

3. Приемы повышения стрессоустойчивости и качества винограда в условиях Крыма (А.К.Раджабов, К.Ф.Зарипова)

В связи с тем, что выращивание виноградного растения осуществляется далеко за пределами природных зон, где присутствуют оптимальные условия для его роста и развития, приходится применять различные агротехнические мероприятия, направленные на адаптацию растений: применение укрывной культуры, применение многократных обработок пестицидами для борьбы с вредителями и болезнями и др. Это приводит к снижению экономической эффективности культуры, неблагоприятно воздействует на природную среду, снижает пищевую безопасность получаемой продукции. Трудности в адаптивности различных культур, в том числе и винограда усилились в последние десятилетия в связи с изменением климата. Даже в относительно благополучных с точки зрения районов культуры, имеющих исторические традиции культуры мы наблюдаем у растений стрессовые явления вследствие изменения климата, затрудняющие их возделывание (Адаменко, 2010). В этой связи перед учеными встает вопрос о разработке разнообразных приемов, направленных на научную проработку и внедрение адаптивных технологий, способствующих преодолению стрессов. Особое внимание в последние годы в нашей стране и за рубежом обращается к применению органических технологий производства и переработки винограда, позволяющих получать экопродукцию. Особое значение разработка таких приемов приобретает для столового винограда, идущего на непосредственное потребление. Все вышесказанное указывает на актуальность разработки приемов, способствующих повышению продуктивности ампелоценозов, получению продукции с высокими показателями качества и экологической безопасности.

Для столового винограда важны показатели, стимулирующие способность урожая к длительному хранению и транспортировке полученной ягодной продукции и транспортабельность собранного урожая. Эти показатели во многом зависят от механических свойств гроздей и ягод, таких как

способность сопротивляться отрыву ягоды от плодоножки, прокалыванию ягод и их раздавливанию. Эти показатели зависят прежде всего от сорта. Важное значение имеют такие показатели как сложение грозди, развитость элементов гребня, плотность мякоти. Однако условия выращивания, различные технологические приемы оказывают существенное влияние на вышеуказанные показатели. Более высоким уровнем этих показателей характеризуются сорта столового направления использования.

При оценке качества ягод винограда важнейший показатель - это содержание сахаров в соке ягод. Содержание сахаров и органических кислот их соотношение определяют и потребительские качества столового винограда, и направление использования винограда для получения различной винодельческой продукции.

Природно-климатический потенциал Крыма является весьма благоприятным для развития культуры винограда в связи с продолжительным безморозным периодом и высоким уровнем обеспеченности теплом. Вместе с тем, для дальнейшего развития отрасли виноградарства, оптимального использования природных ресурсов необходимо научное сопровождение развития отрасли, особенно в части совершенствования приемов повышения адаптивности насаждений (Иванченко, 2013). В Крыму роль питательных элементов в получении высокого и качественного урожая установил ряд авторов.

При оценке климатических факторов многими исследователями отмечается роль температурного режима региона для получения качественного винограда для переработки (Уинклер, 1966). Температурный режим большинства виноградарских зон Крыма благоприятен для винограда, в зимний период отсутствуют повреждающие отрицательные температуры. В приближенных к горным районам могут в зимний период отмечаться критические отрицательные температуры.

Потеря тургора ягодами винограда оказывает влияние не только на состояние продукции, но и существенно снижает рентабельность культуры, в

связи с тем, что при одновременном уменьшении урожайности понижается и качество ягод и получаемой виноградной продукции (Модонкаева, 2000).

Отмечено, что, когда в массе собранного урожая наблюдается более пяти процентов подвяленного винограда, уже можно наблюдать значительное снижение качества, прежде всего из-за существенного нарушения соотношения между содержанием сахаров и органических кислот, т.е. кондиций винограда для того или другого вида переработки. Особенно это важно с точки зрения получения качественных вин.

Меры, оказывающие положительное влияние на снижение увядания виноградных ягод делятся на: краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные.

Краткосрочные меры предполагают организацию соответствующего режима орошения и формирование адаптированного к условиям произрастания листового полога в сочетании с регулированием нагрузки урожаем.

В среднесрочной перспективе следует обратить внимание на формирование корневой системы виноградных лоз путем щадящей обработки почвы и ухода за растениями. (Redl, 2009). Процесс формирования мощной корневой системы, расположенной в более глубоких слоях почвенной среды необходимо начинать с молодого возраста - это будет обеспечивать более высокий уровень адаптивности растений к трудностям в обеспеченности влагой.

