

УДК 634.8:631.8

**РОСТ, РАЗВИТИЕ  
И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ  
ПРИ СИСТЕМНОМ УДОБРЕНИИ  
ВИНОГРАДНИКОВ**

Серпуховитина Ксения Алексеевна  
д-р с.-х. наук, профессор  
Руководитель НЦ виноградарства

Красильников Александр Андреевич  
канд. с.-х. наук

Руссо Дмитрий Эдуардович  
канд. с.-х. наук

Худавердов Эдуард Никитич  
канд. с.-х. наук

*Государственное научное учреждение  
Северо-Кавказский зональный научно-  
исследовательский институт  
садоводства и виноградарства  
ФАНУ России, Краснодар, Россия*

Оптимизация питания винограда – один из действенных элементов технологии, сохраняющий и повышающий плодородие почв, продуктивность насаждений, устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Эффективность минерального питания растений повышается при внесении научно обоснованных норм удобрений. Цель работы – изучение почвенных и агробиологических факторов эффективного использования удобрений на виноградниках Краснодарского края. В качестве объектов исследований взяты столовые, технические и универсальные сорта винограда. Учеты и наблюдения проводились по агробиологическим и агрохимическим показателям. В результате исследований установлена реакция основных стандартных сортов винограда на изменение условий питания в зависимости от уровня их продуктивности. Разработаны научные основы применения удобрений на почвах разного плодородия и влагообеспеченности при закладке виноградников. Выявлены закономерности

UDC 634.8:631.8

**GROWTH, DEVELOPMENT  
AND PRODUCTIVITY OF  
VARIETIES WITH SYSTEMIC  
FERTILIZER OF VINEYARDS**

Serpuhovitina Ksenia  
Dr. Sci. Agr., Professor  
Head of Research Centre of Viticulture

Krasilnikov Alexander  
Cand. Agr. Sci.

Russo Dmitriy  
Cand. Agr. Sci.

Khudaverdov Eduard  
Cand. Agr. Sci.

*State Scientific Organization North  
Caucasian Regional Research Institute  
of Horticulture and Viticulture of FASO  
of Russia, Krasnodar, Russia*

Optimization of grapes feeding is the one of the effective elements of the technology, keeping and raising the soils fertility, plantings efficiency and resistance to adverse factors of the environment. Efficiency of plants mineral feeding increases with introduction of scientifically reasonable norms of fertilizers. The work purpose – studying of soil and agribiological factors of effective fertilizers use on vineyards of Krasnodar Region. As objects of researches, the technical and universal grades of grapes are taken. Accounts and observations were made on agribiological and agrichemical indicators. As a result of researches the reaction of the main standard grapes varieties to change of food's conditions in dependence on the level of their productivity is established. The scientific basis of fertilizer's use at a vineyards landing on the soils of different fertility and a water content are developed. The regularities of change of grapes quality and products of its

изменения качества винограда и продуктов его переработки в зависимости от удобрений, способов содержания почв и норм нагрузки кустов урожаем. Предложен расчетный метод определения качества урожая винограда и эффективности удобрений в зависимости от температурных условий в период цветения. Данные прогноза используются при разработке мер управления качеством сырья в неблагоприятные годы.

*Ключевые слова:* СОРТА ВИНОГРАДА, УДОБРЕНИЕ, МИКРОЭЛЕМЕНТЫ, МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ, УРОЖАЙНОСТЬ

processing in dependence on fertilizers, ways of the maintenance of soils and norms of bushes loading by a crop are revealed. The settlement method of determination of a grapes crops quality and efficiency of fertilizers depending on temperature conditions during blossoming is offered. Data of the forecast are used when the measures of quality management of raw materials in the adverse years are developing.

*Key words:* GRAPES VARIETIES, FERTILIZER, MICROELEMENTS, MINERAL FEEDING, BIOLOGICAL POTENTIAL, YIELD CAPACITY

**Введение.** Виноград – культура длительной и активной эксплуатации. Ротация одного производственного цикла имеет продолжительность 25-40 лет, в зависимости от почв, климатических условий, сорта и применяемых технологий. Многолетнее использование территорий, отведенных под виноградники, практическое отсутствие ротаций приводит к истощению природных ресурсов, снижению почвенного плодородия, развитию деструктивных процессов в почвах агроландшафтов, значительным количественным недоборам урожая и невысокому его качеству.

Оптимизация питания винограда – один из действенных, экономически эффективных сегментов технологии, сохраняющий и повышающий плодородие почв, продуктивность насаждений, устойчивость к неблагоприятным факторам среды: низким температурам зимних месяцев, резким их перепадам при выходе растений из стадии глубокого покоя, при длительных засухах или обильных осадках и высокой влажности в период вегетации и начала созревания ягод [1-4].

Эффективность минерального питания растений значительно повышается при внесении научно обоснованных норм удобрений, содержащих элементы питания в необходимых соотношениях [5, 6].

Обоснование систем повышения продуктивности виноградников при оптимизации применения удобрений обусловлены требованиями отрасли и определяют актуальность исследований.

Цель работы – исследование путей повышения продуктивности винограда при оптимизации питания в зонах промышленной культуры, агробиологическое обоснование систем удобрения при получении планируемых урожаев.

В процессе выполнения работы решены следующие задачи:

- оценка почвенно-климатических и экологических условий возделывания виноградников;
- изучение биологических факторов эффективности удобрений винограда; функциональных особенностей развития корневой системы и продуктивности фитомассы в связи с условиями питания, а также отдельного и взаимодействующего влияния этих факторов на урожайность винограда;
- изучение почвенных и агробиологических факторов эффективного использования удобрений;
- влияние свойств почвы и уровня её плодородия на рост и продуктивность винограда; обеспеченности почв элементами питания; обоснование рационального применения удобрений для стабилизации урожайности и качества винограда;
- научное обоснование доз и соотношений минеральных удобрений и продолжительности их действия в насаждениях;
- нормативы применения удобрений в разных зонах.

