

Глава 8.

АГРОХИМИЯ И ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК: 634.8:631.86:631.4

**САНАЦИЯ ДЕГРАДИРУЮЩЕЙ
ПОЧВЫ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

Белков А. С.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»,
г. Краснодар, Россия, e-mail: belkov_aleksei86@mail.ru*

Изучена целесообразность внесения в почву виноградников удобрений из отходов виноделия в комплексе с эффективными микроорганизмами и гуматом калия для повышения устойчивости к патогенам корнеобитаемого слоя почвы виноградников. Обогащение почвы удобрением, содержащим органические вещества, макро- и микроэлементы, позволит улучшить водно-воздушный и питательный режимы в корневых системах растений. Показаны возможности применения модифицированного биоудобрения, включающего органические отходы винодельческого производства, для увеличения и стабилизации оптимального экологического потенциала виноградных насаждений.

Ключевые слова: отходы виноделия, виноградник, почва, органическое удобрение, санация почвы.

В последние годы состояние почвы на виноградниках Краснодарского края значительно ухудшилось. Интенсивная обработка почв, несоблюдение правил агротехники выращивания культур практически на всей площади пашни привели к уплотнению почвы, разрушению агрономически ценной водопроходной структуры, подкислению, снижению содержания кальция. Значительно снижается содержание гумуса [6]. Основной причиной является отсутствие научно-обоснованной системы содержания почвы в междурядьях виноградников. Существующие системы подразумевают внесение удобрения, сбалансированные, как минимум, хотя бы по макро- и микроэлементам. Однако такие агротехнические мероприятия в современных рыночных условиях трудноосуществимы по причине не только их дороговизны, но и их экологического несовершенства. Вместе с тем, даже внесение в почву всех необходимых элементов не может восполнить в её составе недостаток таких ценных биологических веществ, как ферменты, витамины, кислоты и прочие полезные составляющие. В то же время без последних невозможна оптимальная продуктивность агроудий и желаемая урожайность возделываемых растений [2].

Снижение плодородия почвы вызывают многократные механические обработки, где число проходов трактора с различными механизмами достигает 36 за сезон [9, 10]. Зона таких проходов ограничена шириной междурядья, по которому колеса тракторов и механизмов в течение многих лет движутся по одной и той же колее, находящейся на расстоянии 40–60 см от ряда. Всё это приводит к нарушению структуры почвы, ухудшению её физико-химических и механических свойств, что значительно ухудшает условия для работы полезной микробиоты в процессах восстановления почвенного плодородия. Уплотнение почвы выше допустимых пределов ($1,3\text{--}1,4\text{ г/см}^3$) угнетает рост корневой системы, что вызывает общее ослабление виноградного растения и снижение его продуктивности [5, 7].

Уплотнённые почвы, характеризующиеся уменьшением содержания органики в верхнем горизонте, оказывают большое сопротивление проникновению в корнеобитаемый слой почвы элементов питания. Ухудшаются водно-воздушный и питательный режимы в корневых системах растений [1, 4, 5]. Здоровая почва возможна при супрессивности совокупного действия её физико-химических и агрохимических показателей, обеспечивающих оптимальный биопотенциал почвы.

Для улучшения физико-химических свойств почвы и её устойчивости против уплотнения предлагается активнее использовать обычные приёмы окультуривания (внесение органических удобрений), мульчирование поверхности почвы [1, 7, 11].

Рациональным решением, позволяющим в большем объёме подойти к оптимизации корнеобитаемого слоя почвы виноградных насаждений, является внесение органического удобрения в почву междурядий виноградников [3, 4, 5, 10]. Поэтому разработки по применению различных видов органического удобрения на многолетних насаждениях не теряют своей актуальности. Одним из разновидностей органического удобрения растительного происхождения можно считать отходы виноградовинодельческого производства. К ним относятся выжимки, т. е. то, что остаётся в прессах после отжатия сока из свежего винограда или суслу из перебродившей мезги – гребни, кожица и семена ягод [2].

В биохимический состав мезги входят микро и макроэлементы, необходимые для питания корнеобитаемого слоя почвы виноградных насаждений, характеризующихся низкой супрессивностью по физико-химическим и агрохимическим показателям. Поэтому изучение использования отходов виноделия, в комплексе с препаратом «Эм-1» и гуматом калия для ускорения их гумификации, в качестве биоудобрения послужило целью выполненной работы.

