

МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТЬЮ, ПРОДУКТИВНОСТЬЮ АМПЕЛОЦЕНОЗОВ И КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ АНТРОПОГЕННОЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА, ГЛОБАЛЬНОГО И ЛОКАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА¹

Петров В.С., д-р с.-х. наук

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»
(Краснодар)*

Реферат. Представлена методология управления устойчивостью и продуктивностью ампелоценозов в условиях интенсификации производства, глобального и локального изменения умеренно континентального климата юга России. В основе методологии заложена система принципов, методов, способов, технологий и регламентов положительного влияния на ростовые процессы, продукционный потенциал и качество винограда, уменьшение ресурсозатрат, обеспечение экологической и пищевой безопасности. Выполнено углубленное зонирование территории Краснодарского края, выделено 5 зон и 47 микрозон. Представлены сорт-ориентированные технологии, адаптированные к зонам и микрозонам виноградарства. Для приоритетного использования биологизированных технологий обоснованы способы дополнительной органики и эффективных микроорганизмов в почвообразовательный процесс, обеспечивающие естественный процесс воспроизводства почвенного плодородия.

Ключевые слова: ампелоценоз, устойчивость, зонирование территории, схема посадки, нагрузка кустов, микроудобрения, адаптивность, продукционный потенциал

Summary. The methodology of management of ampelocenoses stability, productivity and quality of production under the conditions of industry intensification, global and local change of moderately continental climate of the South of Russia is presented. The methodology is based on a system of principles, methods, techniques, technologies and regulations of positive impact the growth processes, the production capacity and the grapes quality, the increasing in resource expenditures, ensuring of environmental and food safety. The deep territory zoning of Krasnodar Region is made, 5 zones and 47 microzones are selected. Variety-oriented technologies, adapted to zones and microzones of viticulture are presented. For priority use of biological technologies the methods to include the additional organic matter and effective microorganisms in the soil formation process are founded, for the ensuring of the natural process of soil fertility reproduction.

Key words: ampelocenosis, stability, zoning of the territory, scheme of planting, load of bushes, microfertilizers, adaptability, production potential

Введение. Современное виноградарство имеет интенсивный характер производства: нарастает антропогенное воздействие на ампелоценоз, усиливается механическое воздействие на почву, химическая нагрузка на растения винограда и качественные показатели готовой продукции [1, 2]. Кроме того, усиливается негативное влияние абиотических стрессоров вследствие локального и глобального изменения климата, нестабильности погодных условий [3, 4, 5]. При отрицательном воздействии широкого спектра факторов актуальной становится проблема обеспечения устойчивости ампелоценозов в разных формах её проявления (биологическая, продукционная, экологическая, пищевая) [6, 7, 8].

¹ Поддержано грантом № 16-44-230115 Российского фонда фундаментальных исследований и администрации Краснодарского края, Госзаданием ФАНО РАН 0689-2016-0009, № государственной регистрации АААА-А17-117041210336-7

Цель исследований – разработка методологии управления устойчивостью и продуктивностью ампелоценозов, качеством продукции в условиях антропогенной интенсификации производства, глобального и локального изменения климата.

Объекты и методы исследований. Для проведения научных исследований использовали современные, применяемые в мировой практике, полевые и лабораторные методы. Объекты изучения – высокоинтенсивные привитые насаждения винограда сорта Рислинг рейнский, Каберне-Совиньон, Мерло, Шардоне с дифференцированной схемой посадки кустов и сорт-ориентированными элементами агротехнологий. Варианты схем посадки кустов представлены в приведенных в тексте таблицах. Аналитические исследования выполнены в лабораториях СКФНЦСВВ, в том числе в Центре коллективного пользования (ЦКП), экспериментальные – в анапо-таманской подзоне черноморской агроэкологической зоны виноградарства Краснодарского края (пригород г.-к. Анапа).

На территории черноморской агроэкологической зоны виноградарства наблюдается тенденция локального изменения климатических условий. По многолетним данным метеостанции г.-к. Анапа, среднегодовая температура воздуха за последние 40 лет по сглаженной полиномиальной линии тренда в степени два увеличилась на 1,6 °С и составляет 12,6 °С, максимальная увеличилась на 4 °С, минимальная, наоборот, снизилась на 2 °С. Увеличилась повторяемость стрессовых температур воздуха в зимний период. Если с 1977 по 1992 гг. минимальная температура не опускалась ниже -18 °С, то с 1993 по 2017 гг. температура -18 °С и ниже повторялась шесть раз. В отдельные зимы (2006 г.) минимальная температура воздуха может опускаться до -24 °С.

