

УДК 634.8 : 632.95.028

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОЧВЫ АМПЕЛОЦЕНОЗОВ

Воробьева Т.Н., *д-р с.-х. наук*, **Петров В.С.**, *д-р с.-х. наук*, **Якуба Ю.Ф.**, *д-р хим. наук*,
Прах А.В., *канд. с.-х. наук*

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» (Краснодар)

Реферат. В данной статье представлено научное обоснование процессов повышения эколого-биологического потенциала почвы виноградников с использованием бездефицитных растительных остатков виноградовинодельческого производства.

Ключевые слова: виноградник, почва, детоксикация, ксенобиотики, биоудобрения, биотехнология

Summary. In this article it is presented the scientific basis of processes connected with an increase in the ecological and biological potential of the vineyards soil with the use of deficit-free plant residues of vine and wine production.

Key words: vineyard, soil, detoxification, xenobiotics, biofertilizers, biotechnology

Введение. В последнее время из-за потери активного гумуса и утраты микробной активности отмечается снижение плодородия и накопление в почве токсичных химических элементов. Почва, аккумулирующая химикаты, используемые при обработках, в нарастающей степени теряет биологическую активность и продуктивность.

При остром дефиците органики пополнение почвы, за счет увеличения в ней комплекса биоматериала из зеленого удобрения, биологических отходов производства и полезных микроорганизмов позволит ускорить процесс восстановления деградирующих почв ампелоценозов [1-4]. Однако остается практически неизученным большой комплекс вопросов, связанных с возделыванием винограда технических и столовых сортов, которое должно обеспечить получение продукции со сбережением всех ее ценных питательных и физиологически полезных свойств. Кроме того, вопросам взаимовлияния аккумулируемых в почве токсичных химикатов и почвенного биокомплекса ампелоценозов уделяется недостаточно внимания, исследования в этом направлении в настоящее время не имеют аналогов в мировой практике.

Необходимость восполнения пробелов в изучении указанных вопросов и решение связанных с ними научно-практических задач определяют актуальность проводимых нами исследований. Обоснование методов биологизированного управления интенсивными насаждениями винограда является целью настоящей работы.

Объекты и методы исследований. Объекты исследований – производственные виноградные насаждения технического сорта Каберне-Совиньон и агроприемы по способу содержания почвы в междурядьях виноградников. Физико-химический и механический состав почвы исследовался согласно методикам: рН водной суспензии – по ГОСТу 26423-85, нитратный азот – дисульфифеноловым методом, подвижный фосфор (P₂O₅) и калий (K₂O) – по ГОСТу 26205-91, содержание гумуса – по ГОСТу 26213-91. Определение токсичных остатков проводилось по общепринятым методикам с использованием оборудования ЦКП приборно-аналитический СКЗНИИСиВ: хроматографов, газового «Цвет 500М», жидкостного «KNAUER» и атомно-абсорбционного спектрофотометра «Квант –АФА» [5, 6].

Обработка экспериментального материала – специальные компьютерные программы (Microsoft Excel 2007; Statistica 6.0 for Windows) и современная электронно-вычислительная техника.

Обсуждение результатов. Растительные отходы сельскохозяйственного производства в России утилизируются в основном на кормовые цели, в то же время практически отсутствуют исследования и предложения по использованию отходов растительного происхождения в качестве органического удобрения. Среди растительных отходов потенциалом для вторичного использования обладают отходы винодельческого производства.

Суть биологизированного управления интенсивными виноградниками, повышение почвенного плодородия и продуктивности растений в представленном научном материале (биотехнологии) состоит во внесении в почву комплексного биоудобрения для пополнения почвы органикой при остром ее дефиците.

Для изучения действия биоматериала осенью (2012 г.) был заложен лабораторно-полевой опыт на промышленных виноградниках специализированного хозяйства. На опытном участке сорта Каберне-Совиньон площадью 15 га был применен биологизированный способ содержания почвы внесением в междурядья виноградников зеленого удобрения – озимого зернокормового тритикале (вариант 1 – контроль). Летом 2014- 2015 гг на ½ части этого участка площадью 2,5 га было использовано модифицированное органическое удобрение с дополнительным внесением растительных отходов виноделия (вариант 2).

Исследованиями показано, что при содержании почвы виноградников под «черным паром» механическая нагрузка проявлялась в ее уплотнении от среднего до сильного (1,2-1,4 г/см³), комковато-зернистой структуре, в величине агрегатов более 10 мм и содержании гумуса до 1,6 %. Гранулометрический состав почвы характеризовался комковато-зернистой структурой; величиной агрегатов от 1 до 10 мм; уплотненным сложением всего профиля. Почвенный раствор был отмечен слабощелочной и нейтральной реакцией, пониженной нитрификационной способностью почвы. Прослеживалось низкое содержание гумуса и серы, фосфора – в пределах от среднего до высокого, калия – от высокого до повышенного. Наблюдалось заниженное содержание микроэлементов: низкое – кобальта и цинка, среднее – марганца. Эти показатели объясняют слабую активность природно-естественного процесса воспроизводства естественно-почвенного плодородия.

Таблица 1 – Агрохимическая оценка почвы опытных участков после внесения отходов виноделия (лето 2014-2015 гг.) на фоне зеленого удобрения (осень 2012 г.)