Объекты и методы. Исследования проводились в виноградарской зоне юга Кубани (АО агрофирма «Южная» 3-е отделение) Темрюкский район на производственных виноградных насаждениях. В почву междурядий виноградников технических сортов 'Первенец Магарача' и 'Кунлеань' вносились комплексное органическое удобрение (перепревшие в течение одного года бездефицитные отходы виноградовинодельческой продукции в комплексе с добавками: эффективные микроорганизмы – ЭМ-1 и гумат калия).

Закладка лабораторно-полевого опыта на участке площадью 20 га проводилась в 2016 г. Биоудобрение вносилось сенью 2016 г. и 2017 г.; весной 2017 г. и 2018 г.

Схема лабораторно-полевого опыта (три варианта – повторность трёхкратная):

- контроль Сорт 'Кунлеань' (без удобрений);
- сорт 'Кунлеань' + мезга (50 т/га);
- сорт 'Кунлеань' + мезга (50 т/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5 л/га); рабочий раствор 1 л Байкал ЭМ-1 на 100 л воды (1 л рабочего раствора на 1 тонну мезги);
- сорт 'Кунлеань' + мезга (50 т/га) + гумат калия (2 л/га), рабочий раствор 0,01 л гумата калия на 10 л воды;
- контроль Сорт 'Первенец Магарача' (без удобрений);
- сорт 'Первенец Магарача' + мезга (50 т/га);
- сорт 'Первенец Магарача' + мезга (50 т/га) + Байкал ЭМ-1 (0,5 л/га), рабочий раствор 1 л Байкал ЭМ-1 на 100 л воды (1 л рабочего раствора на 1 тонну мезги);
- сорт 'Первенец Магарача' + мезга (50 т/га) + гумат калия (2 л/га), рабочий раствор 0,01 л гумата калия на 10 л воды.

Отбор проб почвы для определения структуры, механических и физико-химических свойств проводился в соответствии с ГОСТами (17.4.3.01-83; 17.4.4.02-84; 28168-89) и РД 39-0147098-015-90. Отобранные пробы почвы подготовлены и проанализированы согласно ГОСТам (12536-79; 26213-91; 26483-85). Физико-химический и механический состав почвы определялся: «Практикум по Почвоведению», 1980 (рН водной суспензии по ГОСТ 26423-85, нитратный азот дисульфифеноловым методом, подвижный фосфор (P_2O_5) и калий (K_2O) (по Мачигину) ГОСТ 26205-91, содержание гумуса по ГОСТ 26213-91, определение нитратов ионометрическим методом (ГОСТ 26951-86). Используемые приборы и оборудование: атомно-абсорбционный спектрофотометр «Квант – АФА», колориметр фотоэлектрический КФК-2, рефрактометр RL3, электронные весы HL-300 WP.

Для обработки экспериментального материала использовали программы (Microsoft Excel 2010; Statistica 6.0 for Windows).

Результаты и их обсуждение. Органическое удобрение вносили в почву опытных участков дважды в период вегетации, весной до распускания почек (середина апреля) и осенью (середина октября). Сроки и норма внесения на участках обоих сортов ('Первенец Магарача', 'Кунлеань') были одинаковы, но различались по вариантам опыта (табл. 1).

Таблица 1

Внесение удобрения по фазам развития винограда

Варианты опытов	1 фаза – середина апреля	2 фаза– середина октября
Контроль (без удобрения)	–	–
1 вариант	Отходы виноделия (50 т/га)	Отходы виноделия (50 т/га)
2 вариант	Отходы виноделия (50 т/га) + ЭМ-1 (0,5 л/га)	Отходы виноделия (50 т/га) + ЭМ-1 (0,5 л/га)
3 вариант	Отходы виноделия (50 т/га) + гумат калия (2 л/га)	Отходы виноделия (50 т/га) + гумат калия (2 л/га)

Органическое вещество почвы составляет небольшую часть твёрдой фазы, но при этом имеет значение для её плодородия и питания растений. Содержание органического вещества в почвах колеблется от 1–3 % (в подзолистых почвах и серозёмах) до 8–10 % и более – в мощных чернозёмах [8]. Анализ почвы обследуемого участка показал низкое содержание органического вещества (содержание гумуса от 2 до 3 %).