Экспериментальный 2017 год характеризуется как нестабильный по тепловому режиму и влагообеспеченности в период прохождения ростовых процессов и формирования урожая винограда (рис. 1).

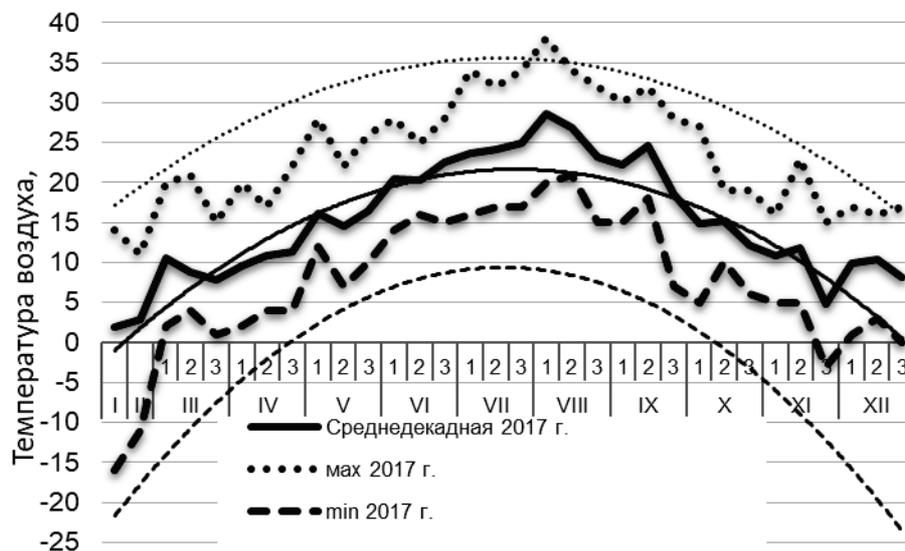


Рис. 1. Метеоусловия на участках исследований, г.-к. Анапа, 2017 г.

На начальном этапе вегетации, апрель-май 2017 г., температура воздуха в период распускания почек, роста побегов и соцветий была ниже, чем среднемноголетняя норма, в среднем на 1,7 %. Сумма тепла за этот период была равна 78,9 °С, среднемноголетняя за период с 1977 по 2017 год – 80,3 °С. Дефицит тепла оказал отрицательное влияние на додеференциацию эмбриональных соцветий и в последующем на формирование урожая винограда. Период активного роста и начала созревания ягод винограда (июль-сентябрь) отличался повышенной инсоляцией: сумма тепла была на 8,5 °С выше нормы и составила

216,7 °С. Самым жарким был август: сумма среднесуточных температур воздуха составила 78,6 °С – это на 7,1 °С выше среднемноголетней нормы. Максимальная температура воздуха достигала 38 °С. Это была самая высокая температура за последние 40 лет.

Влагообеспеченность растений (апрель-сентябрь) была выше среднемноголетней нормы (на 87 и 66 мм, соответственно). Годовая сумма атмосферных осадков составила 637 мм при среднемноголетней норме 550 мм. За время вегетации в 2017 году выпало 312 мм осадков при норме 246 мм. Острый дефицит атмосферных осадков наблюдался в июне и августе: в июне их выпало всего 22 мм, что на 21 мм меньше среднемноголетней нормы, в августе – 19 мм, на 17 мм меньше нормы. Обильные осадки, выпавшие в июле (104 мм), были малоэффективны и мало участвовали в пополнении запасов почвенной влаги, так как носили ливневый характер и большей частью были потеряны в виде поверхностного стока.

Таким образом, малый годичный цикл онтогенеза винограда в 2017 году на экспериментальном участке проходил в нестабильных погодных условиях, при существенном отклонении температурного и водного режимов от среднемноголетней нормы. Это отрицательно отразилось на ростовых и продукционных процессах растений винограда.

