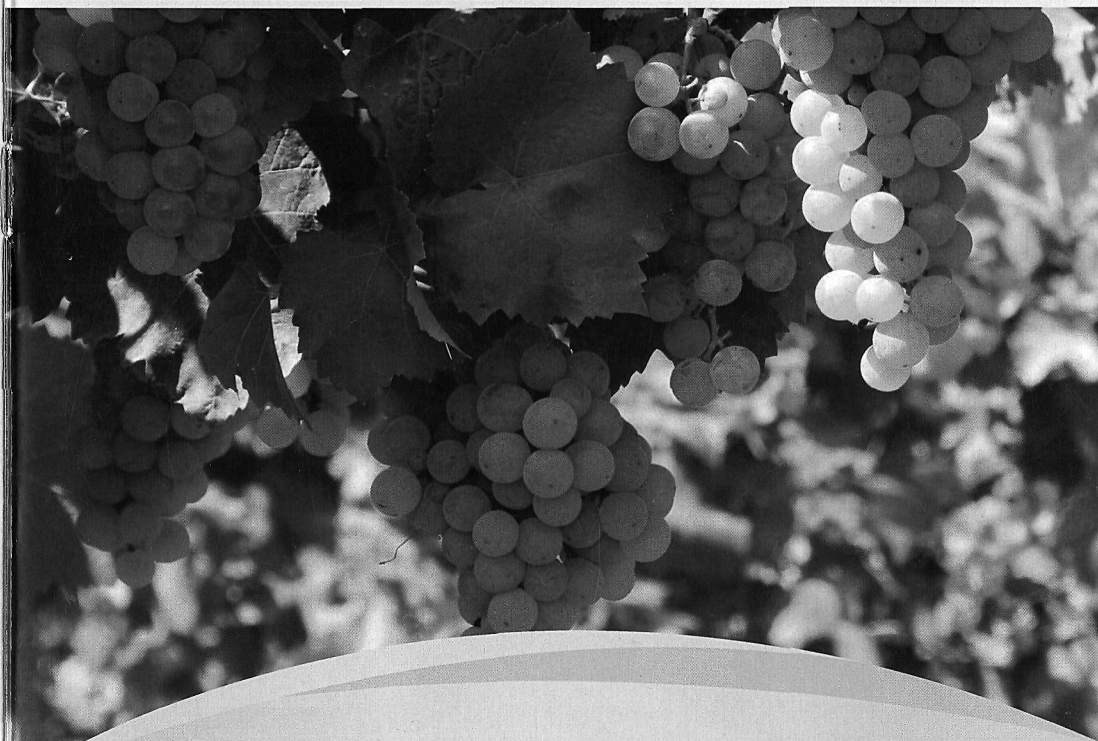




БИОЛОГИЗИРОВАННЫЕ СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ НА ВИНОГРАДНИКАХ

Методические рекомендации посвящены актуальным проблемам сохранения почвенного плодородия, эффективного производства винограда с использованием современных способов содержания почвы. Показана общая тенденция к усовершенствованию существующих систем содержания почвы по типу черного пара, оптимизации биологизированной системы содержания почвы, позволяющей сократить производственные затраты, активизировать оздоровление почвы за счет ускоренной деградации токсичных загрязнителей, повысить продуктивность винограда, качество и пищевую безопасность производимой продукции отрасли.



БИОЛОГИЗИРОВАННЫЕ СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ НА ВИНОГРАДНИКАХ

Методические рекомендации

Краснодар
2018

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
САДОВОДСТВА, ВИНОГРАДАРСТВА, ВИНОДЕЛИЯ»

**БИОЛОГИЗИРОВАННЫЕ
СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ
НА ВИНОГРАДНИКАХ**

Методические рекомендации

с/р

Краснодар
2018

УДК 631.4 : 634.8
ББК 40.3
Б 63

Рецензенты:

д-р с.-х. н., директор ООО МИП «Агро-Инновация»

А.Т. Киян

д-р с.-х. н., профессор кафедры виноградарства Кубанского ГАУ

Н.В. Матузок

Б 63 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. – 500 экз.

Методические рекомендации посвящены актуальным проблемам сохранения почвенного плодородия, эффективного производства винограда с использованием современных способов содержания почвы.

Показана общая тенденция к усовершенствованию существующих систем содержания почвы по типу черного пара, оптимизации биологизированной системы содержания почвы, позволяющей сократить производственные затраты, активизировать оздоровление почвы за счет ускоренной деградации токсичных загрязнителей, повысить продуктивность винограда, качество и пищевую безопасность производимой продукции отрасли.

Методические рекомендации предназначены для широкого круга читателей, специалистов отрасли виноградарства, сотрудников научных учреждений, аспирантов и студентов.

Рекомендовано к публикации Методическим советом ФНЦ «Виноградарство и виноделие» ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», протокол № 6 от 11.07.2018 г.

Методические рекомендации изданы при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований,
проект № 18-016-20017

УДК 631.4 : 634.8
ББК 40.3

© ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», 2018

ВВЕДЕНИЕ

Нарастающая антропогенная интенсификация сельскохозяйственного производства требует неуклонного совершенствования агротехнологий. Используемые и перспективные технологии должны отвечать требованиям сохранения экологии природных ресурсов, умножения и стабилизации их естественного энергетического потенциала, оптимизации продуктивности эксплуатируемых агроугодий, повышения качества пищевой продукции. Необходимость соблюдения таких принципов хозяйствования объясняется современным научным пониманием экологического кризиса, возможного по причине традиционно-потребительского отношения к природным ресурсам, убывающих в результате несовершенного производства растениеводческой продукции.

Среди разнообразия агротехнических приемов возделывания сельхозкультур выращивание винограда в определенной степени сопряжено с нежелательным техногенным воздействием на природные экосистемы. Оно обусловлено тем, что виноград длительно культивируется без ротации на постоянных производственных участках, почва которых испытывает запредельную механическую нагрузку от энергоемких средств механизации, острый дефицит органики для естественного воспроизводства малого биологического круговорота, подвергается повышенному пестицидному загрязнению и интоксикации другими вредными веществами. Эти основные отрицательные эффекты вызывают сокращение энергетического потенциала экосистем виноградников и смежных агроугодий, снижают их продуктивность, качество, пищевую безопасность ягод винограда и продуктов их переработки.

Поддержание целостности природных экосистем при разумном эколого-экономически выверенном сочетании эффективности и прибыльности производства является основой экологической безопасности и устойчивого развития общества. В виноградарской отрасли это может быть достигнуто: устойчивым эколого-экономически рациональным природопользованием; обеспечением сохранения и восстановления природных экосистем, их биологического разнообразия и способности к саморегуляции.

Сотрудниками функционального научного центра «Виноградарство и виноделие» Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» выполнены разработки, направленные на решение указанных задач. В их состав вошли прогрессивные агротехнические биологизированные способы содержания почвы междурядий виноградников на основе применения органических удобрений и микроорганизмов. Разработки запатентованы и находят свое применение на практике [1, 2].

В предлагаемом научно-практическом руководстве приведены данные исследований, освещена и раскрыта эколого-экономическая сущность новой биологизированной агротехнологии обработки и сезонного содержания почвы в междурядьях виноградных насаждений. Применение этих разработок позволяет сокращать материальные и трудовые затраты, ограничивать процессы водной и ветровой эрозии, способствовать оздоровлению почвы за счет восстановления малого биологического круговорота и естественного процесса воспроизводства плодородия, ускоренной деградации и выноса из экосистем насаждений пестицидных и других токсичных загрязнителей. В основу этих агротехнологий положены биологизированные методы содержания почвы, применение которых повышает их продуктивность, качество и пищевую безопасность выращиваемого винограда, а в целом, – всей продукции, производимой в отрасли виноградарства.

1. СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ЭКОСИСТЕМЫ ВИНОГРАДНИКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ

Современное виноградарство испытывает нарастающее техногенное воздействие. Результатом являются негативные экологические, социальные и экономические эффекты. В области экологии биосистем актуальной является проблема воспроизводства свойств и биогенности почвы, природных механизмов ее восстановления в следствии высокой механической нагрузки энергоемкими средствами механизации, острого дефицита органики для естественного воспроизводства малого биологического круговорота, повышенного пестицидного прессинга.

В ходе многократных механизированных работ с применением тяжелой техники по уходу за почвой и кустом нарушается структура и физико-химический комплекс почвы на виноградниках. Применение средств химизации снижают микробную активность и биогенность почвы. Природные организмы уже не располагают полноценными механизмами разрушения опасных химикатов.