К мерам, которые обещают долговременный результат, относится тщательное рыхление почвы в сочетании с внесением удобрений в соответствии с потребностями растений в тех или иных элементах. Благодаря правильному внесению препаратов, содержащих фосфор, калий, кальций и магний, для лозы создаются оптимальные условия для развития. Очень важным фактором является здоровый и продуктивный посадочный материал для выращивания винограда.

Высокие температуры в сочетании с дефицитом влаги в летний период могут привести к потере тургора ягодами, их подвяливанию ягод, что будет приводить к снижению урожайности. Ученые ряда стран отмечают, что увядание

ягод винограда как заболевание стало более распространенным в последние десятилетия.

Некоторые авторы считают, что важное значение для развития заболевания увядания имеют условия питания и доступность питательных веществ. Предлагается проводить профилактику подвяливания ягод путем применения различных препаратов, содержащих основные макро- и микроэлементы в оптимальных соотношениях.

Как известно, минеральные вещества оказывают решающее влияние на ход важных процессов метаболизма в клетках растений. Нехватки минеральных элементов, как и чрезмерное их содержание могут привести к необратимым изменениям в ходе метаболических процессов в растениях. В случае оптимального их содержания, они повышают сопротивляемость растительного организма в стрессовых условиях. Важное значение при этом имеют мембранные органы клетки, которые претерпевают различные изменения.

Как известно мембраны клеток отвечают за выполнение различных функций: 1) регулируют распределение питательных веществ между клетками и окружающей средой, обладая свойством избирательной проницаемости; 2) регулируют концентрацию осмотически активных веществ в клетках и обеспечивают поступление воды в клетку посредством осмоса; 3) осуществляют пространственную локализацию отдельных процессов жизнедеятельности клетки, образуют в ней специальные микроотсеки – компартменты; 4) изменяют активность и направленность действия биологических катализаторов клетки – ферментов. Например, липиды, находящиеся в жидком агрегатном состоянии, не влияют на работу фермента, а при локальном «затвердевании» липидов происходит слипание белков - ферментов и нарушается их функция. Поэтому для деятельности мембранных ферментов важно, чтобы окружающие их липиды находились в жидком агрегатном состоянии; 5) выполняют рецепторную функцию, воспринимая внешние раздражения и передавая сигналы о них организму.

Мембранные белки подвижны. Они способны вращаться вокруг своей оси, могут свободно плавать в билипидном слое. В стрессовых условиях (засуха, мороз) содержание непредельных жирных кислот повышается, что делает мембранный матрикс более жидким и подвижным.

Минеральные вещества, содержащиеся в составе комплексных удобрений, которые предназначены для внекорневого питания растений, характеризуются тем обстоятельством, что более быстро и намного эффективнее вовлекаются в процессы жизнедеятельности растений и появляется возможность более оперативно оказывать благоприятное воздействие на величину и качество получаемого урожая. Причем положительные эффекты достигаются при применении небольших доз действующего вещества питательных элементов. (Reisenzein, 1999.)

Наши исследования были направлены на оценку эффективности применения комплексных удобрений нового поколения для повышения величины и качества винограда. В ходе исследования мы решали следующие задачи: изучить влияние удобрений нового поколения на прирост побегов, показатели плодоносности, величину урожая, качество урожая, механический состав и механические свойства гроздей и ягод.

Полевые опыты проводили ГП «Приветное» Судакского района, лабораторные исследования в отделе защиты и физиологии растений Национального института винограда и вина «Магарач» в 2019-2021 гг. Опыты проводили на столовом сорте Италия.

Италия. Сорт получен в Италии известным селекционером Альберто Пировано в 1911 году от скрещивания сортов Букан (Шасла Наполеон) и Мускат Гамбургский. В реестр допущенных к использованию сортов по Крыму включен с 1969 года.

Наибольшее распространение сорт Италия имеет на своей родине в Италии. Широко выращивается также в южной част Европейских стран (Франции, Болгарии, Венгрии), а также в Египте, Перу, Бразилии. Иногда применительно к сорту Италия применяют термин Мускат Италия. Лист очень

крупного размера, рассеченный, пятилопастной. Цветок обоеполюй. Гроздь крупного размера (длиной 18-21, шириной 12-14 см), цилиндрической формы, сравнительно рыхлого сложения. Средняя масса грозди в благоприятных экологических и технологических условиях около 600 г. Ягода очень крупного размера (длиной 26-30, шириной 18-20 мм), овальной или яйцевидной формы, окраска желтовато-янтарная, матовая, кожица ягоды покрыта густым пруиновым налетом. Кожица прочная, толстая. Мякоть мясистая, высоких вкусовых качеств, с оригинальным мускатно-цитронным ароматом.