Обсуждение результатов. Современная концепция стабильного конкурентоспособного производства винограда в нестабильных погодных условиях умеренно континентального климата юга России основана на формировании адаптивного виноградарства, создании устойчивых саморегулирующихся агроценозов, интенсификации производства на современной научной основе. Эта задача может быть решена при использовании научно обоснованных технических решений на системной основе, отвечающих следующим принципам:

- эффективное использование возобновляемых природных ресурсов в продукционном процессе винограда без дополнительных капиталовложений;
- мобилизация генетических ресурсов с высоким потенциалом стрессоустойчивости, адаптивности, уровня реализации потенциала хозяйственной продуктивности винограда и качества продукции;
- приоритет автохтонным сортам и сортам местной селекции в сортименте промышленных насаждений винограда по месту их происхождения;
- эффективное использование биологических свойств сортов при оптимизации размещения и эксплуатации насаждений винограда;
- приоритетное использование биологизированных технологий;
- применение зонально ориентированных и сорт-ориентированных агротехнологий.

Для реализации принципа – эффективное использование возобновляемых природных ресурсов в продукционном процессе винограда – выполнено углубленное зонирование территории Краснодарского края: выделено 5 зон и 47 микрочон. Микрочоны – это однородные территории по критериям, оказывающим наиболее сильное влияние на онтогенез виноградных растений: тип и подтип почвы, температура воздуха – среднесуточная, максимальная, минимальная, сумма активных температур, коэффициент контрастности дневных и ночных температур в период созревания ягод винограда, атмосферные осадки. Зонирование повышает эффективность использования природных ресурсов в продукционном процессе винограда, продлевает жизнь насаждений в 1,5-2 раза, повышает продуктивность растений и улучшает качество готовой продукции.

Принцип – применение зонально и сорт-ориентированных агротехнологий опирается на разработку технологий и регламентов, адаптированных к зонам и микрочонам виноградарства. С этой целью в черноморской агроэкологической зоне выполнено исследование отклика сорта Рислинг рейнский на разные схемы и плотности посадки кустов винограда. Установлено, что наиболее урожайными были насаждения винограда при посадке кустов по схеме 3,0×1,0 и 3,0×1,5 м. Эти варианты отличались наибольшей продуктивностью побегов и урожайностью винограда с единицы площади насаждений. Самая низкая урожайность

была в разреженных насаждениях с шириной междурядий 3,5 м. Уплотненные насаждения с шириной междурядий 2,5 м занимали промежуточное положение (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние схемы посадки кустов винограда на урожайность сорта Рислинг рейнский, 2017 г.

| Схема посадки кустов, м | Плотность посадки кустов, шт./га | Количество побегов, шт./куст | Количество гроздей, шт./куст | Масса грозди, г | Продуктивность побега, г | Урожай, кг/куст | Урожайность, т/га |
|-------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|-------------------|
| 3,5×2,0 | 1428 | 34,5 | 59,5 | 74,3 | 128,4 | 4,43 | 6,27 |
| 3,5×1,5 | 1905 | 26,3 | 44,5 | 77,3 | 118,63 | 3,12 | 7,60 |
| 3,5×1,0 | 2857 | 17,5 | 35,3 | 80,55 | 160,0 | 2,80 | 7,73 |
| 3,0×2,0 | 1667 | 30,0 | 58,8 | 79,08 | 154,67 | 4,64 | 8,50 |
| 3,0×1,5 | 2222 | 23,0 | 61,3 | 77,8 | 200,87 | 4,62 | 10,27 |
| 3,0×1,0 | 3333 | 15,0 | 33,2 | 101,3 | 209,33 | 3,14 | 10,47 |
| 2,5×2,0 | 2000 | 25,0 | 59,5 | 72,2 | 166,80 | 4,17 | 8,34 |
| 2,5×1,5 | 2667 | 18,8 | 35,8 | 83,6 | 154,26 | 2,90 | 7,76 |
| 2,5×1,0 | 4000 | 13,0 | 28,5 | 78,9 | 173,85 | 2,26 | 8,65 |
| НСР₀₅ | | | 2,77 | 2,22 | 4,02 | 0,72 | 0,80 |

Образец столового сухого белого вина из урожая винограда 2016 года сорта Рислинг рейнский со средней плотностью размещения кустов винограда по схеме 3,0×2,0 м характеризовался ярким сортовым ароматом, полным, умеренно свежим, гармоничным вкусом, результаты органолептической оценки были наибольшими – 7,87 балла.