Десятилетиями применявшаяся система традиционного земледелия по типу «черный пар» привела к устойчивому процессу деградации почвы. Процесс деградации почв при усилении неуправляемого химического воздействия привело к ухудшению в целостности экосистемы ампелоценозов.

Серьезным упущением является и то, что последствия определенной части агроприемов в виноградарстве рассматриваются без полноценного учета их взаимоотношений в системе «почва – растение – продукция». Принято считать, что основным источником загрязнения винограда являются обработки растений пестицидами против вредных объектов. Однако, другим не менее важным источником загрязнения возделываемого винограда токсикантами является почва насаждений, аккумулировавшая остатки различных опасных химикатов, многократно применявшихся не только в настоящее время, но и в предыдущие годы.

Токсичные остатки в почве, с низким биологическим потенциалом, не подвергаются полноценной детоксикации и мигрируют в растение. Накапливаясь в ягодах винограда токсичные

остатки снижают пищевую ценность важнейших продуктов питания человека.

Виноград и продукты его переработки в рационе питания человека занимают исключительно важное место. По своим биологическим свойствам эта продукция обладает ценным незаменимым пищевым качеством и уникальными лечебно-профилактическими свойствами [3]. Виноград по биохимическому составу отличается разнообразием углеводов, органических кислот, большим количеством фенольных соединений, большой Р-витаминной активностью, что позволяет использовать его в лечении многих заболеваний. В этой связи сохранение полезных качеств винограда при его возделывании всегда находилось в центре внимания.

Из чего следует, что при производстве винограда и вина, согласно современным требованиям к их пищевой ценности, необходимо понимание тесной взаимосвязи эколого-биологического состояния почвы и производимой продукции отрасли.

Современные биотехнологии, составляющие систему биоземледелия, направлены на пополнение почвы органическим материалом, содержащим необходимые элементы питания, повышение активности полезной почвенной микрофлоры, очищение почвы от токсичных включений, улучшение физических и химических свойств почвы. Восстановление плодородия почвы гарантирует пищевую ценность и безопасность производимой продукции.

2. ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ДЕСТРУКТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Среди множества факторов, усиливающих степень деградации почвы виноградников, выделяются два - традиционные приемы обработки почвы по типу черного пара и химический прессинг.

Традиционные приемы обработки и сезонного содержания почвы междурядий винограда по типу черного пара вызывают уплотнение почвы, распыление ее структуры и смыв плодородного слоя водными потоками атмосферных осадков, нарушение водно-физических свойств почвы, дефицит органического вещества для естественного процесса воспроизводства плодородия, минерализация органического вещества. Негативные показатели усугубляются в следствии многократных химических обработок.

Химические токсиканты, ежегодно применяемые на виноградниках, обладающие высокой стабильностью, ингибируют микроорганизмы почвы, снижают их участие и активность в почвенных биохимических процессах, блокируют деятельность адаптивных ферментов, что негативно отражается на ее восстановительных и очищающих свойствах. В силу этого снижается уровень гомеостаза почвы, что ограничивает агробиологические параметры ее плодородия и продуктивности виноградников. Из-за миграции почвенных токсичных остатков в экосистеме виноградных насаждений снижается качество выращиваемого винограда и пищевая безопасность продуктов его переработки [4, 5].

2.1. Содержание почвы по типу черного пара и её последствия

Основные виноградопроизводящие регионы Юга Российской Федерации находятся в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. Количество выпадающих атмосферных осадков недостаточно для устойчивого роста и плодоношения винограда. Согласно основному закону земледелия "Закон минимума, оптимума, максимума" влага для виноградного растения в этом ре-

гионе находится в минимуме и является одним из основных факторов, от которого зависят объемы производства и качество винограда. Исходя из этого положения, агротехника по уходу за почвой на виноградниках в течение длительного периода времени сводилась к созданию благоприятного водного режима, а также питательного, воздушного и теплового режимов. В результате исторически сложилась и получила наибольшее распространение технология ухода за почвой виноградников по типу черного пара. При такой обработке почва содержится чистой от сорняков, на ее поверхности образуется разрыхленный мульчирующий слой из сухих комочков почвы. При отсутствии сорной растительности и наличии мульчирующего слоя достигается уменьшение непродуктивного расходования почвенной влаги на физическое испарение и транспирацию.

Такой эффект достигается при строгом соблюдении агротехники осенней и весенне-летней обработки почвы.

Осенняя обработка почвы включает рыхление (чизелевание), вспашку, укрытие кустов винограда на зиму земляным валом (для укрывной культуры ведения винограда), обновление плантажа. Осеннее рыхление почвы проводят после сбора урожая. Основное назначение этой операции – разрыхлить уплотнившуюся за лето почву, очистить междурядья от сорняков, подготовить почву для активного поглощения зимних атмосферных осадков, уменьшить вероятность проявления эрозионных процессов на почве.

Эта операция очень важна для укрывных виноградников. Осеннее рыхление почвы облегчает, а также способствует более качественному укрытию кустов на зиму. Рыхление проводят на глубину 20–22 см.

Вспашку и укрытие кустов на зиму проводят также с целью защиты виноградников от повреждения низкими температурами. Как правило, эту трудоемкую, энергонасыщенную механизированную работу выполняют на сортах винограда со слабой устойчивостью к морозам. Вспашку и укрытие кустов проводят после обрезки побегов в осенний период. На виноградниках зимостойких сортов такие работы не проводят.

Обновление плантажа (глубокое рыхление 0,4–1,0 м) является необходимым агротехническим приемом для восстановле-

ния плотности и водопроницаемости почвы, питательного режима, улучшения аэрации, оптимизации продукционного процесса.

После посадки, в процессе многочисленных энергоемких механизированных работ по уходу за почвой и кустом, ухудшаются водно-физические свойства плантажированной почвы, и особенно на участке колеи, увеличивается плотность, разрушаются структурные агрегаты, уменьшается водопроницаемость, ухудшаются рост и продуктивность винограда.

Для восстановления нарушенных свойств почвы один раз в 3–6 лет проводят ее рыхление без оборота пласта. При глубоком рыхлении перерезаются корни винограда, на регенерацию которых уходит 3–4 месяца. Чтобы не травмировать растение и не допускать снижения продуктивности винограда, обновление плантажа необходимо проводить один раз в четыре года в два приема. В первый год рыхление проводят через междурядье, на второй год – остальные междурядья.

Эту операцию совмещают обычно с внесением минеральных удобрений. Лучшим сроком для обновления плантажа и внесения минеральных удобрений является осень. После обновления плантажа порозность почвы возрастает на 15–18 %, запасы воды – на 600–700 м³/га. Урожайность винограда на второй год после обновления плантажа увеличивается на 27–30 %.

Весенне-летняя обработка почвы включает отпашку и отдувку укрывных валов, ранневесеннее боронование, чизелевание, культивацию.

Отпашку и отдувку укрывных валов проводят на укрывных виноградниках при наступлении устойчивых положительных температур воздуха и физической спелости почвы. При этом важно успеть закончить эту работу до набухания глазков, так как глазки очень легко осыпаются, и можно потерять значительную часть урожая при освобождении лоз из-под земляного вала.

Основная цель этой работы – освободить побеги виноградных кустов, укрытых с осени, из-под земляного вала, переместить почву из ряда в междурядье, выровнять поверхность почвы. Как правило, эту работу проводят в два следа. Вначале почву отпахивают из ряда в междурядье. При отпашке часть земляного вала остается в ряду, специальной машиной, сжатым воздухом её перемещают в междурядье при повторном проходе.

Боронование проводят весной при наступлении физической спелости почвы. Оно обеспечивает рыхление, выравнивание мелких неровностей на поверхности почвы, уничтожение проростков сорняков, способствует сохранению влаги.

Чизелевание – рыхление почвы на глубину 20 см. Предварительно производят выгребание обрезков лозы. Эту работу проводят на тех виноградниках, где выполняли обрезку в течение зимы, а также, при необходимости, для заравнивания глубоких неровностей и размывов, разрыхления переуплотненной почвы. Весеннее чизелевание проводят сразу после подвязки кустов.

Культивацию проводят в течение всей вегетации. Она обеспечивает рыхление, перемешивание и выравнивание верхнего слоя почвы, подрезание сорняков, способствует сохранению почвенной влаги. Ее проводят в сроки, необходимые для эффективного подавления сорняков, не допуская их отрастания и обсеменения, а также после выпадения обильных атмосферных осадков для разрушения почвенной корки. Для содержания виноградников в чистом от сорняков состоянии всего за сезон проводят не менее 6 культиваций одновременно с межкустной обработкой.

