг до 0,49 мг/кг, а продуктов полураспада ДДТ на 33% и ГХЦГ на 75%.

В почве мелко-деляночного опыта, после внесения биоудобрения из выжимок +ЭМ-1, концентрация тяжелых металлов уменьшилось на 0,005 мг/кг и на 0,2 мг/кг, ДДТ и ГХЦГ обнаруживали в почве до закладки опыта в количестве менее 0,001 мг/кг.

В винограде накопление тяжелых металлов (Cu, As, Pb, Hg, Cd) и продуктов полураспада ДДТ и ГХЦГ не превышало допустимых норм.

Экономическая эффективность обогащения почвы биоудобрением промышленных виноградников.

Экономическая эффективность – относительная величина, получаемая в результате сопоставления эффекта с затратами и ресурсами, обусловившим его получение, являющаяся аналитически оценочным показателем.

В качестве удобрения были использованы бездефицитные, подлежащие утилизации виноградовинодельческие выжимки и препарат ЭМ-1, повышающие супрессивность почвы и урожайность виноградных насаждений (таблица 5).

Таблица 5 – Экономическая эффективность производства винограда технических сортов при обогащении почвы биоудобрением (лабораторно-полевой опыт №1), 2019 г.

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

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.

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 10° 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 $K_1 = 1,95$ (при внесении выжимок $K_1 = 1,90$).

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 -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 РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК России:

1. Белков, А.С. Применение биоудобрения для повышения качества виноградовинодельческой продукции / А.С. Белков, Т.Н. Воробьева// Плодоводство и виноградарство юга России. – 2020. – № 63 (3). – С. 171-180.
 2. Воробьева, Т.Н. Влияние супрессивности почвы ампелоценозов на детоксикацию тебуконазола. / Т.Н. Воробьева, М.Е. Подгорная, А.С. Белков// Плодоводство и виноградарство юга России. – 2020. – № 57 (3). – С. 125-137.
 3. Воробьева, Т.Н. Деградация фунгицидов сложных структур при защите виноградника от болезней/ Т.Н. Воробьева, М.Е. Подгорная, А.С. Белков// Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. – № 61 (1). – С. 173-181.
 4. Воробьева, Т.Н. Изменение химического состава и пищевой безопасности виноградного сырья для виноделия при применении биотехнологии на виноградниках. / Т.Н. Воробьева, А.С. Белков // Журнал «Виноделие и виноградарство» – 2018. – №3. – С.18-23.
 5. Воробьева, Т.Н. Пищевая ценность винограда технических сортов / Т.Н. Воробьева, А.В. Прах, А.С. Белков// Политематический сетевой электронный журнал Кубанского аграрного университета – 2017. – № 129. – С. 317-325.
 6. Воробьева, Т.Н. Физико-химический и механический состав почвы виноградников, обогащенной энергетическим биоматериалом. / Т.Н. Воробьева, В.С. Петров, А.С. Белков, А.В. Прах. // Магарац. Виноградарство и виноделие. – 2019. – № 2 (108). – С.128-132.
 7. Подгорная М.Е. Экотоксикологический мониторинг фунгицидов триазольной группы на виноградных насаждениях / М.Е. Подгорная, Т.Н. Воробьева, А.С. Белков //Плодоводство и ягодоводство России. – 2019. – Т. 58. – С. 165-171.
- Другие статьи и материалы конференций:
8. Белков, А.С. Направление исследований биологизации почвы виноградников для повышения её супрессивности// Приоритетные направления отраслевого научного обеспечения, технологии производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов VII-й Международной дистанционной научно-практической конференции молодых ученых. ФГБНУ СКФНЦСВВ. – 2017. – С.183-189.
 9. Белков, А.С. Агробиоремедиационная технология содержания почвы виноградных насаждений// Научные приоритеты адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства : материалы международной научно-практической конференции с элементами школы молодых ученых. – 2019. – С. 116-117.
 10. Белков, А.С. Биотехнология в защите виноградников от болезней и вредителей // «Защита растений от вредных организмов»: материалы IX международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 22-24.
 11. Белков, А.С. Санация деградирующей почвы виноградных насаждений // Субтропическое и декоративное садоводство. –2018. – №65. – С. 174-180.
 12. Воробьева, Т.Н. Использование компоста для повышения супрессивности почвы виноградных насаждений. / Т.Н. Воробьева, А.С. Белков // «Отходы, причины их образования и перспективы использования»: материалы Международной научной экологической конференции. – 2019. – С. 631-634.
 13. Воробьева, Т.Н. Кумулятивность, персистентность и трансформация хиральных соединений фунгицидов в экосистеме ампелоценозов. / Т.Н. Воробьева, М.Е. Подгорная, А.С. Белков// Научные труды СКФНЦСВВ. – 2018. – Том: 15. – С 101-104.