Физиологические данные анализов большей частью подтверждают положительное влияние размещения кустов винограда с шириной междурядий 3,0 м на устойчивость и продуктивность насаждений. Соотношение связанной и свободной форм воды в листьях является физиологическим показателем, характеризующим способность листьев удерживать воду в условиях недостаточного увлажнения. Значения данного показателя оценивали в течение вегетации растений в изменяющихся условиях среды с фазы завязывания до съемной зрелости ягод винограда.

В июне 2017 г., в условиях среднесуточной температуры воздуха, близкой к средне-многолетней норме, и количества осадков, меньше нормы в два раза (к началу анализов 26.06.2017 г. выпало 22 мм при норме 43 мм), были отмечены наибольшие за анализируемый период значения соотношения связанной и свободной форм воды в листьях винограда. Более высокими показателями отличались растения на максимальной (3,5 × 2,0 м) и средней (3,0 × 1,5 м) площадях питания. В дальнейшем, в июле, происходило снижение соотношения связанной и свободной форм воды во всех вариантах опыта. С наступлением наиболее жаркого периода и дефицита атмосферных осадков в августе наибольшей устойчивостью листьев винограда к потере воды характеризовались растения с минимальной площадью питания кустов – 2,5 × 1,0 м (рис. 2).

Оводненность листьев винограда, косвенно характеризующая интенсивность обменных процессов, была наибольшей в июне у растений всех изучаемых вариантов опыта. В августе отмечено резкое снижение этого показателя. Большее значение оводненности листьев в этот период имеют растения, имеющие среднюю площадь питания 3,0 × 1,5 м.

Интенсивность фотосинтеза единицы поверхности листа возрастет с увеличением в нем хлорофилла. Динамика содержания фотосинтетических пигментов в листьях винограда

да идентична для растений всех изучаемых вариантов опыта. В июле большее содержание хлорофиллов в листьях отмечено у растений со средней площадью питания кустов 3,0×1,5 м, а в августе – с разреженной площадью питания 3,5×2,0 м.