Для эффективного уничтожения сорняков и очищения почвы от запасов семян сорных растений обработка ведется послойно. В засушливых зонах для эффективного сохранения почвенной влаги ее проводят от глубоких слоев почвы к мелким. Первая культивация проводится после покровного боронования на глубину 12 см, последующая – на 2–3 см мельче. В дальнейшем глубина обработки остается неизменной, 6–8 см. Во влажных зонах культивация ведется в обратной последовательности.

К недостаткам содержания почвы по типу черного пара следует отнести высокую механическую нагрузку на почву, возникающую при выполнении многочисленных агротехнических механизированных операций энергонасыщенными тракторами и машинами, острый дефицит органики, необходимый для обеспечения малого биологического круговорота элементов питания и естественного процесса воспроизводства почвенного плодородия.

В течение вегетации, кроме операций по уходу за почвой, проводят механизированные работы по уходу за кустом. Это существенно увеличивает механическую нагрузку на почву. Всего

за вегетацию на виноградниках проводят до 16-18 механизированных агротехнических операций по уходу за почвой и кустом.

При интенсивной механической нагрузке наблюдается устойчивая тенденция уплотнения почвы и уменьшение доли агрономически ценных структурных агрегатов. Анализ почвы с разновозрастных виноградников показал, что уплотнение наблюдается на всю глубину плантажного слоя и чем больше возраст, тем сильнее уплотнение (табл. 1, 2).

При плотности 1,5 г/см³ и порозности 45-50 % урожайность винограда уменьшается в два раза, а при плотности 1,7 г/см³ и более кусты гибнут [6].

Таблица 1
**Изменение объемной массы почвы по колее трактора.
Темрюкский район, п. Прогресс, г/см³**

Слой почвы, см	Полевой севооборот	Виноградник, 6 лет	Виноградник, 15 лет
5	1,15	1,20	1,47
15	1,23	1,29	1,56
25	1,34	1,36	1,56
35	1,33	1,40	1,46
55	1,23	1,38	1,44
75	1,34	1,43	1,52
95	1,4	1,47	1,50

Таблица 2
**Изменение объемной массы почвы.
Анапский район, ООО «Русская лоза», 2008 г.**

Слой почвы, см	Виноградник 1985 г. посадки	Виноградник 2000 г. посадки	Лесополоса
0-20	1,50	1,27	1,00
20-40	1,35	1,33	1,19

Вследствие сильного переуплотнения, основную долю составляют малоценные структурные агрегаты почвы <0,25 и >10 мм, а доля агрономически ценных агрегатов очень мала (табл. 3).

Таблица 3

Результаты фракционирования почвы в воздушно сухом состоянии и в воде по методу Саввинова Н.И., 2008 г.

Вариант	Слой почвы, см	Коэффициент структурности	Критерий водопрочности
Виноградник, 25 лет	0-20	0,68	58,2
	20-40	1,11	49,0
Виноградник, 6 лет	0-20	2,66	71,6
	20-40	1,04	74,9
Лесополоса	0-20	5,77	85,3
	20-40	1,68	83,4

Уплотненная с нарушенной структурой почва трудно проницаема для воды. Атмосферные осадки, выпадающие на виноградниках, не успевают полностью просочиться в почву, накапливаются на ее поверхности, затем концентрированными потоками стекают вниз по склону. Кроме того, поверхностный сток сопровождается смывом верхнего, плодородного слоя почвы.

Наибольшую опасность при содержании почвы по типу черного пара представляет нарушение малого биологического круговорота в результате острого дефицита органики.

При постоянном увеличении антропогенной нагрузки черный пар не обеспечивает сохранения и воспроизводства почвенного плодородия. Можно в некоторой степени добиться восстановления эффективного плодородия, но потенциальное, природное плодородие почвы на виноградниках с черным паром в условиях интенсивного производства устойчиво снижается (табл. 4).

Специальные приемы. Для предупреждения негативных процессов и восстановления агрономически ценных свойств почвы применяют специальные агротехнические приемы. По функциональным признакам они делятся на 4 группы:

- приемы, направленные на разуплотнение почвы;
- изменение микрорельефа междурядий;
- мульчирование поверхности почвы;
- химическая обработка почвы.

Таблица 4

Динамика изменения содержания гумуса в почве виноградников Анапо-Таманской зоны Краснодарского края

Слой почвы, см	Содержание гумуса, %			Потери гумуса	
	1977 г.	1993 г.	2008 г.	%	т/га
Профиль 1	1,53	1,06	1,03	-0,50	109,5
Профиль 2	—	1,23	1,01	-0,22	61,5
Профиль 3	1,26	1,06	0,81	-0,45	112,81
Профиль 4	—	1,2	0,82	-0,37	85,15
Профиль 5	—	1,16	0,99	-0,17	43,9

Разуплотнение пахотных и подпахотных слоев почвы достигается путем глубокого рыхления, щелевания и других специальных приемов. При рыхлении существенно уменьшаются глубина промерзания, поверхностный сток талых и ливневых вод, смыв почвы, увеличивается водопроницаемость почвы. Плотность в междурядьях винограда уменьшается на $0,1 \text{ г/см}^3$. Рыхление плоскорезом позволяет уменьшить плотность на $0,2 \text{ г/см}^3$.

В полевом опыте за 8 лет наблюдений скорость впитывания воды в почву после её рыхления на винограднике на участке колеи была на 1,4 мм/мин больше. В середине междурядий инфильтрация увеличивалась на 1,2 мм/мин. Взаимосвязь между уменьшением плотности и увеличением водопроницаемости высокая, коэффициент корреляции – 0,7-0,9 [7].

Изменение микрорельефа междурядий достигается путем проведения специальных агротехнических приемов – бороздование, лункование, валкование, поделка земляных перемычек и т.д. Эти приемы удерживают часть поверхностного стока талых и ливневых вод, способствуют накоплению влаги в почве.

Мульчирование поверхности почвы направлено на сохранение почвенной влаги, вовлечение дополнительной органики в естественный процесс воспроизводства почвенного плодородия, активизацию почвенной микрофлоры, повышение плодородия. В качестве мульчи применяют разные материалы: солому, сухую траву, ветви древесных пород, органические бытовые отходы, полимерные пленки и т.д. На опытных виноградниках в Австралии при мульчировании почвы компостом из ветвей, листьев и

травы слоем 5–7 см наблюдали усиление роста побегов, увеличение урожая винограда на 12-36 %. Эффективность мульчи возрастала при увеличении ее слоя [8].

Хорошие результаты получались при мульчировании почвы органическими шариками, состоящими из растительной массы люцерны, гороха, пшеничной соломы в сравнении с обычной мульчей из соломы и компоста. Мульчирующие шарики на виноградниках улучшали физические и биологические свойства почвы, стимулировали активность дождевых червей [8].

Химическая обработка почвы. В целях снижения механической нагрузки на почву и повышения эффективности борьбы с сорной растительностью вместо механических приемов рекомендуют использовать обработку гербицидами. В свое время наиболее полное и многостороннее изучение получили гербициды в Молдавии. Изучались гербициды также в Грузии, Азербайджане, Ростовской области, и странах дальнего зарубежья.

Во всех случаях применения химических препаратов наблюдалось угнетение сорной растительности.

Несмотря на отдельные положительные свойства гербицидов, это направление, как и глубокое рыхление, по нашему мнению, не имеет весомых предпосылок для их широкого использования. Оно не имеет основы для существенного и длительного улучшения водно-физических свойств почвы, для уменьшения механической нагрузки на почву и предупреждения непродуктивного расходования влаги. Применение гербицидов на виноградниках не предполагает уменьшение или полный отказ от культиваций. Если отказаться от культиваций, то после каждого дождя на поверхности почвы будет сохраняться корка. Согласно существующим теориям и практическим исследованиям известно, что через капилляры почвенной корки теряется значительно больше влаги, чем через разрыхленный слой почвы. Следовательно, в целях сохранения почвенной влаги необходимо разрушение почвенной корки, а это можно сделать только дополнительными механизированными работами, например, культивацией. В итоге применение гербицидов не уменьшает нагрузку на почву. Повышается расход средств на обработку почвы [9]. При использовании гербицидов остро стоит вопрос охраны окружающей среды и пищевой безопасности.

Практический опыт показывает, что используемые специальные агротехнические приемы способствуют восстановлению агрономически ценных свойств почвы, улучшают среду произрастания и плодоношение винограда. Эффективность таких агротехнических приемов, как правило, сохраняется непродолжительный период времени. Поэтому повсеместное использование черного пара, а также специальных агротехнических приемов возможно оправдано в условиях экстенсивного земледелия, что не характерно для виноградарской области, где, прежде всего, необходимо учесть существующие в настоящее время повышенные требования к качеству продукции отрасли.