Период от распускания почек до съемной зрелости ягод составляет 150-160 дней, сумма активных температур, которая требуется для прохождения вегетационного периода, составляет 3250-3300°C. Сорт среднепозднего срока созревания: зрелость ягод наступает в конце сентября. Кусты характеризуются сильным ростом. В конце вегетации побеги текущего года вызревают до 80 % длины. Урожайность сорта высокая, но нестабильная. Сорт пригоден для культуры в ограниченных, наиболее обеспеченных теплом районах. Наилучшие филлоксероустойчивые подвои для этого сорта: Рипариа х Рупестрис 101-14, Берландиери х Рипариа Кобер 5ББ.

Содержит в процентах к общему весу грозди: сока 79,9, гребней 3,4, кожицы 15,2, семян 1,5. Вес 100 ягод 445-530 г. Сахаристость при сборе достигает 14,8-19,1% при кислотности 6-10 г/л. Выдерживает сопротивление на раздавливание ягод 1520 г, а на отрыв их от плодоножки 410 г. Используется для потребления в свежем виде. Отличается красивой гроздью и ягодой, хорошей транспортабельностью и хорошим вкусом с тонким мускатным ароматом. Общая дегустационная оценка свежего винограда 9,7 балла (по десятибалльной системе). Сорт заслуживает самого широкого производственного испытания во всех южных районах.

Схема опыта включала в себя два варианта. Эталон - применение удобрений согласно Агроуказаниям. В опытном варианте применяли обработки препаратом агринос 2 в сочетании с различными препаратами (Гель Кальцибор,

Гель Микрокомплекс, Гель Фрукт, Гель Кальцифос) в различные фазы вегетации: до цветения, после цветения, в фазу роста ягод, в начале созревания ягод.

Агробиологические учеты проводили по методике Лазаревского М.А.

Определение качества урожая проводилось следующими методами:

– массовая концентрация сахаров определялась в динамике, за весь период от начала созревания ягод до потребительской зрелости - рефрактометром в полевых условиях и ареометром - в лаборатории, ГОСТ 27198-87;

– массовая концентрация титруемых кислот - прямым титрованием 0,1N раствором NaOH, ГОСТ 25555-82;

– значение показателя pH - потенциометрическим методом, по ГОСТ 26188;

– содержание фенольных веществ определяли колориметрическим методом. Метод основан на способности фенольных веществ сусла и вина восстанавливать фосфорно-вольфрамовую и фосфорно-молибденовую кислоты, входящие в состав реактива Фолина-Чокальтеу, до окислов вольфрама и молибдена, окрашенных в синий цвет, интенсивность окраски которого измеряют колориметрически. (РД 10.04.05.31.15- 90, свидетельство о МА № 15);

Для механического анализа брали 15-30 (случайным образом) гроздей, взвешивали их, срезали ножницами ягоды у основания подушечки и подсчитывали их число. Затем по разнице между первоначальным весом грозди и весом срезанных нормальных ягод определяли вес гребней.

Среднюю пробу ягод взвешивали, раздавливали в марле и отжимали сок на ручном прессе. Выжимки и сок взвешивали. У другой средней пробы ягод (100 штук) пинцетом снимали кожицу и взвешивали ее, затем вынимали семена и тоже взвешивали. Механический анализ гроздей и ягод винограда позволяет вычислить теоретический выход сусла и содержание плотных частей.

Коэффициент транспортабельности (K_t) определялся по формуле, разработанной Дженеевым (1969):

$$K_t = (44A + 28B + 6C) / 1000, \text{ где:}$$

K_t - коэффициент транспортабельности;

A - усилие на отрыв ягоды от плодоножки, г;

B - усилие на прокол ягод, г;

C - усилие на раздавливание ягод, г.

Установлено, что если K_t равен 60-75 – транспортабельность винограда низкая; от 75 до 95 – средняя; более 95 – высокая.

Статистическая обработка данных проводилась по методике Доспехова Б.А. с использованием дисперсионного, корреляционного анализа при помощи пакетов статистической программы Statistika 6.0 и пакета анализа данных электронной таблицы Excel. Показатели экономической эффективности рассчитаны по методике Егорова (2015).

Важным показателем состояния растений винограда, лучшей приспособленности к стрессовым ситуациям является состояние однолетнего прироста. Усиление вегетативного роста, формирование более развитых побегов свидетельствует о том, что кусты винограда успешно справляются с стрессовыми ситуациями. При этом формирует более развитая листовая поверхность, что приводит усилению силы кустов.