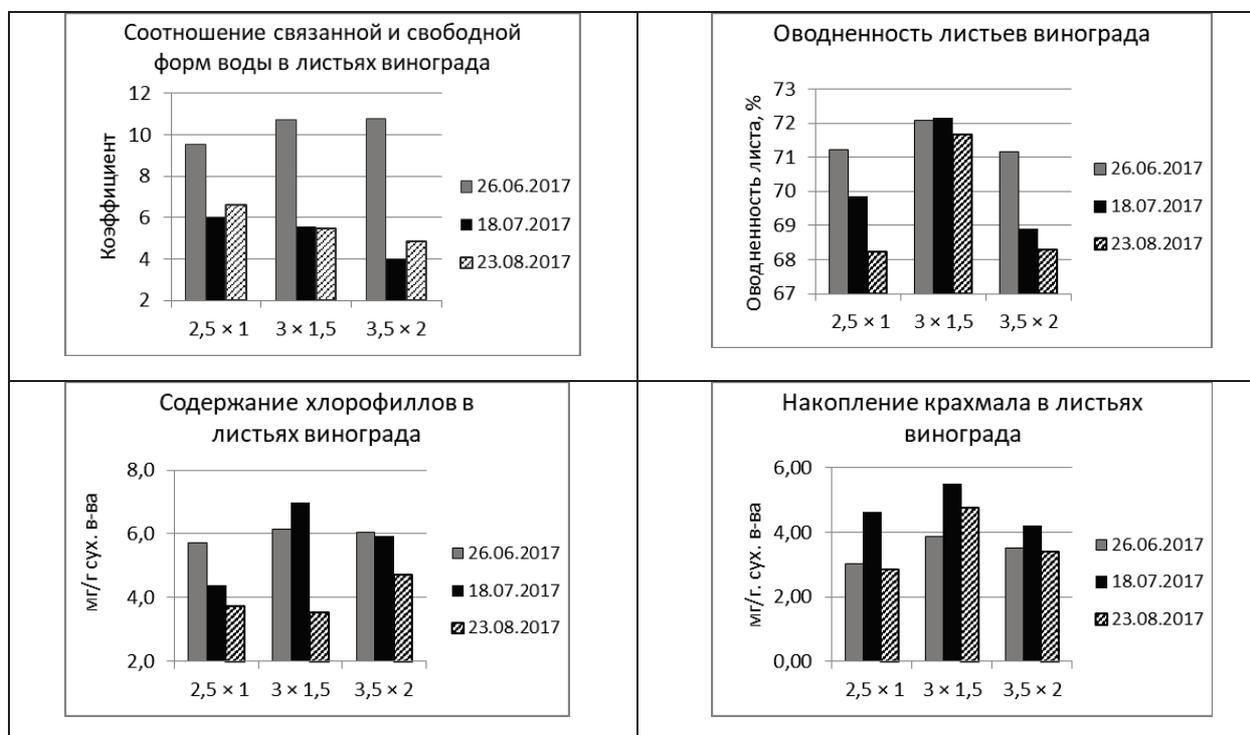


Рис. 2. Физиологические показатели устойчивости и продуктивности растений винограда, г.-к. Анапа, 2017 г.

Крахмал является основным продуктом фотосинтеза. Его накопление в листьях винограда определялось как показатель фотосинтетической продукции. В то же время значительное накопление крахмала может свидетельствовать об ослаблении оттока пластических веществ из листьев под воздействием повышенной температуры воздуха и недостатка увлажнения в период вегетации. Содержание крахмала в листьях в вегетацию 2017 г. имело разную динамику в зависимости от площади питания кустов винограда. В июле содержание крахмала в листьях возрастало во всех вариантах опыта, что может быть связано с задержкой фотоассимилятов при повышении температуры. В августе содержание крахмала несколько снижалось, что свидетельствует о нормальном физиологическом перераспределении пластических веществ в плоды и многолетние органы растения. Наибольшим содержанием крахмала было в листьях со средней площадью питания кустов винограда – 3,0×1,5 м (см. рис. 2).

Коэффициент эффективности первичных процессов фотосинтеза (ЭППФ) определяли по соотношению пигментов светособирающего комплекса и пигментов фотосистем I и II. Чем больше значение коэффициента ЭППФ, тем ниже эффективность фотосинтетических процессов. Эффективность первичных процессов фотосинтеза в агроэкологических условиях 2017 года повышалась с июня по август. Наиболее ярко эта тенденция прослеживалась в насаждениях с наименьшей площадью питания – 2,5×1,0 м. В июне наиболее эффективными были варианты со средней (3,0×1,5 м) и наибольшей площадью питания (3,5×2,0 м), в июле с наибольшей и наименьшей площадью питания, в августе – с наименьшей и средней площадью питания кустов винограда (рис. 3).

Пигменты ксантофиллового цикла накапливаются в фотосинтезирующих тканях не только в ответ на избыточное освещение, но и на другие стрессоры, такие как засуха и низкие температуры воздуха, приводящие к снижению активности цикла Кальвина.

Высокие показатели соотношения хлорофиллы/каротиноиды указывают на устойчивость пигментного аппарата ко вторичным стрессорам.

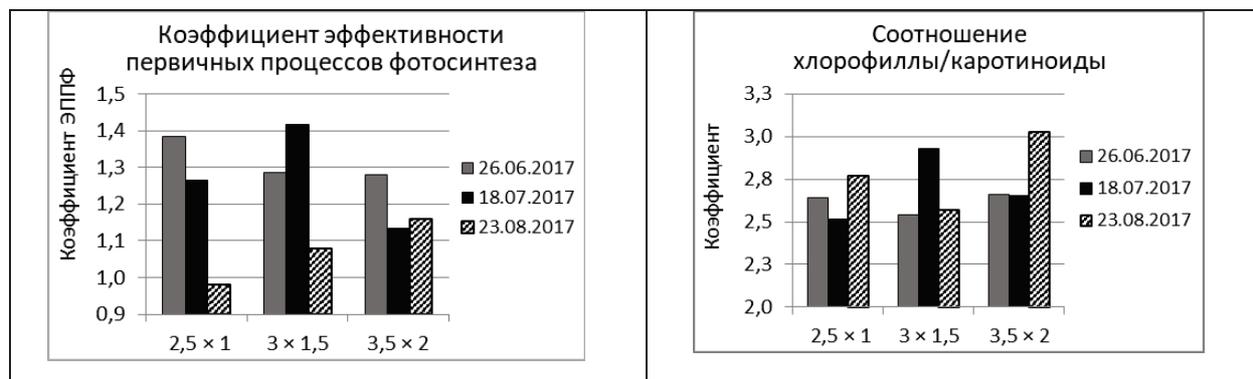


Рис. 3. Влияние площади питания кустов на эффективность первичных процессов фотосинтеза в листьях винограда