2.2. Применение средств химизации и её последствия

Содержание почвы по типу черного пара с применением гербицидов не только на данном этапе, но и в перспективе не должна иметь применения для снижения сорной растительности в междурядьях насаждений. Гербициды, как и все химикаты не только снижают биологический потенциал почвы, но и подвергают опасности пищевую ценность продукции. Гербициды из группы глифосатов, применяемые на виноградниках, длительное время относились к наиболее безопасным препаратам, но в настоящее время применение их в сельском хозяйстве стран Европы запрещено по причине их высокой токсичности для почвы, растения, продукции и окружающей среды. По гигиеническим нормативам РФ на виноградниках допустимые нормы гербицидов в почве составляют от 0,2 мг/кг до 0,5 мг/кг, в винограде от 0,01 мг/кг до 0,1 мг/кг.

По классификации ФАО современными агрохимикатами признаны все средства химизации сельского хозяйства. Они оказывают большое отрицательное влияние на агроценозы и их продуктивность. К ним относятся пестициды, минеральные удобрения, регуляторы роста растений, искусственные структурообразователи почв и тому подобные вещества.

Неблагоприятное влияние химикатов на компоненты агроценозов может быть различным (ухудшение агрохимических свойств и плодородия почвы, фитосанитарного состояния насаждений, снижение продуктивности, качества продукции и др.).

Современные исследователи обращают внимание на то, что ни одна классификация загрязнений агроэкосистем не может быть достаточно удовлетворительной из-за многочисленности критериев, по которым ее можно осуществлять, но в тоже время выделяет физические, химические и биологические загрязнения. В настоящее время, к опасным относятся пестициды, как наиболее применяемым и вызывающие химические загрязнения.

Опасные химикаты, активно применяемые на виноградниках, наносят эколого-экономически значимый урон экосистеме обрабатываемых агроугодий. В результате экологически негативного воздействия пестицидов происходит сокращение плодородия и продуктивности, ухудшение качества пищевой продукции.

Одним из показателей пестицидного прессинга являются результаты многолетнего мониторинга виноградников на выявление степени загрязнения их токсичными остатками. Результаты весеннего эколого-токсикологического мониторинга промышленных виноградников Тамани показывают наличие и сохранение в почве различных групп пестицидов и их токсичных метаболитов. Семьдесят процентов площади обследованных участков содержат один и более пестицидов в концентрации, превышающей ПДК (предельно-допустимая концентрация). На остальных участках содержание пестицидов установлено равным или не превышающим ПДК, что можно считать экологически безопасным относительно, так как не учитывается суммарное количество токсичных остатков. В тоже время на отдельных участках в винограде из хлорорганических соединений до 3,0 МДУ (максимально-допустимый уровень) продолжает обнаруживаться ДДТ (метаболит ДДТ). Это химикаты, давно вышедшие из применения, что подтверждает способность пестицидов к биоаккумуляции. Очевидна необходимость анализировать виноград на содержание почвенных токсичных метаболитов многих пестицидов: триазолов (спироксамин, триадименол, тебуконазол); дитиокарбаматов (манкоцеб, металаксил, мефеноксам); бензимидазолов (БМК, беномил); эупарена (N, N -диметил- N - фенил - серноокислый диамид); хлорорганических соединений (эупарен, хлорпирифос, карбендазим, байлетон, фалькон, хлорпирифос) и др.

Обследование почвы весной до проведения сезонных обработок на выявление загрязненности пестицидами виноградников

позволило определить уровень накопления в почве токсичных остатков неразложившихся до безопасных уровней. Анализ проб почвы, отобранной с участков площадью 525 га, показал наличие «фоновых» токсичных химикатов. Это хлор и фосфорорганические соединения, триазольная группа.

Остатки фосфорорганических соединений в количествах от 1,0 до 2,6 ПДК (предельно-допустимая концентрация) обнаруживались на 19 участках площадью 95 га. Хлорорганические пестициды (ДДТ, ГХЦГ и их метаболиты), обнаруживались в почве 32 участков площадью 160 га в количестве от 3,2 до 5,6 ПДК. Фунгициды триазольной группы обнаруживались на 54 участках площадью 270 га в количествах от 3,7 до 10,0 ПДК (табл. 5).

Таблица 5
Загрязнение почвы виноградников в период 2009-2016 гг.

Количество препаратов с превышением ПДК в почве	Остатки пестицидов в почве, мг/кг			
	химических соединений определяемых препаратов			
	медьсодержащие	ХОП	ФОП	триазолы
Один (20 га)	9,90	0,02	0,10	0,02
Два (180 га)	12,1	0,32	0,06	0,11
Три (95 га)	13,6	0,56	0,26	0,30
ПДК	3,0	0,1	0,1	0,03

Эти промышленные насаждения виноградников по степени загрязнения токсичными остатками характеризовались как:

- экологически опасные – 4 участка (превышение ПДК по одному из определяемых групп пестицидов), что составило 3,8 % всей обследуемой площади виноградников (20 га);
- экологически опасные – 36 участков (превышение ПДК по двум из определяемых групп пестицидов), что составило 34,3 % обследуемой площади (180 га);
- экологически опасные 19 участков (превышение ПДК по трем из определяемых групп пестицидов), что составило 18 % обследуемой площади (95 га);
- экологически безопасные участки, в почве которых токсичные остатки не превышали ПДК или не обнаруживались.

Все пестициды являются биоцидами и природные организмы не располагают полноценными механизмами их детоксикации. Это ксенобиотики, не подвергающиеся ферментативному разложению, а в такой гетерогенной и сложной среде как почва могут трансформироваться в более токсичные продукты и мигрировать по пищевым цепям, аккумулируясь в определенных их звеньях до биоцидных концентраций. Ориентировочно обнаруживается более 20 наименования пестицидов. В их числе более 10 соединений токсичных метаболитов, характеризующихся значительно большей токсичностью, чем сам исходный агропрепарат.

Химикаты в значительных количествах оседают на поверхность почвы, проникают в ее плодородный слой, пагубно воздействуют на почвенную биоту, снижают ее плодородие и продуктивность растений. С элементами питания виноградного растения пестициды проникают в ягоды, снижают пищевую безопасность, технологическое качество производимых виноградовинодельческих продуктов. Это, в свою очередь, является источником потенциальной опасности негативных социально-экономических последствий деградации природной среды, риска снижения качества жизни и здоровья нынешнего и будущих поколений.

Выращиваемые сельхозпродукты часто содержат остатки химических веществ, далеко не безвредных для здоровья человека. Среди них современные пестициды занимают свою эколого-токсикологическую нишу. Современные производители повсеместно замалчивают эколого - токсикологическую проблему в целях достижения максимальной выгоды. Такой же позиции придерживаются представители занимающихся производством и рынком, сбыта химических средств защиты растений [10].

Спустя более полувека с начала применения пестицидов следует признать, что беспрецедентная химическая война с вредителями сельского хозяйства практически проиграна. Поражаемость растений вредными объектами, которые адаптируются к пестицидам быстрее, чем разрабатываются новые химикаты, а устойчивость некоторых генетических модификаций вредных объектов во много раз выше, чем у исходных форм, не уменьшилась. Стремление полностью уничтожить вредные объекты только лишь существенно увеличивает загрязнение почвы, продукции и биосферы в целом. Поэтому в настоящее время возникает настоятельная не-

обходимость качественного развития химизации, что позволяет исключить или хотя бы минимизировать вероятность возникновения экологических конфликтов.

Вместе с тем, однако, совершенно очевидно и не секрет, что загрязнение экосистем агроугодий химикатами угрожающе нарастает и уже классифицируется как стабильно опасное «фоновое загрязнение». Встречающиеся часто в литературе и повседневной практике расхожие мнения о выращивании сельскохозяйственной продукции без применения пестицидов весьма проблематичны. Допустим, что применение пестицидов в отдельных случаях можно исключить заменой биопрепаратами, последствие которых еще мало изучено, но в почве сохраняются токсичные остатки ранее активно применяемых пестицидов. Так называемые «фоновые» загрязнители. Опасные химикаты из почвы мигрируют в растения, снижая их продуктивность, и в ягоды, накапливаясь в них в избыточных количествах. Таким образом, выстраивается очевидная зависимость продуктивности растений и качества продукции от степени загрязнения почвы токсичными остатками.

