

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 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) и калий (K<sub>2</sub>O) – 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 зернокармального 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/см<sup>3</sup>), 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 <sub>2</sub> 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 <sub>3</sub> , 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 <sup>3</sup> (суслу/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.