В условиях 2017 г. соотношение хлорофиллов и каротиноидов в листьях насаждений винограда с наименьшей площадью питания ($2,5 \times 1,0$ м) уменьшалось в июле, затем увеличивалось в августе. Аналогичная закономерность отмечалась у растений с наибольшей площадью питания кустов – $3,5 \times 2,0$ м: соотношение снижалось в июле и увеличивалось в августе. В листьях насаждений со средней площадью питания ($3,0 \times 1,5$ м), соотношение, наоборот, увеличивалось в июле, а в августе резко снижалось.

Можно сделать вывод о том, что в этом варианте наиболее высокая устойчивость пигментного аппарата листьев винограда к вторичным стрессорам была в середине вегетации – в июле (см. рис. 3).

Для сорт-ориентированной технологии сорта Мерло выполнена оптимизация регламентов применения микроудобрений на основе экспериментальных исследований. Применение микроудобрений «Агромастер» за семь дней до начала и в начале цветения способствовало лучшему формированию завязи и в дальнейшем снижению доли горошащихся ягод. Применение препаратов в период активного роста ягод до закрытия грозди (4-й и 5-й туры обработок) обеспечивало устойчивость растений винограда к высоким температурам воздуха в летний период, что наблюдалось визуально и в дальнейшем подтвердилось физиологическими исследованиями. Использование препаратов «Агромастер» в период созревания ягод (6-й и 7-й туры обработок) сопровождалось достоверной прибавкой урожая винограда, улучшением качественных показателей сока ягод. При этом, под действием удобрений снизилась кислотность. Максимальное снижение кислотности ягод отмечено в варианте с применением препаратов «Агромастер» (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние листовых подкормок на урожайность винограда сорта Мерло, ООО «Абрау-Дюрсо», 2017 г.

| Вариант | Количество гроздей, шт./куст | Урожай, г/куст | Урожай, т/га | Средняя масса грозди, г | Сахаристость, г/100 см ³ | Кислотность, г/дм ³ |
|----------------------------------|------------------------------|----------------|--------------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Контроль, без листовых подкормок | 66 | 7048,8 | 15,7 | 106,8 | 16,2 | 7,8 |
| Листовые подкормки «Агромастер» | 78 | 9375,6 | 20,8 | 120,2 | 18,4 | 6,8 |
| Листовые подкормки Биорост М | 72 | 7941,6 | 17,6 | 110,3 | 17,9 | 7,1 |
| НСР₀₅ | | 180 | | 2,8 | | |

Этот вариант из числа изучаемых отличается наибольшей устойчивостью растений винограда к недостаточному увлажнению во время проявления водного и температурного стрессов. При обработке растений микроудобрением «Агромастер» соотношение связанной и свободной форм воды в листьях винограда было наибольшим – 17,82, на контроле без обработок – 10,84.

Для реализации принципа – приоритетное использование биологизированных технологий выполнено изучение и выделение эффективных способов содержания почвы, направленных на восстановление малого биологического круговорота и естественного процесса воспроизводства почвенного плодородия. Биологизированные способы содержания почвы основаны на вовлечении дополнительной органики и эффективных микроорганизмов в почвообразовательный процесс.

На базе полученного экспериментального материала разработана биотехнология содержания почвы виноградных насаждений на основе культуры сидерации, применения отходов виноделия (органики мезги) и ЭМ-1 (эффективных микроорганизмов).

Технология включает осенний однократный высев зеленого биоудобрения (озимозерновой тритикале) по срокам посева озимых зерновых культур в междурядьях винограда (цикл посева 1 раз в 2-3 года); весеннее подкашивание сидератов; летняя заделка и внесение в почву измельченной биомассы зеленого удобрения с рабочим раствором ЭМ-1, ускоряющих процесс гумификации зеленого удобрения; внесение и заделка в почву виноградников летом вторичных отходов виноделия (органики мезги) на фоне применения зеленого удобрения и эффективных микроорганизмов (ЭМ-1), обогащающих состав почвы макро- и микроэлементами питания растений винограда.