Деградацию почв вызывают, ксенобиотики, мигрирующие и накапливающиеся во всех объектах окружающей среды, но более всего в почве и сохраняющиеся в ней длительное время.

Эколого-токсикологический мониторинг виноградных насаждений, выполненный в различных зонах Краснодарского края, показал достаточно высокий уровень загрязнения почв под виноградниками, где большая часть токсикантов в пахотном слое содержится в количествах значительно превышающих допустимую норму.

3. ПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИНОГРАДНИКОВ, АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ

Величина продуктивного потенциала виноградников изменяется в широком агробиологическом интервале, ограниченном проявлениями абиотических, биотических и антропогенных факторов. При идеально благоприятных условиях роста и развития культуры продуктивный потенциал виноградных насаждений может достигать максимального биологически возможного уровня. Однако в практике ведения отрасли добиться обеспечения таких условий невозможно, но ослабить или даже устранить некоторые из нежелательных воздействий на экосистему агроугодий виноградных насаждений вполне реально [1, 2].

Поэтому система управления агротехнологиями в виноградарстве должна выстраиваться в направлении уменьшения влияния отрицательных факторов на результаты хозяйственной деятельности. Стратегическим стержнем такой системы управления возделыванием винограда должно служить использование биологически номинального продуктивного потенциала.

Оптимальное соотношение взаимосбалансированных прибыльности и экологичности отраслевого производства с продуктивным потенциалом виноградных насаждений может быть достигнуто лишь на основе применения ресурсосберегающих приемов выращивания винограда. Агробиологическая и хозяйственная сущность такого научного представления рассматриваемого вопроса заключается в том, что при всех комбинациях возможного проявления различных факторов соответствует результативная область эколого-экономической эффективности природно-техногенной системы виноградников.

В этой связи, для ограничения негативных изменений в экосистемах виноградников под влиянием техногенных воздействий на окружающую природную среду необходимо:

- иметь информацию о состоянии почвы, где возделывается виноградная культура (анализ почвы по агрохимическим и эколого-токсикологическим показателям). Непрерывно отслеживать процессы, развивающиеся в результате интенсификации и

химизации отраслевого производства, путем проведения эколого-токсикологического мониторинга виноградных насаждений и научного анализа получаемых экспериментальных данных;

- совершенствовать агроприемы содержания почвы между рядами выращиваемого винограда на основе прогрессивных агротехнологий по ослаблению и устранению отрицательных факторов, вызывающих негативные эффекты в результате техногенных воздействий на виноградные насаждения.

4. БИОЛОГИЗИРОВАННЫЕ СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ НА ВИНОГРАДНИКАХ

В последние годы состояние почвы на виноградниках значительно ухудшилось. Это объясняется нарастающей интенсификацией и химизацией сельскохозяйственного производства, что вызывает необходимость его экологического совершенствования.

Биоземледелие позволяет обеспечить воспроизводство почвенного плодородия и экологии ампелоценозов, стабилизировать плодonoшение и улучшить качество продукции виноградарства. Предпосылкой служат предотвращение процессов деградации почвы, а также обеззараживание насаждений от токсичных химикатов.

4.1. Залужение почвы в междурядьях винограда

Важнейшим условием эффективного возделывания винограда в ампелоценозах с использованием биологизированной системы содержания почвы на виноградниках является видовой подбор трав, адаптированных к почвенно-климатическим особенностям региона и учитывающий биологические особенности винограда.

В научной практике известно взаимное влияние растений друг на друга, произрастающих в одном сообществе [11]. Одно из требований к используемым травам, это то, что они не должны угнетать растения винограда, замедлять их развитие и снижать продуктивность насаждений. Наоборот, травы должны формировать благоприятную среду для высокоэффективного развития и плодonoшения винограда в агроценозах, способствовать сохранению и улучшению агрономически ценных свойств почвы, воспроизводству естественного почвенного плодородия. Подбирая функционально направленные виды трав, а также специальные агротехнические приемы (количество и сроки скашиваний, прикатывание надземной вегетирующей массы трав и т.д.), можно управлять формированием и развитием агроценозов.

Для этих целей подходят травы, способные формировать устойчивый ценоз, доминировать в травяном покрове в течение

длительного периода времени, ингибировать развитие сорняков. Для уменьшения конкуренции в использовании почвенной влаги они должны быть, как правило, рано отрастающими, их активная вегетация не должна совпадать с интенсивным ростом винограда. Исходя из этих требований, для залужения лучше всего подходят травы с активной вегетацией в ранневесенний и осенний периоды, с мелким залеганием корней. Для хорошего проветривания винограда подходят низкорослые травы.

Для сохранения агрономически ценных свойств почвы, обеспечения малого биологического круговорота и естественного процесса воспроизводства почвенного плодородия используемые травы для залужения междурядий должны обеспечивать бездефицитный приток органики в ампелоценозе.

Для залужения используют многолетние травы. При длительном залужении многолетними травами на виноградниках формируется биологическое сообщество, в полной мере вступают в действие правила функционирования агробиоценозов, восстанавливается малый биологический круговорот элементов питания. В этих условиях существенно изменяется среда произрастания винограда. Виноград, как растение, становится частью агробиоценоза и подчиняется всем законам его поведения. При локальном залужении виноградников (квартал, клетка, отдельные междурядья) положительно изменяются физические и химические свойства почвы, тепловой, водный и питательный режимы, микробиологическая активность. При залужении больших массивов, охватывающих целые ландшафты, изменяются микроклимат и фауна. Воздействием агротехнических приемов можно управлять процессами в агробиоценозах, создавать благоприятную экологическую среду для развития винограда. При постоянной агротехнической поддержке виноград в ценозе может длительное время занимать лидирующее положение, хорошо развиваться и давать высокий урожай.

Для залужения междурядий используют злаковые травы, как в смеси, так и в чистых посевах, также применяют бобовые, крестоцветные и другие виды трав [12].

Рассматривая достаточно большой выбор трав для залужения необходимо, прежде всего, учитывая эколого-экономическую целесообразность этого биологизированного агротехнического

приема, сделать правильный выбор растительного материала по биологическим показателям, способа залужения и ухода за почвой в междурядьях винограда с травяным покровом [13].

К основным способам залужения относятся:

- сплошное залужение;
- полосное залужение через одно и более междурядий;
- полосное залужение отдельной части ширины междурядий.

При сплошном залужении посев трав производится в каждом междурядье на всю его ширину. Такой способ залужения применяется в зонах с достаточным количеством атмосферных осадков. Как правило, годовое количество осадков должно быть не менее 500 мм. Из них половина должна выпадать в период вегетации. При меньшем количестве осадков сплошное залужение применяется на орошаемых виноградниках при этом лучший способ орошения – капельный.

При полосном залужении посев трав производится через одно и более междурядий. Количество залужаемых междурядий определяется условиями влагообеспеченности территории. Для таких виноградников годовое количество атмосферных осадков должно быть не менее 400 мм. При меньшем количестве осадков следует применять орошение.

Полосное залужение отдельной части ширины междурядий применяется при остром дефиците атмосферных осадков. Как правило, посев трав производится полосой в середине междурядий, ширина которой зависит от количества осадков. Чем их меньше, тем уже полоса посева трав на залужаемой части междурядий и наоборот, чем больше осадков, тем шире полоса трав.

Уход за почвой и травяным покровом зависит от типа, применяемого залужения. При сплошном залужении междурядий виноградников уходные работы направлены на периодическое скашивание травостоя. Скашивание проводится 3-5 раз за вегетацию. Сроки скашивания назначаются с учетом степени развития и высоты отрастания трав, используемых для залужения. Травы не должны отрастать высоко, чтобы не мешать хорошему проветриванию виноградников. Скашивание должно быть не позднее начала цветения сеgetальных видов трав, чтобы не допустить их размножение и формирования доминирующей численности сорняков в травяном сообществе. Для скашивания используют фронт-

альные косилки, навешиваемые на трактора. При небольших площадях залужения для скашивания можно использовать мини трактора и мотоблоки.

При полосном залужении применяется два способа ухода за почвой. В междурядьях без залужения применяется обработка почвы по типу черного пара. В междурядьях с залужением проводят периодическое скашивание травостоя в те же сроки и теми же машинами, что и при сплошном залужении.