14. Воробьева, Т.Н. Метод управления воспроизводством физико-химических свойств почвы при интенсивной техногенной /Т.Н. Воробьева, В.С. Петров, Ю.Ф. Якуба, А.В. Прах// Научные труды СКФНЦСВВ. – 2018. – Том: 15. – С. 63-67.

15. Воробьева, Т.Н. Принципы повышения супрессивности почвы виноградников в условиях антропогенной интенсификации производства. / Т.Н. Воробьева, В.С. Петров, А.В. Прах, А.С. Белков, Е.Н. Якименко// Научные труды СКФНЦСВВ. – 2019. – Т. 23. – С. 194-200.

16. Подгорная, М.Е. Влияние химической нагрузки на ампелоценоз по показателям фитосанитарного, физиолого-биохимического состояния растений и загрязнения почвы токсичными веществами. / М.Е. Подгорная, Е.Г. Юрченко, Т.Н. Воробьева, Ю.Ф. Якуба, Н.В. Савчук, А.С. Белков// Научные труды СКФНЦСВВ. – 2019. – Т. 23. – С. 189-193.

17. Воробьева, Т.Н. Биотрансформация фунгицидов триазольной группы в экосистеме почва-виноград. / Т.Н. Воробьева, А.С. Белков // Агротехнический метод защиты растений от вредных организмов: материалы VIII международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 90-92.

18. Белков, А.С. Возможности повышения супрессивности почвы виноградных насаждений// Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. – 2017. – С. 513-514.

19. Воробьева, Т.Н. Использование отходов виноделия в виноградарстве/ Т.Н. Воробьева, А.С. Белков // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности: материалы Международной научной экологической конференции. – 2018. – С. 71-74.

20. Белков, А.С. Обеспечение экологической безопасности виноградовинодельческой продукции // Экологические проблемы развития агроландшафтов и способы повышения их продуктивности: материалы I Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. – 2018. – С. 349-352.

21. Белков, А.С. Влияние обработки почвы виноградных насаждений на пищевую безопасность продукции // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: материалы I Международной научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов. – 2018. – С. 110-115.

22. Белков, А.С. Агротехнологические приемы содержания почвы виноградников для получения качественной винодельческой продукции // Научные труды СКФНЦСВВ. – 2019. – Т. 26. – С. 205-209.

23. Воробьева, Т.Н. Параметрическая модель повышения супрессивности почвы на виноградниках обогаченным биоматериалом / Т.Н. Воробьева, В.С. Петров, А.С. Белков, А.В. Прах // Научные труды СКФНЦСВВ. – 2020. – Т. 28. – С. 145-152.

24. Воробьева, Т.Н. Система биотрансформации органических фунгицидов в экосистеме ампелоценозов «почва-виноград» / Т.Н. Воробьева, М.Е. Подгорная, А.С. Белков // Научные труды СКФНЦСВВ. – 2020. – Т. 28. – С. 137-144.

Методические рекомендации:

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

Патент:

26. 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; заяв. 21.08.2017; опубли. 19.07.2018., бюл. № 20.

БЕЛКОВ Алексей Сергеевич

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Подписано в печать 07.09.2020

Печать трафаретная. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 120 экз. Заказ № 2190

Отпечатано в ООО «Издательский Дом – Юг»

350072, г. Краснодар, ул. Зиповская, 9, литер «Г», оф. 41/3,

Тел. +7(918) 41-50-571

e-mail: id.yug2016@gmail.com

Сайт: www.id-yug.com