Обогащение почвы модифицированным органическим удобрением, эффективными микроорганизмами и отходами винного производства даёт увеличение численности почвенной микрофлоры – актиномицетов на 3,0 % и бактерий на 15,5 %, что повышает активность полезной почвенной микрофлоры.

Отмечены положительные изменения физико-химического и структурного состава почвы. Показатели (по отношению к контролю) характеризовали почву увеличением подвижных форм фосфора на 3 мг/кг, обменного калия – на 5,0 мг/кг почвы, гумуса в верхнем слое почвы – на 0,05 %, нитрификационной способности почвы – на 0,7 мг/кг и улучшением гранулометрического состава (табл. 3).

Таблица 3 – Агрохимический состав почвы опытных участков после внесения органики мезги, отходов виноделия, лето 2015-2016 гг.

| Показатель | Варианты опытов | |
|--|------------------------------|-------------------------------------|
| | Сидераты +ЭМ-1 (контроль) | Сидераты +ЭМ-1+ «органика мезги» |
| Содержание, мг/кг почвы: | | |
| подвижных форм фосфора | 25 | 28 |
| обменного калия (K ₂ O) | 438 | 443 |
| подвижной серы | 62 | 62 |
| микроэлементов: | | |
| кобальта | 0,15 | 0,15 |
| марганца | 25 | 26 |
| цинка | 1,7 | 2,5 |
| Гумус, % | 1,9 | 1,95 |
| рН водной вытяжки | 8,2 | 8,2 |
| Нитрификационная способность (количество N-NO ₃ , мг/кг) | 10,8 | 11,5 |
| Гранулометрический состав, фракция <0,01 мм, % | 17,6 | 19,6 |

Физиологически активные вещества, входящие в состав гумифицированной биомассы модифицированного биоудобрения, активизируя почвенные биохимические процессы, позволяют: снизить агрессивность токсичных элементов к микробам в почве; ускорить био-конверсию органики модифицированного удобрения и высвобождение элементов питания растений; сократить миграцию токсикантов из почвы в виноград и повысить качество винограда по биохимическим показателям. Биологизированное содержание почвы на основе длительного и непрерывного задернения междурядий винограда также дало положительный эффект. Экспериментальные исследования, выполненные в агроэкологических условиях Черноморской агроэкологической зоны виноградарства, показали положительное влияние задернения почвы через одно междурядье райграсом пастбищным в смеси с клевером белым на повышение продуктивности винограда. На сорте Каберне Совиньон урожай винограда был достоверно выше, чем на контроле с черным паром на 3,3 %, на сорте Шардоне – на 2,4 % (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние задернения междурядий на агробиологические и качественные показатели винограда, АО "Скалистый берег", г.-к. Анапа, 2017 г.

| Вариант | Количество побегов, шт./куст | Количество гроздей, шт./куст | Индекс продуктивно- сти побега | Урожай, кг/куст | Урожайность, т/га | Сахаристость сока ягод, г/100 см ³ | Кислотность, г/дм ³ |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-------------------|--|--------------------------------|
| Сорт Каберне Совиньон | | | | | | | |
| 1. Черный пар | 10,3 | 8,53 | 0,123 | 1,267 | 6,335 | 25,0 | 5,0 |
| 2. Задернение через одно междурядье | 10,5 | 8,73 | 0,125 | 1,309 | 6,545 | 26,4 | 5,8 |
| 3. Задернение в каждом междурядье | 10,4 | 8,73 | 0,119 | 1,239 | 6,195 | 24,6 | 5,6 |
| НСР ₀₅ | | 0,216 | | 0,088 | | | |
| Сорт Шардоне | | | | | | | |
| 1. Черный пар | 13,5 | 11 | 0,122 | 1,645 | 8,225 | 21,7 | 5,9 |
| 2. Задернение через одно междурядье | 13,7 | 11,4 | 0,123 | 1,685 | 8,425 | 21,6 | 5,6 |
| 3. Задернение в каждом междурядье | 13,7 | 10,87 | 0,117 | 1,599 | 7,995 | 23,5 | 4,7 |
| НСР ₀₅ | | 0,303 | | 0,122 | | | |

Заключение. На основе теоретических и экспериментальных исследований разработана методология управления устойчивостью и продуктивностью ампелоценозов, качеством продукции в условиях антропогенной интенсификации производства, глобального и локального изменения умеренно континентального климата юга России. В основе методологии заложена система принципов, методов, способов, технологий и регламентов положительного влияния на ростовые процессы, продукционный потенциал и качество винограда при уменьшения ресурсозатрат, обеспечении экологической и пищевой безопасности.