На виноградниках с полосным залужением неполной части ширины междурядий применяется два типа уходных работ. В междурядьях без залужения применяется обработка почвы по типу черного пара. В междурядьях с залужением проводят периодическое скашивание травостоя и культивацию почвы на участках без травяного покрова. Эту работу проводят переоборудованным культиватором. Для обработки почвы по типу черного пара на незалужаемой части междурядий, обычно ближе к ряду, на культиваторе оставляют крайние рабочие органы. Рабочие органы в средней части культиватора, которые совпадают с участками размещения травостоя, снимают чтобы не повредить участок залужения. Травостой на участке залужения скашивают обычными косилками или применяют прикатывание. Прикатывание совмещают с культивацией. Для этого вместо снятых рабочих органов оборудуют культиватор катком. Лучше всего подходит гофрированный каток, для того чтобы размять проводящие сосуды стеблей и задержать возобновление роста и развития трав.

4.2. Сидераты на виноградниках

На виноградниках с сидератами почва в осенне-зимне-весенний период содержится под травяным покровом, остальную часть времени обрабатывается по типу черного пара. По сравнению с черным паром при таком содержании почвы возрастает приток органики, создаются условия для естественного процесса воспроизводства плодородия, сохранения агрономически ценных свойств почвы. Существенных изменений в малом биологическом круговороте, а также свойств почвы, не происходит.

Такая система содержания почвы перспективна и применяется в ФРГ, Швейцарии, Австрии, Болгарии, Молдавии, Италии и других виноградо-производящих государствах, но в России к сожалению ее применение пока еще не получило значительного распространения.

В качестве сидеральной культуры практически во всех регионах используют вику, чину, горох пелюшку, озимый рапс и другие озимые культуры, в том числе зерновые. В отдельных регионах применяют посе́вы, редьки масличной, фацелии, озимой сурепицы, озимой ржи, овса, бобов, перко.

Травы высевают как в чистом виде, так и в смеси. Посевы рапса и перко на обедненных землях ФРГ способствуют улучшению питания насаждений азотом. Озимые сидераты с измельчением обрезанной древесины и внесением дополнительного азота уменьшают эрозию и повышают урожай винограда. В условиях Болгарии при осеннем посеве трав с внесением удобрений, скашивании в конце мая и заделкой зеленой массы в почву наблюдается увеличение продуктивности насаждений винограда.

Для условий Северного Кавказа рекомендуется осенний посев пелюшки, чины, вики, овсянницы с весенней заделкой в почву отрастающей зеленой массы. При дефиците осадков (420 мм) вырастает до 28 т/га зеленой массы гороха пелюшки, 22–24 т/га викоовсяной смеси, которые при заделке в почву пополняют ее органикой, доступными формами фосфора и калия. На участках с посевом сидератов уменьшается объемная масса почвы с 1,20–1,40 до 1,12–1,36 г/см³, смыв почвы в 2,0–2,5 раза.

4.3. Применение сидеральной культуры, обогащенной эффективными микроорганизмами

Биотехнологии содержания почвы междурадий виноградников, разработанные сотрудниками функционального научного центра «Виноградарство и виноделие» позволяют решать задачи в свете современных требований, где особое внимание уделяется состоянию почвы, обеспечивающей продуктивность растений, урожайность и качество продукции виноградарства. Одним из основных факторов, создающих проблему экосистеме виноградников является загрязнение почвы токсичными химикатами.

Многokратно и активно применяемые ежегодно на виноградниках для сохранения урожаев химические вещества, как биологически и физиологически высоко опасные токсиканты, наносят эколого-экономически значимый урон биологическим объектам экосистемы. В результате их экологически негативно-го воздействия на растения происходит сокращение плодородия и продуктивности почвы, ухудшение качественных показателей производимой пищевой продукции. Сорбированные и аккумулярованные почвой токсичные химикаты пагубно воздействуют на весь комплекс обитающих там живых организмов, снижают их численность и ухудшают в итоге плодородие почвы виноградников. В свою очередь, остатки химикатов вместе с питательными веществами проникают из почвы в ягоды винограда, сохраняясь не только в винограде, но и в продуктах переработки, снижая их физиолого-биологическую ценность. В этой связи при выборе биотехнологии основное внимание необходимо уделять их возможности снизить загрязненность почвы остатками токсичных веществ, большая часть которых приходится на химические средства защиты.

При сильной степени загрязнения почвы токсикантами целесообразно в качестве сидератов использовать высшие растения, гумифицированные растительные остатки которого, содержат органические вещества и элементы питания необходимые для повышения биологического потенциала почвы. Ускорить гумификацию растительных остатков возможно дополнением биоудобрения, эффективных микроорганизмов (препарат «Байкал-ЭМ1») [14].

В нашем случае в качестве «зеленого удобрения» использовали культуру озимого зернокармowego тритикале. Выбор этой сидеральной культуры был обоснован многолетней практикой [15].

Таким образом, в рамках, современных предлагаемых биологизированных агроприемов содержания почвы междурадий виноградников происходит пополнение почвы органическими веществами – основой образования гумуса. При этом 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.

В итоге пополняются недостающими элементами питания растения и виноград, повышается продуктивность растения (урожайность), пищевая ценность и безопасность виноградовинodelьческой продукции [16].

Подготовка участка. Для подготовки участков по применению органического «зеленого» удобрения в междурядьях виноградных насаждений проводился посев озимого зернокармowego тритикале осенью через междурядье для более удобного проведения агротехнических работ. Перед наступлением зимы (конец ноября – начало декабря) тритикале всходило, кустилось и формировался сплошной зеленый покров, который уже с осени защищал почву междурядий от ветровой эрозии и смыва потоками атмосферных осадков (рисунок 1).

Появление всходов. После зимовки, к концу апреля следующего года в междурядьях винограда растения тритикале формировали мощный листостебельный массив, чистый от сорняков. Он также защищал почву от смыва потоками весенних (особенно ливневых) дождей. За счет листостебельного покрова обеспечивалось накопление и сохранение влаги в почве виноградников (рисунок 2).

Схема применения биологизированных агроприемов представлена на рисунке 3.

В фазе выхода растения тритикале в трубку проводилось подкашивание зеленой массы, которая в скошенном состоянии исполняла роль мульчи, защищавшей почву междурядий от сорной растительности и потерь почвенной влаги (рисунок 4).

При подкашивании (или задисковывания) растений рано утром при невысокой температуре воздуха в каждое междурядье участка вносятся эффективные микроорганизмы (препарат «Байкал ЭМ-1») в концентрации рабочего раствора 1:100, норма внесения 300-400 л/га (рисунок 5, 6).

Эффективные микроорганизмы. Остановливаясь на технологии эффективных микроорганизмов, содержащихся в препарате «Байкал ЭМ-1», необходимо отметить, что особенность ее применения в виноградарстве состоит в пополнении почвы полезной микрофлорой и ускорения разложения растительных остатков для превращения их в гумифицированную биомассу.



Рисунок 1 – Участок виноградника с биоземледелием



Рисунок 2 – Всходы тритикале весной следующего года



Рисунок 3 – Последовательность применения биотехнологии



Рисунок 4 – «Зеленое удобрение» перед скашиванием



Рисунок 5 – Дискование «зеленого удобрения»



Рисунок 6 – Внесение препарата «БайкалЭМ-1»

Накануне внесения ЭМ в почву готовят препарат из концентрата «Байкал ЭМ-1». Концентрат поставляется в виде жидкости, содержащей более 80 штаммов лидирующих анабиотических (полезных) микроорганизмов, обитающих в реальной почве. Препарат не содержит генетически измененных микроорганизмов, а его особенностью является то, что он включает устойчивую ассоциацию как аэробных, так и анаэробных микроорганизмов [14].

Агротехника в фазу налива ягод. В последующий период в фазу налива ягод винограда тритикале не являлся конкурентом для винограда в потреблении влаги и питательных веществ, его зеленая масса к этому времени была измельченной путем дискования и заделана в почву вместе с озерненными колосьями. Таким образом, процесс налива виноградных ягод происходил в благоприятных условиях. Внесение микроорганизмов способствовало ускорению разложения зеленой массы, превращая ее в удобрение, обогащению почвы элементами питания, повышая ее плодородие, доставляя необходимые для растения продукты жизнедеятельности (ферменты, витамины, аминокислоты, минералы).

После сбора урожая винограда, зерна тритикале заделанные в почву начинают прорастать, формируя новый зеленый покров.

Дальнейшее нарастание биомассы тритикале глубокой осенью и весной очередного календарного года происходит до наступления активного роста и развития виноградных кустов.

В это время сидеральная культура (тритикале) по-прежнему не составляла конкуренции виноградным растениям в потреблении влаги, питательных веществ и их жизнедеятельности. Очередной посев озимого зернокармального сорта тритикале, выбранного в качестве сидеральной культуры проводится через три года.