**Объекты и методы исследований.** В качестве объектов исследований взяты сорта винограда – столовые, технические и универсальные, на которых были поставлены опыты по оптимизации минерального питания. Основные применяемые удобрения – азотные, фосфорные и калийные и

микроудобрения, содержащие микроэлементы в хелатной форме, в сочетаниях способствующих повышению продуктивности сортов винограда, вносили в фазы наибольшей потребности в них: в начале распускания глазков, цветения, роста ягод.

Учеты и наблюдения проводились по агробиологическим и агрохимическим показателям на почвах типичных для природных зон, где заложены стационарные опыты по минеральному питанию, – черноземах южных, выщелоченных и дерново-карбонатных почвах. Для расчета необходимых норм удобрений использованы данные по эффективности минеральных туков на указанных почвах, полученные в ранних исследованиях (Серпуховитина К.А.) по заданиям географической сети опытов ВИУА.

Исследования действия макро- и микроэлементов на продуктивность, урожай и качество винограда проводилось в природных зонах Южного и Северо-Кавказского федеральных округов РФ, охватывало все направления использования столовых, технических и универсальных сортов, филлоксероустойчивых подвоев. В общей сложности объем экспериментальной работы составил 210 опытолет. Средняя продолжительность полевого опыта-стационара – 10 лет (макроэлементы) и 4-5 лет (микроэлементы). За годы работы проведена оценка эффективности 23 видов удобрений – макроудобрений – 6, и микроудобрений – 15 на 29 сортах.

***Обсуждение результатов.*** В результате исследований установлена реакция основных стандартных сортов на изменение условий питания в зависимости от уровня их продуктивности, что обеспечивает получение стабильного высокого эффекта удобрений.

Предложен расчетный метод определения качества урожая винограда и эффективности удобрений в зависимости от сложившихся температурных условий в период цветения. Данные прогноза используются при разработке мер управления качеством сырья в неблагоприятные годы.

Разработаны научные основы применения удобрений на почвах разного плодородия и влагообеспеченности при закладке виноградников, а также в молодых и плодоносящих насаждениях. На основе обобщенных опытных данных, полученных в регионах, установлены нормативы использования минеральных удобрений, нормы и их соотношения, в зависимости от почв, влагообеспеченности, силы роста побегов и планируемой урожайности.

Для неорошаемых неукрывных виноградников разработана противоэрозионная система содержания почв с использованием сидерации и кратковременного залужения. Выявлены закономерности изменения качества винограда и продуктов его переработки в зависимости от удобрений, способов содержания почв и норм нагрузки кустов урожаем.

Установлено положительное влияние применяемых микроудобрений и биологически-активных веществ (БАВ) на урожайность и качество винограда. Для зон региона впервые дана агроэкономическая оценка доз и систем удобрений.

Таблица 1 – Содержание фосфорных соединений в поглощающих корнях виноградного растения

Вариант	Общее содержание фосфорных соединений		Неорганические		Нуклеотиды		Фосфорные эфиры		Фосфолипиды		Нуклеопротеиды	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Без удобрений	1050	100	416	100	15	100	152	100	83	100	384	100
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	1513	144	576	138	28	186	320	205	125	150	464	121
N <sub>90</sub> K <sub>90</sub> ежегодно + P <sub>360</sub> один раз в 3 года	2116	201	856	205	28	186	456	290	172	207	604	157

Примечание. В графе 1 – мкг/г абсолютно сухого вещества, 2 – процент к контролю.

При изучении возможности внесения «впрок» фосфорно-калийных удобрений и ежегодном снабжении винограда азотом, периодическое внесение фосфорных удобрений на фоне азота и калия приводит к обогащению корней фосфатами и продуктами фосфорилирования на всех этапах их образования (табл. 1).

*Размещение корней в почвенном профиле.* Получены новые данные по размещению активных поглощающих корней в почвенном профиле. Горизонты, наиболее насыщенные корнями, – 25-40 см и 70-80 см. Это те глубины, на которые вносятся удобрения при подъеме и обновлении плантажа (60-80 см), обработке почвы при чизелевании (25-40 см). Это положение вошло в технологический комплекс интенсивного виноградарства и успешно применяется в агрофирмах, крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах.

На всех изучаемых сортах – Августин, Молдова, Надежда АЗОС, Кунлеань, Галан, Каберне-Совиньон, Шардоне и др. – отмечено более интенсивное нарастание корней диаметром меньше 1 мм, составляющих основу абсорбирующей части корневых систем, свидетельствующее об активном использовании элементов питания, поступающих из почвенного субстрата и листьев, получивших в критические периоды развития макро- и микроэлементы (рис. 1).

Исследование действия удобрений на рост абсорбирующей корневой системы сортов винограда показало, что органические и минеральные, макро- и микроудобрения оказывают положительное влияние на развитие практически всех категорий активных корней. Длительное изучение корневых систем винограда при внесении минеральных удобрений на принятую глубину – 25-30 см и при двух-трех некорневых подкормках вегетирующих растений – показало, что обогащение почвы элементами питания влияет на рост корней значительно эффективнее, чем обработка листьев.