Показатели содержания проанализированных форм азота, подвижного фосфора и обменного калия в чернозёмах южных на обследуемом участке менее общепринятых значений. Водная вытяжка рН была ближе к щелочной (6,2–6,6), что незначительно превышает оптимальное значение для почвы виноградников.

Для подтверждения целесообразности используемого удобрения проведён анализ промышленных отходов винограда, используемых на участках в качестве эксперимента.

Анализ был проведён в двух смешанных пробах отобранной мезги, приготовленной для внесения в почву междурядий виноградников 3 вариантов опытных участков двух сортов: 'Первенец Магарача' и 'Кунлеань' (табл. 2).

Таблица 2

Химический анализ отходов виноделия

Показатели, единицы измерения	Маркировка пробы	
	проба 1	проба 2
рН водной вытяжки (ед рН)	7,6	7,6
Общий азот на исх. влажность, %	4,3 ±0,3	4,6 ±0,3
Общий фосфор на исх. влажность, %	0,49 ±0,05	0,76 ±0,05
Общий калий на исх. влажность, %	1,49 ±0,01	0,79 ±0,05
Зольность, %	29	31

Значения рН водной вытяжки мезги и обследуемой почвы были близки по показателям, это не повлечёт изменений кислотного баланса почвы. Содержащиеся в мезге азот, фосфор и калий необходимы как элементы питания для корнеобитаемого слоя почвы. Зольность позволяет определить органическое вещество. В нашем случае в пробе после сжигания оставшаяся минеральная часть составила 29 % и 31 %, в пересчёте на органическое это составляет соответственно 71 % и 69 %. Значит, внесение в почву мезги повысит в ней содержание гумифицированных остатков.

Анализ почвы на 2 и 3 варианте опыта после цикла внесения комплексного удобрения показал положительные изменения её структуры и физико-химического состава (табл. 3).

Таблица 3

Влияние внесения комплексного удобрения на физико-химический и механический состав почвы

Показатели (единицы измерения)	Фон	Отходы + виноделия + гумат калия	НСР к фону	Отходы + виноделия + ЭМ-1	НСР к фону
рН водной вытяжки	6,40 ±0,08	6,60 ±0,09	0,15	6,40 ±0,06	0,17
Органическое в-во, %	2,60 ±0,05	2,90 ±0,04	0,19	2,80 ±0,05	0,16
Общий азот, %	0,130 ±0,007	0,150 ±0,004	0,02	0,140 ±0,004	0,02
Подвижный фосфор (P ₂ O ₅), мг/кг	394,00 ±1,65	376,00 ±1,74	5,54	362,00 ±1,89	5,81
Подвижный калий (K ₂ O), мг/кг	90,00 ±1,49	291,00 ±2,22	6,17	111,00 ±3,18	8,11
Удельный вес, г/см ³	2,63 ±0,03	2,56 ±0,04	0,10	2,60 ±0,03	0,09
Гранулометрический состав почвы, фракция < 0,01 мм, %	34,80 ±0,96	33,90 ±0,64	2,67	34,10 ±0,54	2,56
Классификация почвы по Качинскому, на основании фракции < 0,01 мм (физическая глина)	Суглинок лёгкий				

Заключение. Анализ полученных данных почвы по физико-химическим и агрохимическим показателям (низкое содержание органического вещества от 2,4 до 2,7 %, общего азота от 0,11 до 0,14 % и подвижного калия от 84 до 103 мг/кг) виноградников демонстрирует, что данное состояние почвы не позволяет полноценно обеспечить питательный режим корневой системы растений. Установлено, что применение отходов виноделия в комплексе с препаратами, ускоряющими гумификацию растительного удобрения в течение одного цикла (весна, осень), улучшают её механический и физико-химический состав, тем самым ускоряя процессы санации деградируемых почв.