В ходе нашего исследования были определены фитометрические показатели виноградной лозы. Применение комплексных удобрений нового поколения привело к увеличению силы роста кустов, что было установлено при изучении прироста побегов. Применение опытной системы минерального питания на одном участке винограда в течение двух лет способствовало увеличению объема прироста куста на 153,6 см³ (9,2 %) и средней длины побегов на 17,7 см (9 %, табл. 3.1). Увеличение прироста побегов оказало влияние на фотосинтетический потенциал кустов – увеличилась соответственно площадь листовой поверхности. Такой характер влияния опытной системы минерального питания кустов винограда свидетельствует о том, определенное

положительное влияние на стрессоустойчивость кустов винограда новая система оказывает. Существенного влияния применение новой системы удобрения на диаметр однолетних побегов не оказало, средний диаметр побега и в опытном и эталонном вариантах соответствует параметру полноценного побега (7-13 мм).

Таблица 3.1

Развитие вегетативных органов винограда сорта Италия в зависимости от системы удобрения (филиал «Приветное», 2019-2020 гг.)

Вариант	Средняя длина побега (L), см	Средний диаметр побега (D), см	Прирост куста (P), см ³
Опыт	177,4	0,80	1966,9
Эталон	159,7	0,80	1813,3
НСР ₀₅	8,55	-	78,34

Отмеченный эффект свидетельствует об увеличении наряду с приростом фотосинтетического потенциала кустов и соответственно потенциальной продуктивности.

Наши наблюдения показали, что применение удобрений нового поколения не оказало существенного влияния на показатели плодоносности кустов винограда сорта Италия. Количество плодоносных побегов в среднем на один куст в среднем за два года исследований не отличались существенно в вариантах эталон и контроль. Отмечено некоторое увеличение числа соцветий на куст в опытном варианте. Это произошло за счет увеличения силы кустов и нагрузки на второй год после обработки кустов.

Нами также были рассчитаны расчетные показатели потенциальной плодоносности кустов винограда: коэффициент плодоношения - отношение числа соцветий на кусте к числу всех развившихся побегов (K1) и коэффициент плодоносности – отношение числа соцветий на кусте к числу плодоносных побегов (K2).

Таким образом, применяемые удобрения нового поколения не оказали существенного влияния на формирование эмбриональных генеративных органов в зимующих глазках.

Ключевым показателем приспособления растений винограда к неблагоприятным условиям является продуктивность кустов. Способность кустов формировать высокий урожай при одновременном сохранении высокого качества получаемого урожая свидетельствует об эффективности применяемых агроприемов.

Величина урожая при отсутствии влияния на агробиологические показатели определяется массой грозди. Применение комплексных удобрений нового поколения существенно повлияли на массу грозди.

Учет урожая винограда столового сорта Италия показал, что применение исследуемых микроудобрений привело к существенному повышению количества урожая по сравнению с эталоном. Пятикратная некорневая обработка виноградных растений удобрениями нового поколения увеличила среднюю массу грозди в сравнении с эталоном на 64,1 г, вследствие чего прибавка урожайности в опыте составила 2,2 т/га (14,6 %).

Чтобы оценить пригодность полученного урожая для дальнейшей транспортировки и длительного хранения, были взяты партии гроздей винограда каждого варианта с типичными сортовыми признаками. В лабораторных условиях на специальных весах ягоды опытного и контрольного образцов тестировали на предмет прочности к раздавливанию, проколу и отрыву от плодоножки.

Применение опытных удобрений повлияло на механические свойства ягод и гроздей. Кт (коэффициента транспортабельности) в опытном варианте на 4,6 единицы выше, чем в контрольном. Ягоды также отличаются большей устойчивостью к механическому воздействию и по остальным параметрам.

При изучении влияние сахаристости и кислотности сока ягод существенных различий между опытным вариантом и эталоном не установлено. Это очевидно объясняется существенным увеличением

урожайности в опытном варианте, что приводит к повышению общего выхода сахара с одного га.

Дегустационная оценка винограда, винограда сорта Италия показала, что использование экспериментальной системы питания на одном участке столового винограда второй год способствовало увеличению всех органолептических показателей. В итоге экспериментальный образец получил очень высокую оценку - 9,5 балла, а эталонный 8,6.

Комплексное изучение удобрений нового поколения в сравнении с эталонной системой показало их высокую эффективность. Новая система удобрений положительно повлияла на прирост побегов (на 9,9 %) и силу роста кустов. Прибавка урожая с куста составила при применении удобрений нового поколения 11,2 % по сравнению с контролем при формировании у урожая более высоких органолептических показателей. Одновременно отмечено повышение косвенных показателей транспортабельности и лежкости гроздей и ягод: сопротивления на отрыв, раздавливание и прокол. Существенно повысились также параметры органолептической оценки ягод винограда.