

РОЛЬ КОМПЛЕКСА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА ЗИМОСТОЙКОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

С.Г. Великсар

Институт генетики, физиологии и защиты растений, Республика Молдова,
Кишинев, *dechevas@mail.ru*

Аннотация. Эффективность некорневой подкормки различных технических сортов винограда новым комплексом микроэлементов Микроком-В была изучена и физиологически обоснована на основании результатов четырехлетних полевых опытов на виноградниках. Были определены изменения в содержании фотосинтетических пигментов в листьях, сахаров и аминокислот в листьях и ягодах, фосфорных компонентов и микроэлементов в тканях побегов и листьев, продуктивность кустов винограда и их устойчивость к низкой температуре в период покоя.

Ключевые слова: питание растений, виноград, микроэлементы, сахар, аминокислоты

DOI: 10.31255/978-5-94797-319-8-185-189

Введение. Устойчивость многолетних растений, в частности винограда, к неблагоприятным условиям произрастания тесно связана с их обеспеченностью элементами минерального питания. Чаще всего лимитирующим фактором являются микроэлементы, которые играют важную роль во многих метаболических процессах растений. Известно, что они способствуют активизации ряда метаболических процессов, особенно при неблагоприятных условиях произрастания. Fe, Mn, B, Zn, Mo и другие элементы повышают продуктивность и резистентность растений к засухе, низким температурам и дисбалансу в питательной среде, улучшают качество продукции [Micronutrient ..., 2006]. Многолетние культуры более чувствительны к недостатку ряда микроэлементов, чем однолетние [Великсар, 1985; Micronutrient ..., 2006]. Как правило, почва под виноградной лозой недостаточно обеспечена подвижными формами Fe, Mn, Zn, B, Ni [Великсар, 1985]. Одним из основных способов регулирования минерального питания растений является некорневая подкормка. Она оказывает влияние на многие метаболические процессы вегетирующего растения, в том числе – на фотосинтетический потенциал растений, содержание углеводов и аминокислот [Veliksar et al., 1997]. Аккумуляция совместимых осмолитов, к которым относятся некоторые аминокислоты и сахара, является мощным защитным механизмом в стрессовых условиях [Лымарь, Ерёмченко, 2006].

В Институте генетики, физиологии и защиты растений разработан комплексный препарат Microsom-V, включающий 6 важнейших микроэлементов и предназначенный для некорневой подкормки винограда в критические фазы развития растений. В данной работе представлены результаты изучения действия данного препарата на некоторые процессы обмена веществ, определяющие резистентность растений, на продуктивность и зимостойкость четырех технических сортов винограда.

Методы и материалы исследования. Эксперименты были выполнены на опытном участке ИГФЗР и в условиях производства в центральной зоне Молдовы на технических сортах винограда Алиготе, Кодринский, Сурученский белый и Шардоне. Листовая подкормка растворами микроэлементов проводилась три раза за вегетационный период: первая - за неделю до цветения, последующие две – после окончания цветения с интервалом в 8-10 дней. Образцы растений отбирали через 3 и 6 дней после каждой обработки. Использованы следующие лабораторные методы: фотосинтетические пигменты – в ацетоновой вытяжке из дисков листа; содержание сахаров - по Бертрану; содержание свободных аминокислот – на аминокислотном

анализаторе; содержание фосфорных соединений – по Оканенко А.С. и др. (1969) и Левит Т.Е. (1981); содержание микроэлементов – на атомно-абсорбционном спектрофотометре Percin Elmer после сухого сжигания в муфельной печи при 450°C; рост и вызревание побегов – по Лазаревскому М. А. (1963).

Результаты и обсуждения. Содержание *фотосинтетических пигментов* в листьях является одним из важных показателей состояния растений в вегетационный период. В табл. 1 приведены результаты определения содержания в листьях хлорофилла и каротиноидов в зависимости от некорневой подкормки растений комплексом микроэлементов Микроком-В в сопоставлении с известным микроудобрением Диссолвин. Суммарное содержание хлорофиллов а + б в листьях обоих вариантов увеличивается после обработки на 9,47 и 11,0% по сравнению с контролем (табл. 1). Соотношение форм хлорофилла по существу не изменяется. Подкормка растений Микрокомом-В поддерживает содержание хлорофиллов на более высоком уровне во время вегетации. Наблюдается тенденция к снижению содержания каротиноидов после обработки микроудобрениями. Аналогичные данные получены и по другим сортам винограда – Шардоне и Кодринский.

Таблица 1.