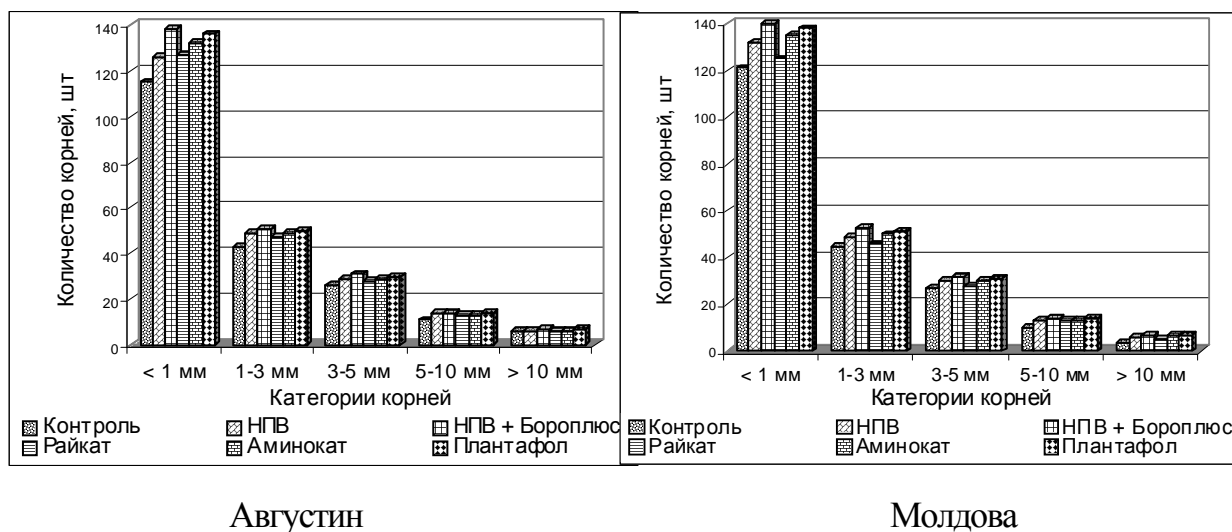


Рис. 1. Рост и развитие корней в зависимости от применяемых микроудобрений

С переводом виноградников на высокоштабные формировки и удалением вегетативной массы от поверхности почвы отмечена четкая тенденция к более глубокому размещению корней по горизонтам почвенного профиля. Некорневое питание мобилизует листовой аппарат растений на использование фотосинтетической активной радиации, что выражается в величине прироста, количестве и качестве урожая, без влияния на состояние почвы.

Внесение удобрений в почву создает условия для формирования активной корневой системы и развития полезной микрофлоры в ризосфере винограда. Кроме того, теплая и влажная осень, часто и зима благоприятны для нового корнеобразования. Всё вышесказанное обеспечивает хорошее состояние растений, повышая их устойчивость и продуктивность.

*Нагрузка кустов винограда побегами.* Чем мощнее формировка куста винограда, тем лучше реагирует на это его корневая система: увеличивается рост активных корней и сфера корнеобитания. Это сопровождается увеличением продуктивности растений.

Продуктивность фитомассы винограда в значительной степени регулируется условиями питания. Основу листостебельной массы кустов составляют побеги, имеющие различную облиственность, развитие, силу роста и продуктивность. Анализ побегов разных категорий (сильных, средних и слабых) показывает преимущество средних по полноценности плодовых образований и уровню урожайности, что позволяет сделать обоснованное заключение об оптимальной нагрузке побегами на куст у разных сортов.

Для сорта Августин соотношение доли разных категорий побегов в урожайности варьирует в пределах: 30-32% – сильные, 55-56% – средние и 12-14% – слабые. Величина нагрузки кустов побегами не меняет этой закономерности. Наглядно доля урожая, полученная с разных категорий побегов винограда сортов Августин и Молдова, отображена на рис. 2.

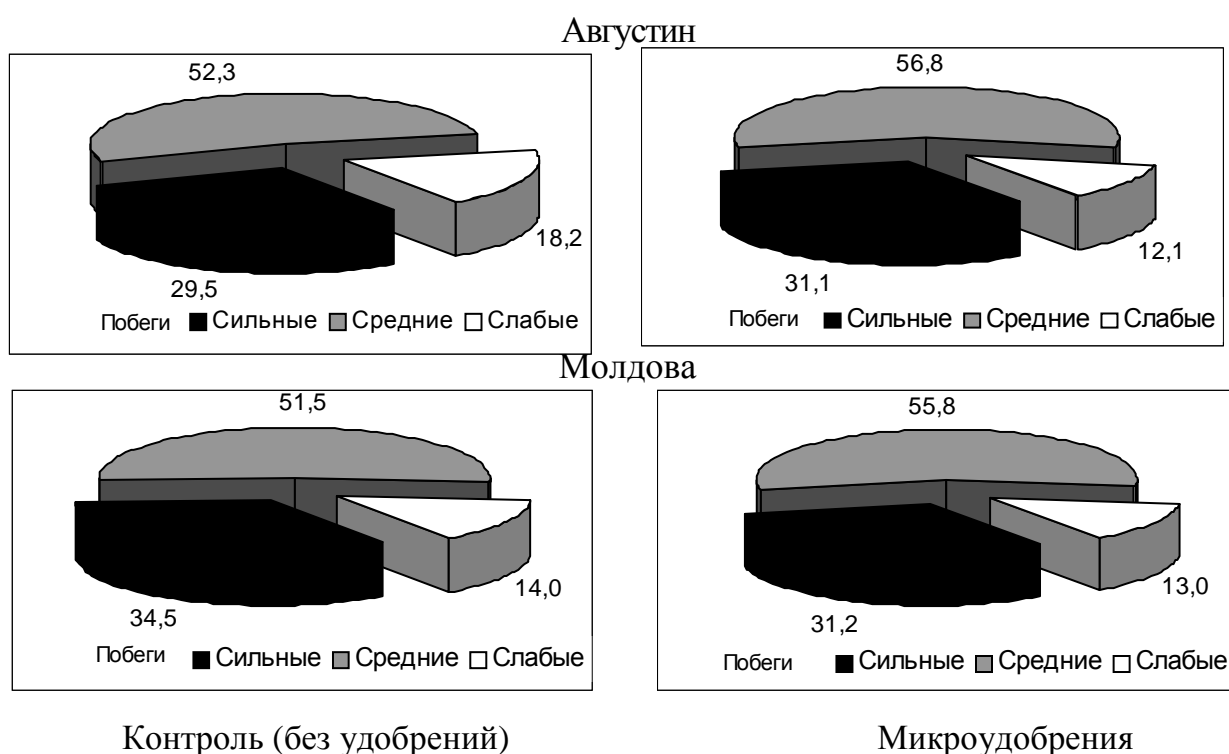


Рис. 2. Доля участия побегов разных категорий в урожае, %

Зная долю урожая формирующуюся на побегах средней силы роста, можно нормировать нагрузку и одного растения и насаждения в целом, используя новые элементы технологии. Удобрения повышают продуктив-



ность средних побегов на 4,5%, сильных – на 1,6% и снижают продуктивность слабых в среднем на 6,1%. Это положительная тенденция, поскольку качественные показатели винограда на слабых побегах наименьшие.