Применение биологизированного способа содержания почвы сопровождается следующими позитивными эффектами:

- пополнение почвы органическими веществами за счет заделанной в почву летом созревшей растительной биомассы;
- повышение уровня почвенного энергетического потенциала и создание агробиологических условий для получения высокого урожая винограда;
- ускорение деградации пестицидных остатков за счет повышения численности и жизнедеятельности почвенных макро- и

микроорганизмов и вынос пестицидных и других токсикантов из экосистемы виноградников,

- повышение качества винограда и продуктов его промышленной переработки, обеспечение пищевой безопасности;
- сокращение затрат труда за счет одноразового посева тригикале, уменьшающего количество поверхностных обработок почвы до одноразового дискования,
- уничтожение сорной растительности без применения гербицидов за счет мощного зеленого покрова растениями тритикале,
- предупреждение эрозийных процессов и смыва плодородного слоя почвы водными потоками атмосферных осадков, особенно на склоновых участках виноградных насаждений.

Применение представленной агробиотехнологии отмечается повышением урожайности и снижением материальных затрат при его применении (таблица 6)

Таблица 6

Эффективность биологизированного способа содержания почвы в междурядьях винограда

Показатели	Черный пар (контроль)	Биотехнология	Увеличение (+), уменьшение (-) по отношению к базовому способу, %
Урожайность винограда ц/га	70,5	79,9	+13,3
Закупочная цена реализации, руб./ц	930,0	930,0	0,0
Стоимость урожая тыс. руб./га	65,6	74,3	+13,3
Материальные затраты тыс. руб./га	52,6	51,7	-1,7
в том числе на			
обработку и содержание почвы	1,6	1,4	-12,5
сбор и транспортировку урожая	1,4	1,4	0,0
защиту от вредителей, болезней и сорняков	10,5	10,5	0,0
прочие затраты	13,3	12,6	-5,3
Себестоимость винограда руб./га	746,10	647,06	-13,3
Ватовой доход тыс. руб./га	38,8	44,4	+14,4
Чистая прибыль, тыс. руб.			
с одного гектара	13,0	18,6	+43,1
на 1 ц выращенного винограда	0,18	0,33	+27,8
Рентабельность производства, %	24,7	36,0	+11,3

4.4. Применение отходов винодельческого производства

Растительные отходы сельскохозяйственного производства в России практически полностью утилизируются в основном на кормовые цели. В тоже время практически отсутствуют исследования и предложения по вторичному использованию отходов растительного происхождения в качестве органического удобрения. Среди отходов растительного происхождения значительным потенциалом для вторичного использования обладают шроты и жмыхи, получаемые при отжиге семян масличных растений (подсолнечник, соя, тыква, лен и др.), в том числе и мезга (выжимка), как отходы винодельческого производства. Поэтому разработки по модификации органического удобрения, повышающие их эффективность перспективны и актуальны. К рациональному и перспективному направлению модификации органических удобрений для виноградников относится переработка и использование мезги, вторичных отходов виноделия [17].

Применение биотехнологии, обогащающей почву органическим удобрением в комплексе с эффективными микроорганизмами в течение одного цикла (осень-весна-осень) улучшает структуру и физико-химический состав почвы. При этом увеличивается содержание органического вещества, общего азота, подвижных форм фосфора и калия, пополняются элементами питания растения и ягоды. Повышение биологического потенциала почвы, ускорило процесс деградации токсичных остатков хлорорганических соединений и снизило их накопление в винограде до допустимых количеств. Оздоровление почвы и очищение её от токсичных включений повышает пищевую ценность, гармонизирует химический состав органических кислот и обеспечивает безопасность виноградного сырья для производства качественной винодельческой продукции.

5. КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОУДОБРЕНИЯ

Пищевая ценность винограда при применении биоудобрения. Восстановление почвенного плодородия процесс длительный, поэтому достигнуть значительных улучшений качества почвы за непродолжительный период времени представляется трудной задачей. Однако, позитивные эффекты применения агробиотехнологии отмечаются уже за короткий период их применения. Пополнение почвы органикой (биоудобрение) улучшает качество винограда по биохимическим показателям, повышая биологическую ценность столового винограда и виноградного сырья для виноделия [18].

При применении «зеленого» удобрения в комплексе с эффективными микроорганизмами увеличивается накопление сахаров на 7 %, улучшается биохимический состав винограда на 10 %. К ним относятся фенолкарбоновые кислоты (хлорогеновая, аскорбиновая), катионы (магний, натрий, калий), органические кислоты (винная, яблочная, лимонная), аминокислоты (β-фенилаланин, метионин, аргинин, валин, лейцин, лизин, пролин) в концентрации улучшающей качество винодельческой продукции. Вино, приготовленное из винограда с участков, где применялось биоудобрение, имело повышенную дегустационную оценку по всем показателям. Из винограда сорта Каберне-Совиньон оно характеризовалось темно-рубиновой окраской, сложным ароматом с хорошо выраженными цветочно-пасленовыми тонами, тонами черной смородины, полным, танинным, бархатистым вкусом. Вино из винограда сорта Совиньон отмечалось соломенной окраской, ярким ароматом, цветочными тонами и смолистыми оттенками, вкусом округлым, мягким, пикантным послевкусием. Дегустационная оценка оставила 7,9 (Каберне-Совиньон) и 7,8 баллов (Совиньон).

Применение отходов винодельческого производства в комплексе с эффективными микроорганизмами (препарат Байкал-ЭМ1) улучшился состав органических кислот, позитивно характеризующих виноградное сырье. Винная, яблочная и лимонная кислоты находятся во всех органах винограда. Их источником яв-

ляются дыхательные процессы в зеленых частях растения, но они существуют и в корнях, с обильно представленной здесь лимонной кислотой. Эти кислоты могут быть в свободном виде и в составе солей, образуемых основаниями, извлекаемыми из почвы. Эти минеральные вещества, необходимые для роста винограда, мигрируют из почвы в растение в виде солей (таблица 7).

Таблица 7

**Влияние биоудобрения на химический состав
виноградного суслу, сорт Первенец Магарача**

Содержание почвы	Брикс, г/см ³	Содержание органических кислот, мг/дм ³			
		винная	яблочная	янтарная	лимонная
Традиционный, под черным паром	18	5,32	2,8	0,05	0,18
Внесение органического биоудобрения	18,6	5,94	2,6	0,06	0,25

Виноматериал из винограда на черном паре был отмечен легким, свежим вкусом, цветочным ароматом с травянистыми оттенками, а виноматериал из винограда, собранного с участка в почву которого вносилось биоудобрение отличался легким, очень свежим, чистым вкусом, ярким цветочным ароматом с оттенками полевых трав. Дегустационная оценка составила соответственно 7,8 и 7,9 баллов.

Пищевая безопасность виноградной продукции при применении биоудобрения. Снижение уровня загрязнения почвы на виноградниках, где была применена биотехнология, сказалось на пищевой безопасности винограда. Остаточные количества опасных химикатов, накапливающиеся в почве в результате ежегодных обработок, мигрирующие в растение и виноград уменьшились до допустимых норм. Высокотоксичные хлорорганические и фосфорорганические соединения обнаруживались в меньших количествах.

Основные требования к экологически безопасному производству высококачественного винограда, отвечающего современным гигиеническим нормативам содержания пестицидов в объектах окружающей среды представлены в Гигиенических нормати-

вах (ГН 1.2.3111-13). Пищевая безопасность продукции зависит от накопления в ягодах химикатов в результате обработок ими растений, а также химикатов, мигрирующих в экосистеме почва-растение-продукция». Немного подробнее поясним эту немаловажную ситуацию, влияющую на пищевую безопасность продукции отрасли.

Химические токсиканты, применяемые для защиты винограда от вредителей и болезней, воздушными и водными потоками разносятся на большие расстояния, загрязняют смежные агроландшафты и территории, не связанные с их применением.

Эколого-токсикологические исследования показывают [4], что выращиваемые сельхозпродукты часто содержат остатки химических веществ, далеко не безвредных для здоровья и физиологически оптимального состояния организма человека. Среди таких веществ современные пестициды занимают свою, особо специфическую, эколого-токсикологическую нишу. В то же время современные производители растениеводческой продукции эту острую эколого-токсикологическую проблему в целях достижения своей максимальной экономической выгоды повсеместно замалчивают. Такой же позиции придерживаются представители различных фирм, организаций и предприятий химической промышленности, занимающихся производством и рынком сбыта химических средств защиты растений.