Библиографический список

1. Воробьева Т.Н., Ветер Ю.А. Продуктивность ампелоценозов и агротехнические новации в виноградарстве (изучение, экологизация производства). – Краснодар: ООО «Альфа-полиграф+», 2011. – 200 с. – ISBN: 978-5-98272-063-4.
2. Воробьева Т.Н., Ветер Ю.А., Волкова А.А. Элементы, обеспечивающие повышение плодородия почвы и качества продукции отрасли // Плодоводство и виноградарство Юга России – 2013. – № 22(4). – С. 46-52. – eISSN: 2219-5335.
3. Егоров Е.А. Организация и координация инновационных процессов по виноградарству субъектами научно-технической деятельности на Северном Кавказе // Виноделие и виноградарство – 2001. – № 2. – С. 4-10. – ISSN: 2073-3631.
4. Мозер Л. Виноградарство по-новому. – М.: Колос, 1971. – 278 с.
5. Моргун Ф.Т., Шикун Н.К. Почвозащитное бесплужное земледелие. – М.: Колос, 1984. – 120 с.
6. Привалова Н.М., Костина К.А., Процай А.А. Деградация почв на Кубани и меры борьбы с ней // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 6. – С. 23. – ISSN: 1812-7339.
7. Серпуховитина К.А., Гриненко В.В. Рациональные системы содержания почвы на виноградниках // Виноделие и виноградарство СССР. – 1980. – № 8. – С. 39-42.
8. Смирнов П.М., Муравин Э.Л. Агрохимия. – М.: Колос, 1977. – 37 с.
9. Смирнов К.В. Содержание почвы на виноградниках и способы её обработки // Виноградарство. [Электронный ресурс] – URL: <https://librolife.ru/g2724619> (дата обращения 31.01.2018).
10. Способ содержания почвы виноградников: Пат. 2381640 РФ: МПК: А01В79/02, А01G17/02 / Воробьева Т.Н., Ветер Ю.А., Волкова А.А.; патентообладатель: Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства РАСХН– № 2008131708/12; заявл. 31.07.2008; опубл. 20.02.2010. – Бюл. № 5. – 4 с.
11. European conservation strategy: 6th European Conference on the Environment, Brussels, 11-12 October 1990 // Council of Europe; (Report of Blum and Prieur). Strasbourg: Council of Europe, 1990.

REHABILITATION OF DEGRADED SOIL UNDER VINEYARDS

Belkov A. S.

*Federal State Budgetary Scientific Institution
"North Caucasian Federal Research Centre for Horticulture, Viticulture, Wine-making",
c. Krasnodar, Russia, e-mail: belkov_aleksei86@mail.ru*

The paper studied the feasibility of introducing fertilizers from the wastes of winemaking in combination with effective microorganisms and potassium humate into the soil of the vineyards in order to enhance the resistance to pathogens at the root layer. Soil enrichment with fertilizers containing organic substances, macro- and microelements will improve water-air and nutrient regimes in the root systems of plants. The paper also shows the possibility of using modified bio-fertilizers, including organic wastes from wine production aiming to increase and stabilize the optimal environmental potential in our vineyards.

Key words: waste products of winemaking, vineyard, soil, organic fertilizer, rehabilitation of soil.

УДК 634.1:631.8:581.1

ОПТИМИЗАЦИЯ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА ЯБЛОНИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ К АБИОТИЧЕСКИМ СТРЕССАМ ЛЕТНЕГО ПЕРИОДА

Ярошенко О. В.

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»,
г. Краснодар, Россия, e-mail: Olesya-yaroshenko@yandex.ru*

Оптимизация пищевого режима яблони на основе применения некорневых подкормок минеральными удобрениями на фоне абиотических стрессов летнего периода способствует увеличению содержания в листьях связанной формы воды и белка, обуславливающих повышенную устойчивость растений к перегреву и обезвоживанию. Установлено, что синтез белка в листьях яблони находился в прямой зависимости от содержания в них фосфора ($r = 0,58$) и калия ($r = 0,66$). Содержание хлорофилла и каротина зависело от содержания азота ($r = 0,7$ и $r = 0,6$ соответственно). Определена статистически достоверная связь между содержанием сахаров и калия ($r = 0,89$). Активизация физиологических процессов за счёт сбалансированного поступления элементов питания в органы растений яблони способствует повышению адаптивности к жаре и засухе, стабилизации продукционных процессов. Прибавка урожая при применении некорневых подкормок по сравнению с контролем в среднем составила 8,3 т/га.

Ключевые слова: яблоня, листовые подкормки, режим питания, продуктивность, физиологически активные удобрения.

Основными стресс-факторами для плодовых растений в Прикубанской подзоне Краснодарского края являются значительные перепады температур на протяжении вегетационного периода, возвратные весенние заморозки в период цветения, воздушная и почвенная засуха, сопровождаемая повышением температуры воздуха выше $+27\text{ }^{\circ}\text{C}$ в период роста и созревания. Мониторинг климатических условий показал, что