Факторы нагрузки и удобрений достаточно воздействуют на продуктивность винограда, но оптимизация условий питания оказывает более сильное влияние, увеличивая урожайность в целом на 26-36% в сравнении с растениями, не получившими дополнительного питания.

*Удобрение и формирование плодовых образований в почках глазков.* Удобрения повышают устойчивость центральных и замещающих почек к низким температурам, интенсивность фотосинтеза, способствуют стабильному состоянию виноградного растения в экстремальных условиях почвенной и воздушной засухи.

Таблица 2 – Образование эмбриональных соцветий в почках винограда при оптимизации условий питания

Вариант	Показатели	Сорта						
		Галан	Алиготе	Рислинг	Ркацители	Шасла	Сенсо	Карабурну
Без удобрений	Плодоносность глазков (в % к общему количеству почек)	72,5	49,5	49	62,5	75,5	67,0	74,5
	Глазков с двумя соцветиями (в % к плодовым почкам)	23,7	34,0	20	20,0	25,4	33,2	33,2
	Глазков с одним соцветием (в % к плодовым почкам)	76,3	66,0	80	74,5	66,8	80,0	66,8
НРК	Плодоносность глазков (в % к общему количеству почек)	87,4	75,5	80	80,5	89,5	84,5	93,2
	Глазков с двумя соцветиями (в % к плодовым почкам)	54,2	77,8	43	52,4	49,5	46,8	57,4
	Глазков с одним соцветием (в % к плодовым почкам)	45,8	22,5	57	47,6	50,5	53,2	42,6

Положительное действие удобрений на образование плодовых почек и соцветий в них отмечается нами в течение ряда лет на сортах винограда различной продуктивности и направления использования (табл. 2).

Регуляция режима питания оказывает решающее влияние на формирование зимующих глазков, их дифференциацию и продуктивность растений винограда (рис. 3).

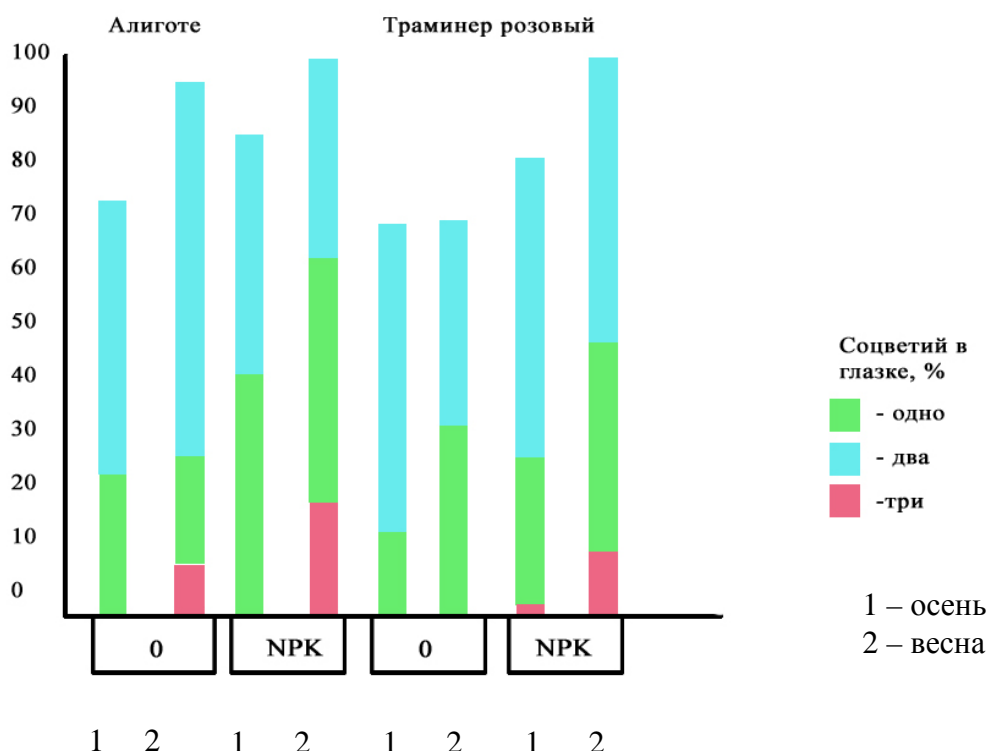


Рис. 3. Дифференциация эмбриональных соцветий винограда в осенне-зимний период при оптимизации питания

Рациональное размещение прироста способствует и лучшему использованию элементов минерального питания. При оптимизации условий питания изменяются показатели роста побегов.

Растения, получившие азотно-фосфорное, фосфорное и полное минеральное удобрение, некорневые подкормки микроэлементами, развивают большую по объему биомассу с повышенным коэффициентом ее полезного использования: увеличивается количество полноценных побегов, несущих большую массу гроздей.

Установлено, что невосполняемый недостаток макро- и микроэлементов питания ведет к функциональным нарушениям в развитии винограда – ослаблению продуктивности побегов, опадению цветков и завязей, снижению фотосинтетической активности, изменению формы и окраски листьев, недоборам урожая и низкому его качеству. Микроудобрения способствуют устойчивости винограда при экстремальных метеорологических условиях вегетационного периода (градобитие, поздние заморозки). Обработка сортов Августин, Бианка и Каберне-Совиньон, поврежденных градом, способствовала быстрому восстановлению растений, повышению урожайности на 7-11 ц/га и сахаристости сока ягод – на 0,4-3,7 г/дм<sup>3</sup>.

*Биологический потенциал винограда.* Пространственное размещение побегов и листьев, уровень их освещенности в сильной степени влияют на биологический потенциал винограда. У удобренных растений отмечается большая прочность связей хлорофилл-белковолипидного комплекса, что свидетельствует об их лучшей способности противостоять экстремальным условиям среды.