Содержание фотосинтетических пигментов в листьях винограда после трехкратной некорневой подкормки микроудобрениями Микроком-В и Диссолвин, сорт Алиготе, мг/г с.в.

Варианты	хлорофилл "а"	хлорофилл "б"	Сумма "а+ б"	каротиноиды
Контроль	0,516 ± 0,009	0,202 ± 0,005	0,718±0,009	0,302±0,004
Диссолвин	0,573 ± 0,005	0,213 ± 0,005	0,786 ± 0,011	0,286±0,005
Микроком-В	0,588 ± 0,033	0,209 ± 0,005	0,797 ± 0,035	0,285±0,010

Улучшая работу фотосинтетического аппарата – основного поставщика энергии для формирования защитных механизмов, некорневые подкормки ускоряют рост и вызревание побегов, изменяют скорость и направленность процессов обмена углеводных соединений в органах винограда, повышая его устойчивость к морозам в период покоя.

Подкормка винограда микроудобрениями сопровождалась снижением количества *сахаров* в листьях в первые дни после каждой подкормки - при анализе через 3 дня, и последующим увеличением - анализ через 6 дней. На протяжении всего периода вегетации содержание сахаров в листьях после некорневой подкормки сохранялось на более высоком уровне по сравнению с контрольными растениями. Наиболее значимые изменения происходят после третьей подкормки (табл. 2). Сумма растворимых сахаров в листьях варианта с применением комплекса Микроком-В составила 3,46 мг/100 мг с.в. (144 % по сравнению с контролем).

Таблица 2.

Содержание сахаров и аминокислот (АК) в листьях (после третьей подкормки) и ягодах винограда (перед уборкой), мг/100 мг с.в.

Варианты	листья		ягоды	
	сахара	АК	сахара	АК
Контроль	2,40	0,05	18,77	0,020
Диссолвин	2,73	0,133	18,23	0,041
Микроком-В	3,46	0,164	19,67	0,052

Общее содержание *свободных аминокислот (АК)* в растительных тканях является довольно мобильным показателем и зависит от многих факторов, включая состояние растения, возраст, фенофазу, условия питания и т.д. Согласно полученным нами

данным, содержание АК в листьях уменьшается в листьях через три дня после подкормки, и увеличиваются через шесть дней, так же, как и содержание сахаров. Внесение микроэлементов поддерживает содержание АК на более высоком уровне на протяжении всего периода вегетации (табл. 2).

Анализ качественного состава АК показал, что после подкормки повысилось содержание пролина, валина, тирозина и фенилаланина, глутамина и глутаминовой кислоты. В последний срок определения (начало августа), когда резко усилилось действие засухи, количество пролина в листьях винограда увеличилось под влиянием микроэлементов почти вдвое по сравнению с контрольным вариантом. Известно, что накопление сахаров и других соединений, обладающих защитным действием в условиях стресса, является одним из механизмов устойчивости растений к действию отрицательных температур [Кузнецов, 2000; Veliksar et al., 1997].

Улучшение условий питания растений с помощью микроудобрений, в частности Микроком-В, способствовало повышению содержания сахаров и АК в ягодах технических сортов винограда (табл. 2), что очень важно для получения высококачественных стабильных вин.

Известно, что устойчивость винограда к низким температурам в определенной степени зависит от процессов взаимопревращения *фосфоросодержащих соединений* в ходе закаливания. Несмотря на значительную динамичность фосфорорганических соединений, полученные нами данные свидетельствуют об определенных изменениях в их содержании в листьях винограда после некорневой подкормки раствором комплекса микроэлементов: заметное увеличение содержания кислоторастворимого фосфора, фосфолипидов и нуклеотидов, снижение содержания фосфосахаров.

Содержание *микроэлементов* в виноградных листьях является одним из показателей, свидетельствующих об условиях минерального питания растений и его устойчивости к неблагоприятным условиям произрастания. Некорневая подкормка комплексным препаратом Микроком-В повышала содержание в листьях вносимых при подкормке микроэлементов, в наибольшей степени необходимых винограду (Fe, Mn и Zn). Снизилось по сравнению с контрольными растениями содержание Cu – антагониста – Fe. Была отмечена слабая тенденция к увеличению количества Fe и Mn в ягодах обработанных кустов, что очень важно для улучшения процесса ферментации и качества вина.

Учеты *урожая*, проведенные по каждому сорту в течение 2-3 лет, показали, что он повышается на 10-25 % по сравнению с контрольными растениями, в зависимости от сорта, условий года, почвенных особенностей. Повышение урожая происходит не только за счет увеличения веса грозди, но и за счет повышения количества гроздей, развившихся из боковых почек зимующего глазка, особенно на второй год действия микроудобрения. Микроком-В повышает содержание сахара в ягодах на 3,5 – 6 % (табл. 3).