Для реализации принципа – эффективное использование возобновляемых природных ресурсов в продукционном процессе винограда выполнено углубленное зонирование

территории Краснодарского края. Выделено 5 зон и 47 микрзон. Зонирование повышает эффективность использования природных ресурсов в продукционном процессе винограда, продлевает жизнь насаждений, улучшает качество готовой продукции.

Принцип – применение сорт-ориентированных технологий опирается на разработку технологий и регламентов, адаптированных к зонам и микрзонам виноградарства, учитывающих биологические свойства сортов. Для сорта Рислинг рейнский оптимизированы схема и плотность посадки кустов винограда. Наиболее урожайными были насаждения винограда при посадке 3333 и 2222 кустов/га по схеме 3,0×1,0 и 3,0×1,5 м соответственно.

Для сорт-ориентированной технологии сорта Мерло выполнена оптимизация регламентов применения микроудобрений. Применение микроудобрений «Агромастер» за семь дней до начала и в начале цветения способствовало лучшему формированию завязи и снижению доли горошащихся ягод. Применение препаратов в период активного роста ягод до закрытия грозди (4-й и 5-й туры обработок) обеспечивало устойчивость растений к высоким температурам воздуха в летний период. Использование препаратов «Агромастер» в период созревания ягод (6-й и 7-й туры обработок) сопровождалось достоверной прибавкой урожая винограда, улучшением качественных показателей сока ягод.

Для реализации принципа – приоритетное использование биологизированных технологий экспериментально обоснованы эффективные способы, основанные на вовлечении дополнительной органики и эффективных микроорганизмов в почвообразовательный процесс, обеспечивающий воспроизводство почвенного плодородия.

Биологизированное содержание почвы на основе длительного и непрерывного задернения междурядий винограда также дает положительный эффект. Показано положительное влияние задернения почвы через одно междурядье райграсом пастбищным в смеси с клевером белым на повышение продуктивности винограда.

Литература

1. Егоров, Е.А. Состояние и перспективы научного обеспечения устойчивого развития виноградарства / Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, В.С. Петров // Виноделие и виноградарство. – 2008. – № 3. – С. 6 – 8.
2. Петров, В.С. Инновационные технологии в виноградарстве: учебное методическое пособие / В.С. Петров, К.А. Серпуховитина, Т.А. Нудьга [и др.]; под ред. д-ра с.-х. наук В.С. Петрова. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2012. – 163 с.
3. Петров, В.С. Научные основы устойчивого выращивания винограда в аномальных погодных условиях: монография / В.С. Петров, Т.П. Павлюкова, А.И. Талаш. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2014. – 157 с.
4. Characterization of phenolic composition of *Vitis vinifera* L. “Tempranillo” and “Crasciano” subjected to deficit irrigation during berry development. Niculcea M., Martinez-Lapuente L., Guadalupe Z., Sanchez-Diaz M. et al. *Vitis*. 2015. 54, № 1, P. 9 – 16.
5. Bodenerosion: Eine unterschätzte Bedrohung // Dt. Weinmag. – 2009. – № 5. – P. 24-29/
6. Егоров, Е.А. Создание устойчивых саморегулирующихся агроценозов винограда в условиях умеренно континентального климата юга России / Е.А. Егоров, В.С. Петров // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 5. – С. 51-54.
7. Воробьева, Т.Н. Контроль и сохранение экосистемы виноградников (методические указания и научно-практические рекомендации) / Т.Н. Воробьева, А.А. Волкова. – Краснодар, 2009. – 42 с.
8. Ненько, Н.И. Закономерности адаптации сортов винограда к абиотическим и биотическим стрессорам летнего периода / Ненько Н.И., Ильина И.А., Петров В.С. [и др.] // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2017. – № 45(3). – С. 49-64. – Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/03/05.pdf>