При длительном (9-летнем) цикле применения удобрений наблюдается высокий максимум поглощения CO<sub>2</sub> – 13,6 м<sup>2</sup>/дм<sup>2</sup>.ч; при 6-летнем удобрении и 3-летнем последствии – 13,1 м<sup>2</sup>/дм<sup>2</sup>.ч; при 3-летнем удобрении и таком же последствии – 12,1 м<sup>2</sup>/дм<sup>2</sup>.ч. У кустов, не получавших дополнительного питания, интенсивность фотосинтеза значительно ниже – 10 мг CO<sub>2</sub>/дм<sup>2</sup>.ч. Интенсивность фотосинтеза у винограда сорта Алиготе, получавшего удобрения в дозе N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> ежегодно в течение 3,6 и 9 лет с 3-летним перерывом после каждого цикла внесения, находится в прямой зависимости от условий питания.

Введение микроэлементов в систему удобрения виноградников в значительной мере устраняет фиксируемые негативы в развитии и плодоношении винограда сортов различных эколого-географических групп.

В результате проведенных нами исследований установлен уровень содержания многих микроэлементов в растениях винограда, изучен их обмен и формы, в которых они находятся. Определено их влияние на состав и величину урожаев винограда, доказана существенность этого воздействия и необходимость применения микроэлементов для повышения стабильной продуктивности ампелоценозов [7, 8].

*Удобрения и устойчивое производство винограда.* Главными задачами виноградовинодельческой отрасли настоящего и обозримого периодов является создание условий устойчивого производства винограда, качество которого будет отвечать требованиям направленного использования урожаев: выработке высококачественной винопродукции и созданию конвейеров потребления столовых сортов – от сверхранних до поздних сроков созревания.

Содержание микроэлементов в органах винограда характеризует их подвижность, доступность, раскрывает роль растения в накоплении микроэлементов в почве. В наших исследованиях, проводимых в зонах промышленной культуры винограда – анапо-таманской, черноморской и южно-предгорной в 1999-2013 гг., определялось содержание микроэлементов в многолетних и однолетних частях куста, в гребнях и ягодах гроздей. Для получения сравнительных данных в опыт были включены два сорта – Алиготе и Траминер, произрастающих на почвах типичных для зон.

Из полученных данных следует, что содержание микроэлементов в одних и тех же органах куста не одинаково и зависит от обеспеченности почв питательными веществами и гумусом.

Так, в однолетних не одревесневших побегах и многолетних частях куста сорта Алиготе, возделываемого на слабовыщелоченных черноземах Тамани, содержание марганца, цинка, железа и меди выше, чем на дерново-карбонатных скелетных почвах АФ «Абрау-Дюрсо». Траминер по ко-

личественному содержанию микроэлементов в тех же органах куста уступает сорту Алиготе. Закономерность эта сохраняется у растений на всех почвенных разностях, что дает основание считать, что реакция сортов на накопление микроэлементов различна.

Содержание микроэлементов в гребнях и ягодах характеризует величину и качество урожая винограда. В гребнях гроздей на всех включенных в исследование типах почв отмечено повышение содержания марганца, железа и меди. В соке ягод содержание элементов, по сравнению с гребнями гроздей снижается в 2,8 % на черноземах и в 2,2% на дерново-карбонатных почвах.

Несколько меньше содержание цинка в гребнях и ягодах, и снижение его в ягодах проходит не так интенсивно. Железа больше всего накапливается в многолетней древесине и гребнях гроздей. В ягодах железа меньше, сохраняются такие темпы снижения также по марганцу и цинку.

Из табл. 4 следует, что на основных почвенных разностях содержание и подвижность микроэлементов в целом подчиняется одному правилу – большее количество находится в листьях, в побегах и корнях их значительно меньше. Исключение составляет железо, где содержание его в корнях выше, чем в листьях и побегах, по меди отмечается повышенное содержание в листьях с момента начала обработок кустов против милдью.

Начальная фаза развития винограда существенно влияет на содержание микроэлементов в органах растения, они необходимы для реализации биологического потенциала, что проявляется уже в фазу цветения и роста ягод. В листьях, побегах и корнях содержание микроэлементов в эти периоды самое высокое и наблюдается оно около двух месяцев. Активный рост побегов и нарастание листовых пластинок характерно для этой фазы.

Последующие опыты по дополнительному питанию винограда микроудобрениями в начале цветения и в период роста ягод доказывает эффективность этого приема.

Таблица 3 – Содержание микроэлементов в органах виноградного куста

Зона	Почвенная разность	Сорт/ органы куста	Содержание микроэлементов мг/кг абс. сухого в-ва			
			Mn	Zn	Fe	Cu
1	2	3	4	5	6	7
Анапо-таманская	Предкавказский слабовыщелоченный чернозем	<b>Алиготе</b>	43,7	31,1	200,0	18,8
		однолетние зеленые побеги				
		вызревшие побеги	36,0	39,3	205,0	11,0
		многолетние части куста	21,7	43,0	221,0	14,3
		гребни	59,6	15,8	408,0	47,0
		ягоды	19,9	14,2	79,0	29,0
		<b>Траминер</b>				
		однолетние зеленые побеги	24,0	21,0	105,0	37,0
		вызревшие побеги	27,4	34,5	156,0	16,0
		многолетние части куста	19,7	27,3	143,0	9,7
		гребни	78,0	17,4	103,0	44,1
		ягоды	30,7	50,0	140,0	17,0
Южно-предгорная	Чернозем малогумусный слабовыщелоченный тяжелосуглинистый	<b>Алиготе</b>				
		однолетние зеленые побеги	64,4	28,0	80,0	20,4
		вызревшие побеги	51,6	37,0	96,0	5,5
		многолетние части куста	25,0	38,4	100,0	7,1
		гребни	121,9	21,8	372,0	60,7
		ягоды	12,9	10,0	128,0	7,3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	
		<b>Траминер</b>					
		однолетние зеленые побеги	33,2	18,5	111,0	24,4	
		вызревшие побеги	25,6	45,2	172,0	7,3	
		многолетние части куста	11,1	25,0	136,0	4,4	
		гребни	69,2	16,4	282,0	29,6	
		ягоды	9,5	13,0	8,7	23,0	
Черноморская	Дерново-карбонатные скелетные	<b>Алиготе</b>					
		однолетние зеленые побеги	14,4	18,1	50,3	10,8	
		вызревшие побеги	10,3	40,0	144	4,2	
		многолетние части куста	15,6	44,3	150,0	8,7	
		гребни	27,4	18,2	350,0	35,7	
		ягоды	12,1	36,0	92,0	30,0	
		<b>Траминер</b>					
		однолетние зеленые побеги	18,7	23,1	82,5	36,8	
		вызревшие побеги	36,6	44,2	135,0	23,0	
		многолетние части куста	22,4	30,1	109,0	7,6	
		гребни	31,5	11,8	177,0	37,4	
		ягоды	7,0	9,6	71,0	15,4	