Показатель	Вариант опыта	
	1	2
Содержание, мг/кг почвы:		
подвижных форм фосфора	22	25
обменного калия (K ₂ O)	450	455
подвижной серы	65	68
микроэлементов:		
кобальта	0,14	0,15
марганца	25	26
цинка	2,3	2,5
Гумус, %	1,82	1,90
рН водной вытяжки (ед рН)	8,1	8,4
Нитрификационная способность (количество N-NO ₃ , мг/кг)	10,8	11,9
Гранулометрический состав, фракция <0,01 мм,%	27,6	17,6

Примечание: 1 – сидераты +ЭМ-1 , 2 – сидераты +ЭМ-1+ «органика мезги»

В наших экспериментах выявлены изменения физико-химического и структурного состава почвы при использовании в междурядьях виноградника отходов виноделия на фоне зеленого удобрения (табл. 1). Показатели (по отношению к контролю – вариант 1) характеризовались увеличением количества водопрочных почвенных агрегатов на 5%, содержания подвижных форм фосфора – на 3 мг/кг и обменного калия – на 5,0 мг/кг почвы, гумуса (содержание в верхнем слое почвы) – на 0,2 мг/100 г почвы (0,08 %). Также изменился гранулометрический состав почвы (на 10 %), снизилась на 3 % кислотность (рН водной среды верхнего слоя почвы).

При проведении химических обработок виноградного растения наиболее опасны аккумулируемые в почве различные по происхождению химические соединения – «фоновые токсиканты». Применение биоудобрения, повышающего биогенность почвы, ускоряет деградацию почвенных токсикантов.

Присутствие в почве виноградников (2013-2015 гг.) зеленого удобрения (вариант 1) уменьшает концентрацию токсикантов в почве весной до 25 %, а при добавлении отходов виноделия (вариант 2) – до 30 %, осенью, соответственно, – до 45 % и до 50 % (табл. 2).

Таблица 2 – Токсичные остатки в почве, 2016 г. (средние данные)

Способ содержания почвы виноградников	Концентрация пестицидов в почве, мг/кг									
	Сорт Каберне-Совиньон									
	Весна					Осень				
	Группы пестицидов									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Зеленое удобрение	3,6	0,25	0,015	0,2	0,15	4,9	0,45	0,18	0,35	0,25
Зеленое удобрение + отходы виноделия	2,9	0,17	0,01	0,13	0,09	3,5	0,38	0,11	0,12	0,06
ПДК, мг/кг	3,0	0,1	0,1	0,1	0,1	3,0	0,1	0,1	0,1	0,1

Примечание. Группы пестицидов: 1 – медьсодержащие, 2 – ХОС, 3 – ФОС, 4 – дитиокарбаматы, 5 – бензимидазолы. ПДК – предельно допустимое количество.

В винограде, с применением отходов виноделия на фоне зеленого удобрения, содержание токсичных остатков уменьшилось в 1,5 раза. Коэффициент перехода (Кпр) токсичных остатков из почвы в виноград, характеризующий миграцию токсичных элементов из почвы в продукцию, при использовании зеленого удобрения +ЭМ-1 составил Кпр = 0,40, а в варианте с добавлением отходов виноделия – Кпр = 0,30.

Комплексное биоудобрение активизировало процесс выноса питательных веществ из почвы в растение, что подтверждается показателями биохимического анализа виноградного суслу (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание органических кислот в винограде сорта Каберне Совиньон урожая 2016 г.

Вариант	Концентрация органических кислот, мг/дм ³ (сусло/мезга)			
	винная	яблочная	лимонная	янтарная
Зеленое удобрение	12,5	1,3	0,5	0,6
Зеленое удобрение + отходы виноделия	13,3	1,4	0,6	0,6

При применении комплексного биоудобрения концентрация яблочной, винной и лимонной кислот в сусле увеличилась на 7 %, 8 %, 17 %, соответственно. Винная, яблочная и лимонная кислоты, влияющие на основные вкусовые качества продукции, присутствуют во всех органах виноградного растения. Их источником являются дыхательные процессы в зеленых частях растения, (в корнях они представлены, в основном, лимонной кислотой). Эти кислоты могут быть в свободном виде и в составе солей, образуемых основаниями, извлекаемыми из почвы [7].

Экономическая эффективность при двухгодичном применении отходов виноделия на фоне зеленого биоудобрения отмечается снижением производственных затрат на выращивание винограда на 1,6 %; увеличением урожайности до 5 %; повышением экономической результативности на 22,4 %; прибавкой чистой прибыли на 16,5 %.

Выводы. Повышение эколого-биологического потенциала почвы виноградников обеспечивается внесением в почву междурядий органического удобрения из растительных остатков виноградовинодельческого производства.

Физиологически активные вещества, входящие в состав полученной гумифицированной биомассы, 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 биооконверсию 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.

Литература

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. Егоров, Е.А. Научно-практическое руководство: Повышение продуктивности промышленных виноградников ресурсосберегающими приемами отраслевого производства / Е.А. Егоров, Т.Н. Воробьева, Ю.А. Ветер. – Краснодар, 2007. – 60 с.
3. Черников, В.А. Агроэкология / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев [и др.]; под ред. Черникова В.А., Чекереса А.И. – М.: Колос, 2000 – 536 с.
4. Егоров, Е.А. Повышение биогенности почвы виноградников применением отходов виноделия / Е.А. Егоров, Т.Н. Воробьева, Ю.А. Ветер // Вестник АПК Ставрополя, №2 (18), 2015. – С. 171-174.
5. Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, в сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды: Сборник.-М.б.– М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. – 115 с.
6. Методическое и аналитическое обеспечение организации и проведения исследований по технологии производства винограда / колл. авторов//, Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. – 182 с.
7. 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. – 2015. – № 109(05) – С. 1-12.