Таблица 3.

Влияние некорневой подкормки на продуктивность винограда, сорт Кодринский

Вариант	Колич. гроздей/ куст M±m	Сред. вес грозди, г M±m	Урожай с 1 куста		Содерж. сах. в ягодах, % к контр.
			кг	% к контр.	
Контроль	48,8±3,22	144,4±7,50	7,05± 0,46	100	100
Disolvin	43,8± 2,57	164,7±9,74	7,21±0,42	102,3	97,2
Microcom-V	56,4±3,63	156,3±7,64	8,81±0,59	125,0	104,8

Некорневая подкормка раствором комплекса микроэлементов Микроком-В усиливает *ростовые процессы*, ускоряет *степень вызревания побегов* по сравнению с

контрольными растениями, что очень важно для повышения устойчивости растений в зимний период (табл.4). Положительный эффект препарата Микроком-В может быть объяснен включением жизненно важных микроэлементов, подобранных в соответствии с потребностями культуры, в критические фазы развития в основные метаболические процессы, связанные с формированием и реализацией потенциальной устойчивости растений в неблагоприятных условиях произрастания.

Таблица 4.

Рост и вызревание побегов винограда в зависимости от некорневой подкормки

Варианты	Общий прирост побегов, см	Вызревший прирост побегов, см	Степень вызревания побегов	
			%	± к контролю, %
Контроль	134,5±6,13	110,4±4,73	82,1	
Диссолвин	152,3±5,34	131,7±3,41	86,5	4,4
Микроком-В	173,4±9,53	159,2±7,86	91,8	9,7

Интегральным показателем воздействия подкормки комплексом микроэлементов на устойчивость растений к низким температурам является повышение зимостойкости, определенное в производственных условиях по *сохранности зимующих глазков* после периода покоя. Учеты, проведенные в полевых опытах весной, свидетельствуют о положительном влиянии летней подкормки на сохранность глазков в зимний период: в вариантах с Микрокомом количество живых глазков увеличивается по сравнению с контролем на 8-15%, а количество поврежденных и погибших - соответственно снижается, что подтверждает более высокую устойчивость этих растений к низким температурам.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что комплексный препарат Микроком-В, предназначенный для некорневой подкормки винограда, является действенным средством повышения устойчивости растений к низким температурам в период покоя. Высокая эффективность препарата Микроком-В основана на рациональном подборе доз и сочетаний жизненно важных микроэлементов, участвующих в активации основных метаболических процессов, связанных с реализацией потенциальной устойчивости растений в неблагоприятных условиях произрастания.

Литература

- Великсар С.Г. Микроэлементы в виноградарстве Молдовы. – Кишинэу, 1985. – 190 с.
- Кузнецов Вл.В. Общие системы устойчивости и трансдукция стрессорного сигнала при адаптации растений к абиотическим факторам // Материалы выездной сессии ОФР РАН по проблемам биоэлектrogenеза и адаптации у растений. Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2000. – С. 64–68.
- Лымарь О.А., Ерёмченко О.З. Накопление низкомолекулярных соединений растениями в условиях техногенного загрязнения // Ж. Фундаментальные исследования. – 2006. – №2. – С. 53–54.
- Micronutrient Deficiencies in Global Crop Production, edited by B.J. Alloway. – Springer, 2006. – P. 1–39.
- Veliksar S., Toma S., Zemshman A. Content of free aminoacids in grape leaves in relation to iron nutrition // Intern. Symp. "Iron nutrition and Plant interaction". – Germany, Stuttgart, 1997. – P. 42–43.

ROLE OF THE COMPLEX OF TRACE ELEMENTS IN THE REALIZATION OF WINTER RESISTANCE POTENTIAL OF TECHNICAL GRAPE VARIETIES

S.G. Veliksar

Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Republic of Moldova, Chisinau, *dechevas@mail.ru*

Abstract. The efficiency of foliar fertilization of various technical grape varieties with a new complex of trace elements Microcom-V was studied and physiologically substantiated based on the results of four years field experiments on the vineyards. Changes in the content of photosynthetic pigments in leaves, sugars and amino acids in leaves and berries, phosphorus components and trace elements in shoot and leaf tissues, productivity of grape bushes and their resistance to low temperature during dormancy were studied.

Keywords: *plant nutrition, grape, trace elements, microelements, sugar, amino acids*