Таблица 4 – Динамика содержания микроэлементов в органах куста по фазам развития винограда

Почвы		Микроэлементы, мг/кг абс. сухого в-ва												
		Чернозем каштановый выщелоченный слабогумусный				Чернозем каштановый				Чернозем карбонатный				
		Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu	Mn	Zn	Fe	Cu	
Фазы развития винограда	Начало роста побегов	листья	67,7	27,7	112,5	13,0	-	-	-	-	77,7	20,7	110,2	12,0
		побеги	47,8	56,8	95,7	20,2	-	-	-	-	57,8	33,6	38,3	15,8
		корни	18,5	21,0	233,8	8,8	-	-	-	-	19,8	20,2	22,3	16,0
Цветение	листья	158,0	69,7	211,5	129,0	148,2	83,7	243,8	194,3	211,3	37,3	243,6	3166,2	
	побеги	81,2	57,5	74,2	37,0	51,2	33,0	54,8	39,3	70,0	31,7	48,3	86,0	
	корни	38,2	27,8	320,0	13,5	31,3	23,8	297,3	13,0	39,3	22,5	574,5	15,0	
Рост ягод	листья	33,3	21,5	177,3	2099,0	164,0	29,5	370,2	805,5	269,0	22,0	459,8	4166,6	
	побеги	63,3	30,0	62,0	116,3	96,5	40,5	103,2	173,8	82,5	31,8	95,8	206,0	
	корни	26,0	20,8	148,8	24,0	23,0	17,0	152,3	15,3	46,2	20,5	503,5	26,2	
Начало созревания	листья	121,5	16,3	179,8	1399,8	142,0	31,5	214,3	1076,8	215,8	17,4	204,9	803,0	
	побеги	104,2	31,5	214,3	1076,8	70,5	41,8	82,0	75,3	37,5	29,6	86,4	74,3	
	корни	27,8	31,5	357,3	20,0	21,3	19,0	371,5	18,0	31,4	12,0	305,4	19,5	



Для обеспечения оптимального уровня минерального питания растений необходимо знать не только содержание усваиваемых форм соответствующих элементов в почве или их концентрацию в различных органах куста, но и потребность растений в каждом элементе для формирования определенного объема биологической массы и отчуждаемой ее части при уборке урожая и проведении агротехнических мероприятий.

Объем поглощения виноградными растениями минеральных элементов из почвы за год зависит от многих факторов и прежде всего от необходимого количества макро- и микроэлементов для растений, размера годичной биологической массы – урожая и отчуждаемого прироста при обрезке и чеканке побегов кустов винограда.

*Биологический вынос элементов питания.* На основе данных о содержании минеральных веществ в органах и частях виноградного растения в различные периоды вегетации при сборе урожая и обрезке кустов определяются размеры биологического выноса на единицу площади и урожая. Эти данные являются в последующем базисом для расчета баланса питательных веществ и установления доз удобрений.

Вынос питательных элементов меняется по годам и зависит от метеорологических условий года, продуктивности, сортовой интенсивности роста и урожайности. В годы с высокой урожайностью минеральные вещества расходуются наиболее экономно. Сопоставляя биологический вынос при разных уровнях нагрузки, установлено, что с увеличением её количество выносимых элементов питания увеличивается.

Систематизация разрозненных сведений о размерах выноса NPK и расчет расхода элементов на 1 т урожая гроздей показали, что указанные данные разнятся как в пределах природных зон возделывания виноградных растений, так и в пределах групп сортовой продуктивности (С.Г. Бондаренко, К.А. Серпуховитина).

Если для расчета хозяйственных балансов элементов питания по зонам можно пользоваться усредненными цифрами, то при установлении доз удобрений для конкретных участков необходимо иметь точные цифры биологического выноса по сортам при урожайности, близкой к планируемой.

Вынос NPK урожаем винограда (в кг/1 т урожая) составляет на неудобренном фоне N – 6,93, P – 2,01, K – 7,94; на фоне удобрений – N – 6,84, P – 2,31, K – 7,86.

Рассматриваемые материалы позволяют считать биологический вынос азота, фосфора и калия виноградом как величину интегральную, зависимую от биологических особенностей сорта, абиотических факторов среды, системы агротехнического воздействия на растения и уровня адаптационных реакций.

Учитывая, что у виноградных кустов больше, чем у других многолетних растений, отчуждается однолетнего прироста при зеленых операциях и обрезке, а следовательно, непроизводительные траты элементов питания велики и составляют по азоту и фосфору около 50%, а по калию 25-30%, необходимо изыскивать пути снижения потерь.

Наиболее рациональный путь – изменение систем ведения растений, снижающих массу прироста: висячие и спиральные кордоны, беседочные формировки и другие со свободно свисающими однолетними побегами и расположенными на них элементами плодоношения.

Такие формировки сводят к минимуму проявление полярности и снижают темпы нарастания зеленой массы, оставляя их достаточными для образования необходимого количества полноценных побегов для обрезки на урожай будущего года.