В настоящее время из большой массы известных пестицидов наивысшую эколого-токсикологическую опасность представляют агропрепараты нового поколения, химических соединений, особенно, специального сельскохозяйственного назначения. Они отличаются сильно выраженным метаболизмом, способствующим сравнительно быстрому переходу в токсичные соединения. Для них характерна высокая степень кумулятивности и персистентности. Такие агропрепараты, применяемые в защитных обработках виноградников, своими остаточными количествами в объектах экосистемы ампелоценозов обостряют проблему загрязнения агроугодий высокотоксичными веществами, что на фоне ухудшения качества и пищевой безопасности выращиваемых урожаев сильно снижает биологическую ценность виноградной продукции [19, 20].

С другой стороны, отечественная пищевая продукция, загрязненная пестицидными остатками, являясь источником по-

тенциальной опасности нежелательных социальных и экономических последствий, не может составить должной конкуренции на мировом потребительском рынке масштабно рекламируемым зарубежным продуктам аналогичного ассортимента. Такое положение может сохраняться даже в тех многочисленных ситуациях, когда отечественная пищевая продукция виноградарской отрасли нисколько не уступает, и даже превосходит заграничную по показателям качества и санитарно-гигиенической безопасности, но проигрывает по должному рекламному обеспечению.

В этой связи изучение механизмов действия и последствий применяемых пестицидов на объекты ампелоценозов, их роли в изменениях качественных показателей и пищевой безопасности выращиваемого винограда и продуктов виноделия для выработки параметров экологической и токсикологической оптимизации отраслевого производства расширяются и постоянно привлекают внимание ученых всего мира.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор и применение системы содержания почвы на виноградниках должны быть дифференцированными, с учетом географического размещения насаждений, почвенно-климатического потенциала агротерриторий, рельефа местности, экологической среды произрастания, культуры ведения многолетних насаждений и задач, стоящих перед производителями винограда и вина.

Система содержания почвы должна быть нацелена на эффективное воспроизводство утраченного плодородия почвы, использование природных ресурсов в производственном процессе винограда, повышение качества получаемой продукции.

Биологизированное содержание почвы виноградников, активизируя почвенные биохимические процессы, позволяют:

- улучшить гранулометрический составы почвы; повысить содержание гумуса в верхнем слое почвы, подвижных форм фосфора и обменного калия;

- снизить агрессивность почвенных токсичных элементов к микробам, активизировать процесс биотрансформации почвенных ксенобиотиков, сократить миграцию токсичных остатков в экосистеме «почва-виноград»;

- ускорить биоконверсию органических веществ удобрения, высвобождающих элементы питания почвы для растений, обеспечить пищевую ценность и безопасность винограда;

- повысить эффективность воспроизводства деградированной почвы виноградных насаждений, подверженной постоянному техногенному прессингу.

Использование почвы, основного средства производства в сельском хозяйстве, должно быть бережным. В условиях интенсивного производства необходимо уменьшать долю монокультуры и расширять площади насаждений с биологизированной системой содержания почвы. Такой подход будет способствовать увеличению притока органики в малый биологический круговорот, восстановлению естественного процесса воспроизводства почвенного плодородия, сохранению экологии ампелоценозов, обеспечит длительное, эффективное и без ущерба использования почвы, как основного средства производства в сельском хозяйстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воробьева, Т.Н. Способ содержания почвы виноградников / Т.Н. Воробьева, Ю.А. Ветер, А.А. Волкова // Патент РФ № 2381640 – М.: ФИПС, 2010. – 4 с.
2. Воробьева, Т.Н. Способ содержания почвы виноградников / Т.Н. Воробьева, Ю.А. Ветер, А.А. Волкова, А.Н. Макеева // Патент РФ № 2506733 – М.: ФИПС, 2014. – 4 с.
3. Валушко, Г.Г. Виноградные вина. – М.: Пищ. пром., 1978. – 252 с.
4. Воробьева Т.Н., Ветер Ю.А., Макеева А.Н. Идентификация, трансформация и транслокация фунгицидов в почве и винограде // Виноделие и виноградарство, 2008. № 3. – С. 32–33.
5. Handelsman J. Metagenomics: application of genomics to uncultured microorganisms // Microbiol. Mol. Biol. – 2014. – Vol. 68. – P. 669–685.
6. Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений. – М.: Агропромиздат, 1986. – 342 с.
7. Толоков Н.Р., Петров В.С. и др. Влияние многолетнего глубокого рыхления и мульчирования на улучшение водно-физических свойств почвы виноградников // Индустриальные технологии в виноградарстве. – Новочеркасск, 1986. – С. 76–84.
8. Buckerfield J., Webster K. Compost as mulch for vineyards // Vitis: Viticult. and Enol. Abstr. – 2000. –39.-N 1–2. С. 19.
9. Серпуховитина К.А., Арутюнян А.С. Рациональные системы содержания почвы виноградников при интенсивном ведении // Интенсификация садоводства и виноградарства. – М.: Колос, 1981. – С. 151–155.
10. Воробьева Г.Н., Волкова А.А. Контроль и сохранение экосистемы виноградников/методические указания и научно-практические рекомендации // Краснодар: ООО «Просвещение-Юг». – 2009. – 42 с.
11. Мозер Л. Виноградарство по – новому: Перевод с нем. О.П. Рябчуна. – М.: Колос, 1971. – 278 с.
12. Петров В.С. Научные основы биологической системы содержания почвы на виноградниках. – Новочеркасск, 2003. – 170 с.
13. Петров В.С. Роль вида трав в залужении междурядий виноградников // Виноград и вино России. – 2001. – № 2. – С. 26–28.

14. Сухамера С.А. ЭМ-технология – биотехнология XXI века // Сборник материалов по практическому применению препарата «Байкал ЭМ-1». – Алматы, 2006. – 77 с.

15. Киян А.Т., Тимофеев В.Б., Воробьева Т.Н. Тритикале на виноградниках Тамани / В сб.: «Пшеница и тритикале». Материалы научно - практической конференции «Зеленая революция П.П. Лукьяненко». Краснодар, 28-30 мая 2001 года. – Краснодар: «Советская Кубань», 2001. – С. 734–744.

16. Егоров Е.А., Воробьева Т.Н., Ветер Ю.А. Продуктивный потенциал промышленных виноградников // Аграрная наука, 2007, № 1. – С. 18–21.

17. Воробьева, Т.Н. Обогащение виноградного сырья биологически активными веществами, повышающими пищевую ценность винодельческой продукции / Т.Н. Воробьева, А.В. Прах, Л.П. Трошин// Научный журнал КубГАУ, № 109(05), 2015. С. 1–12.

18. Воробьева, Т.Н. Влияние органического удобрения на качество столового винограда / Т.Н. Воробьева, Ю.Ф. Якуба // Лозарство и винарство. – 2015. – № 4. – С. 27–31.

19. Петров, В.С. Влияние биологизированных систем содержания почвы на качество виноматериалов из сорта Бианка / В.С. Петров, Т.И. Гугучкина, М.В. Антоненко, А.А. Лукьянов // Виноделие и виноградарство, 2009. – № 4. – С. 36–39.

20. 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 31.05.2017 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ЭКОСИСТЕМЫ ВИНОГРАДНИКОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ	5
2. ФАКТОРЫ, ОКАЗЫВАЮЩИЕ ДЕСТРУКТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ	7
2.1. Содержание почвы по типу черного пара и её последствия	7
2.2. Применение средств химизации и её последствия	15
3. ПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИНОГРАДНИКОВ, АГРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ	20
4. БИОЛОГИЗИРОВАННЫЕ СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ НА ВИНОГРАДНИКАХ	22
4.1. Залужение почвы в междурядьях винограда	22
4.2. Сидераты на виноградниках	25
4.3. Применение сидеральной культуры, обогащенной эффективными микроорганизмами	26
4.4. Применение отходов винодельческого производства	34
5. КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОУДОБРЕНИЯ	35
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	40

БИОЛОГИЗИРОВАННЫЕ СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ НА ВИНОГРАДНИКАХ

Методические рекомендации

ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018

Адрес: 350901, г. Краснодар, ул. им. 40-летия Победы, 39

Телефон: (861) 252-70-74, факс: 257-57-02

e-mail: kubansad@kubannet.ru

web site: <http://www.kubansad.ru/>

Тираж 500 экз. Усл. печ. л. 2,56. Заказ № 18138.

Подписано в печать 17.08.2018.

Отпечатано в типографии ООО «Просвещение-Юг»

с оригинал-макета заказчика.

350080, г. Краснодар, ул. Бородинская, 160/5, тел. 239-68-31.