Обобщенные литературные данные свидетельствуют о том, что хозяйственный вынос элементов из почвы при средней урожайности 100 ц/га кондиционного продукта и средней величине однолетнего прироста составляет: N – 37-173 кг/га; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 10-50; K<sub>2</sub>O – 50-120, CaO – 66-100; MgO – 14-60; B – 0,156-0,169; Zn – 0,1-0,15; Mn – 0,17-0,2 кг/га.

Средний биологический вынос элементов 1 т гроздей составляет:

азота – 5-8 кг, фосфора – 1,5-2,5,  
калия – 5-8 кг железа – 30-300 г,  
марганца – 5-15, бора – 10-30,  
меди и хлора – по 10-20,  
цинка – 8-12,  
титана и никеля – по 1-10 г;  
свинца, хрома, кобальта, рубидия, молибдена и серебра – менее 1 г.

Отмечается, что высококачественные сорта винограда (особенно красные, Каберне) расходуют в 1,5-2,5 раза больше бора, марганца, рубидия, меди, никеля и титана.

Средний биологический вынос основных микроэлементов 1 т винограда составляет:

марганец – 2,9-88,0 г, бор – 2,6-32,2, титан – 4,0,  
медь – 4,1-40,4, цинк – 6,0-13,8, свинец – 0,52,  
никель – 0,92, хром – 0,36, молибден – 0,02-0,06,  
кобальт – 0,28, серебро – 0,02, железо – 16,3-92,4, хлор – 9,1-22,1.

Микроэлементы – железо, молибден, хлор, марганец (50% и более), цинк, бор и медь (около 30%) – выносятся листьями. Много микроэлементов выносятся урожаем; кожицей, семенами и структурными частями ягод.

На формирование годичной фитомассы растением винограда используется примерно 50% от общей суммы биологического поглощения. Безвозвратное отчуждение из ампелоценоза при уборке урожая и агротехнических мероприятиях составляет примерно 24-38%.

Почвы, на которых расположены виноградники Северо-Кавказского региона, в большинстве своем отвечают требованиям виноградного растения. Однако длительная монокультура, однотипная технология возделывания и средние урожаи на уровне 8-10 т/га приводят к выносу больших количеств элементов питания на всех типах почв.

Метеорологические условия вегетации заметно влияют на размеры выноса, увеличивая его при обильных осадках, однако непромывной режим почв большинства зон промышленного виноградарства нивелирует эти изменения в последующем.

Виноградарство – наиболее насыщенная по уровню химизации отрасль, поэтому тяжелые металлы, превышая предельно допустимые концентрации, существенно снижают урожайность. Токсичность ТМ губительно действует на микрофлору почвы, подавляет процессы роста и корнеобразования винограда. Проблему ТМ в агро- экосистемах следует рассматривать с позиций оптимизации питания и опасности загрязнения почв и растений.

В силу длительной эксплуатации насаждений винограда, однотипности технологий, значительных выносов элементов питания из почв, отсутствия должных объемов органических, а часто и минеральных удобрений, накопление ТМ в урожае представляет серьёзную опасность.

Для значительной группы хозяйств анапо-таманской и южно-предгорной зон Краснодарского края составлены карты – схемы загрязненности почв тяжелыми металлами. Преобладающими загрязнителями почв виноградников ТМ выступают цинк, свинец, кобальт, медь, молибден, марганец.

Виноградники, размещенные вдоль оживленных автотрасс или вблизи населенных пунктов, имеют высокую загрязненность, в 2-3 раза превышающую ПДК, поэтому рекомендуется обязательная свободная полоса от автодороги шириной от 300м и более с высадкой на ней культур, не накапливающих ТМ в хозяйственно ценной части урожая. Это породы с надежными биологическими барьерами – грецкий и черный орех, накапливающие ТМ в оболочках, сохраняя ядро от загрязнителей. Содержание свинца, меди, никеля в ядрах ореха, растущего вдоль трассы и на расстоянии 1500 м от нее, практически одинаково. Поэтому в зонах возделывания винограда введение в лесополосы орехов, гораздо практичнее культуры жерделей, пирамидального тополя или других пород.

**Заключение.** Несмотря на значительные разработки в области системы повышения продуктивности винограда при оптимизации питания есть еще задачи, требующие быстрее разрешения.

1. Разработка программы микрозонирования территорий с целью создания насаждений новых сортов и клонов сортов отечественной и инорайонной селекции для выработки вин географических наименований и конвейеров потребления столовых сортов, различных по срокам созревания.

2. Широко применять в использовании удобрений энергосберегающие технологии и их элементы, положительно влияющие на продуктивность винограда, повышающие его качество без дополнительных затрат. Прежде всего это 9-ти и 6-ти летнее системное внесение минеральных удобрений, в дозах согласно биологическому выносу элементов питания 1 т урожая и биомассой. Практика показывает, что этот прием сохраняет последствие в течение 6 лет, причем суммарно оно выше, чем при коротких циклах.

3. Внесение в запас фосфорно-калийных удобрений на фоне ежегодного питания азотом эффективно. РК туки вносят 1 раз в 2-3 года в научно-обоснованных нормах.

Внесение удобрений должно способствовать формированию активной корневой системы; одним из эффективных приемов является обновление плантажа, проводимое 1 раз в 4 года, щелевание плужной подошвы при дефиците влаги и другие технологические элементы – своевременная чеканка побегов, дефолиация.

Применение удобрений на виноградниках экономически выгодно. Каждый ц туков дает 6-10 ц урожая. На 1 т урожая расходуется от 24 до 34 кг д.в. удобрений, в зависимости от почвенного плодородия, влагообеспеченности и систем применения.

4. Максимальный эффект от применения удобрений может быть получен только при полном учете комплекса наследственно обусловленных факторов. Сорты высоко- и среднепродуктивные при оптимизации питания уве-

личивают продуктивность. Это обстоятельство должно учитываться при проектировании новых насаждений и разработке перспективных программ развития отрасли.

5. Факторы, снижающие урожайность винограда, имеют различное происхождение, их отрицательное влияние бывает систематическим и достаточно значимым.

Защитные лесные полосы (ЗЛП) на виноградниках, не прочищаемые, загрязненные порослью, снижают их функциональное действие, часто приводят к застоям холодного воздуха, отсутствию воздухообмена, приводящему к отрицательному проявлению норд-остов, к почвенным и воздушным засухам, потерям урожая винограда, составляющих 25-30 % от валовых сборов, и к гибели кустов.

Следует отметить, что этот фактор не учитывается при проектировании новых насаждений, эксплуатации существующих и является хроническим для виноградарства. Восстановление ЗЛП, закладку новых ЛП требуемой ажурной конструкции вдоль границ кварталов и участков должно стать обязательным приемом.

Очень важным моментом в эксплуатации насаждений винограда является экологическая чистота урожая, отсутствие в нем тяжелых металлов и токсических элементов. Создание защитных лесополос сохраняет урожай винограда от опасного загрязнения.

Несмотря на имеющиеся рекомендации по созданию вдоль автотрасс зон, свободных от посадок винограда столовых и технических сортов шириной от 300 м и более, эти положения не выполняются, что приводит к загрязнению урожая, листьев и побегов тяжелыми металлами.

Создание на автодорогах замкнутой системы придорожных лесополос, многорядных по структуре, с кустарниковой опушкой, позволит полностью защитить агроландшафты, занятые виноградниками, садами и другими интенсивными сельскохозяйственными культурами.

### Литература

1. Егоров, Е.А. Устойчивое производство винограда. Состояние и перспективы развития/Е.А.Егоров, К.А.Серпуховитина, Э.Н.Худавердов [и др.].- Краснодар, 2002.- 122 с.
2. Егоров, Е.А. Базовые положения ресурсосберегающего производства винограда в Российской Федерации / Е.А. Егоров, К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худавердов // В сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 180-летию НИИВиВ «Магарач».- Ялта, 2008.- Т. 2.- С. 21-22.
3. Кисиль, М.Ф. Экологизация виноградо-винодельческого комплекса Молдовы / М.Ф. Кисиль, М.П. Рапча, С.М. Кисиль.- Кишинев, 2005.- С. 57-71.
4. Казиев, Р.А. Почвенные условия и продуктивность винограда / Р.А. Казиев, М.М. Аличаев, М.А. Баламирзоев // Стратегия устойчивого развития и инновационные технологии в садоводстве и виноградарстве.- Материалы Междунар. науч.-практич. конф., посвященной 80-летию академика Н.А. Алиева.- Махачкала, 2010.- С. 126-129.
5. Серпуховитина, К.А. Удобрение виноградников (рекомендации) / К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худавердов, А.А. Красильников.- Краснодар, 2009.- 40 с.
6. Серпуховитина, К.А. Научные основы и практика применения удобрений / К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худавердов, Д.Э. Руссо, А.А. Красильников // Разработки, формирующие современный облик виноградарства.- Краснодар, 2011.- С. 126-161.
7. Серпуховитина, К.А. Микроудобрения в виноградарстве / К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худавердов, Д.Э. Руссо, А.А. Красильников.- Краснодар, 2010.- 192 с.
8. Малых, Г.П. Влияние кобальта на физиологические процессы, урожай и качество винограда при выращивании на терских песках / Г.П. Малых, А.С. Магамадов // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс].- Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013. - № 24(6).- С. 94-102 Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/06/10.pdf>.

### References

1. Egorov, E.A. Ustoychivoe proizvodstvo vinograda. Sostoyanie i perspektivy razvitiya / E.A. Egorov, K.A. Serpuhovitina, E.N. Hudaverdov [i dr.].- Krasnodar, 2002.- 122 s.
2. Egorov, E.A. Bazovye polozheniya resursosberegayuschego proizvodstva vinograda v Rossiyskoy Federatsii / E.A. Egorov, K.A. Serpuhovitina, E.N. Hudaverdov // V sb. materialov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyaschennoy 180-letiyu NIIViV «Magarach».- Yalta, 2008.- T. 2.- S. 21-22.
3. Kasil', M.F. Ekologizatsiya vinogrado-vinodel'cheskogo kompleksa Moldovy / M.F. Kasil', M.P. Rapcha, S.M. Kasil'.- Kishinev, 2005.- S. 57-71..
4. Kaziev, R.A. Pochvennye usloviya i produktivnost' vinograda / R.A. Kaziev, M.M. Alichayev, M.A. Balamirzoev // Strategiya ustoychivogo razvitiya i innovatsionnye tehnologii v sadovodstve i vinogradarstve.- Materialy Mezhdunar. nauch.-praktich. konf., posvyaschennoy 80-letiyu akademika N.A. Alieva.- Mahachkala, 2010.- S. 126-129.
5. Serpuhovitina, K.A. Udobrenie vinogradnikov (rekomentatsii) / K.A. Serpuhovitina, E.N. Hudaverdov, A.A. Krasil'nikov.- Krasnodar, 2009.- 40 s.
6. Serpuhovitina, K.A. Nauchnye osnovy i praktika primeneniya udobreniy / K.A. Serpuhovitina, E.N. Hudaverdov, D.E. Russo, A.A. Krasil'nikov // Razrabotki, formiruyushchie sovremennyj oblik vinogradarstva.- Krasnodar, 2011.- S. 126-161.
7. Serpuhovitina, K.A. Mikroudobreniya v vinogradarstve / K.A. Serpuhovitina, E.N. Hudaverdov, D.E. Russo, A.A. Krasil'nikov.- Krasnodar, 2010.- 192 s.
8. Malyh. G.P. Vliyanie kobal'ta na fiziologicheskie protsessy, urozhay i kachestvo vinograda pri vyraschivaniy na terskih peskah / G.P. Malyh, A.S. Magamadov // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii [Elektronnyj resurs].- Krasno-dar: SKZNIISiV, 2013. - № 24(6).- S. 94-102 Rezhim dostupa: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/13/06/10.pdf>.