

УДК 631.811.98:634.8

ИЗМЕНЕНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОДВОЙНЫХ МАТОЧНИКОВ ВИНОГРАДА ПОД ВЛИЯНИЕМ МИКРОУДОБРЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

Никольский М.А., канд. с.-х. наук

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Анапская зональная опытная станция виноградарства и виноделия СКЗНИИСиВ»
(Анапа)*

Шестакова В.В., канд. с.-х. наук

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский
зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства»
(Краснодар)*

Реферат. Приведены результаты исследований по применению препаратов, содержащих микроэлементы, на промышленных маточниках винограда и данные анатомического исследования листьев растений винограда, обработанных микроудобрениями. Установлено, что применение микроудобрений, содержащих бор, увеличивает адаптацию виноградного растения к абиотическим факторам среды.

Ключевые слова: виноград, подвой, биоэффективные препараты, анатомическое строение, оптимизация питания

Summary. The results of research of preparations application, containing the trace elements in the industrial grapes nursery and the data of anatomical study of leaves of grapes plants treated by micro fertilizers are presented. It was found that the use of micro fertilizers containing boron increases in the adaptation of grapes plants to abiotic environmental factors.

Key words: grapes, rootstock, bio effective preparations, anatomical structure, optimization of nutrition

Введение. Оптимизация питания виноградного растения – один из действенных технологических способов увеличения продуктивности насаждений и их устойчивости к неблагоприятным условиям внешней среды. Регулирование режима питания маточных растений винограда приводит к значительным изменениям в углеводном балансе, который напрямую влияет на физиолого-биохимические процессы [1, 2]. Особую актуальность приобретает в настоящее время использование различных способов полной или частичной нейтрализации негативных последствий стрессов, что связано с часто повторяющимися засухами и высокими температурами в период вегетации растений.

Одним из таких способов является применение микроэлементов в качестве листовой подкормки. Известно, что в растительном организме наиболее активными элементами питания, которые способны активизировать деятельность ферментов, являются микроэлементы. Это объясняется тем, что ионы металлов-микроэлементов, вступая в химические связи с активными группами белковых молекул, образуют с ними металлоорганические комплексы, которые непосредственно воздействуют на деятельность ферментов и активизирует обмен веществ [3].

Ряд исследователей показывает, что структурная основа приспособленности растений чаще всего связывается с особенностями анатомического строения листа, отражающего адаптационную способность растения к нейтрализации стрессорной нагрузки [4, 5, 6, 7].

В связи с этим в данной работе нами ставилась задача выяснить, какое влияние оказывает применение препаратов, содержащих микроэлементы, на изменение анатомического строения листьев маточных растений винограда подвойного сорта Кобер 5ББ.

Объекты и методы исследований. Объекты исследований – маточные подвойные насаждения сорта винограда Кобер 5ББ (питомник ОАО АФ "Южная" Темрюкского района). Использовались: комплексное органоминеральное удобрение (КОМУ) – калийные соли гуминовых кислот – азота общего – 0,2 %; фосфора общего – 1,5 %; калия общего – 2 %; препараты с содержанием микроэлементов: *Цинк* – 10-15 %; *Бор* – 6-12 %; *Железо* – 8-12 %; *Медь* – 16-18 %. Анализы выполнялись на приборно-аналитической базе Центра коллективного пользования СКЗНИИСиВ.

Обсуждение результатов. Листья растения обеспечивают его ассимиляционную деятельность, а интенсивность ассимиляции неодинакова в течение дня и вегетационного периода. В зависимости от густоты посадки, формы куста, типа опор, количества листьев, размеры виноградного куста и его фотосинтетическая активность могут сильно изменяться. По изменению строения анатомических структур листа можно не только судить об изменении абиотических условий произрастания виноградного растения, но также определять его адаптационные свойства и устойчивость к неблагоприятным условиям среды. Нами, в течение вегетации 2015 года, проводились учеты и наблюдения за изменением биометрических параметров листовой пластинки винограда сорта Кобер 5ББ в опыте, результаты которого представлены ниже.

Лист винограда представляет собой боковой вырост стебля, выполняющий функции фотосинтеза, дыхания, транспирации, а при определенных условиях и некорневого питания. Листья образуются на каждом узле побега и располагаются в супротивно чередующемся порядке. Анатомическое строение пластинки виноградного листа имеет в основном все те особенности, которые свойственны листьям высших растений (рис. 1).

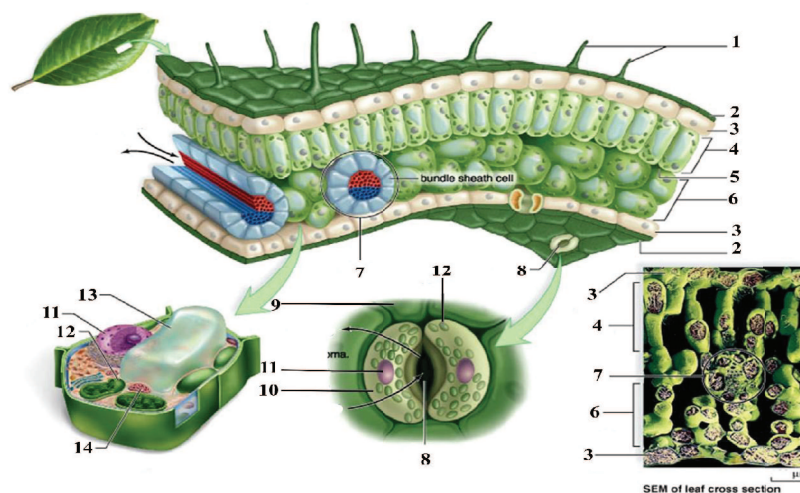


Рис. 1. Анатомическое строение листа

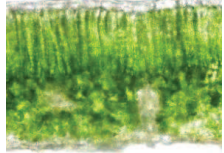
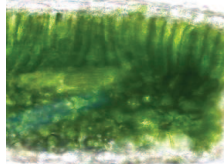
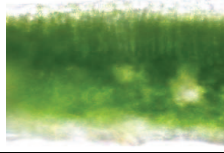
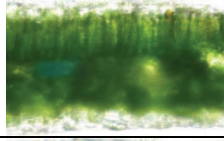
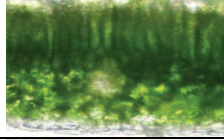

- 1 – кроющий волосок, 2 – кутикула, 3 – эпидерма, 4 – палисадная паренхима,
- 5 – межклетник, 6 – губчатая паренхима, 7 – жилки листа, 8 – устьице,
- 9 – клетка эпидермиса, 10 – защитная клетка, 11 – ядро, 12 – хлоропласт,
- 13 – вакуоль, 14 – митохондрия

Эпидерма листа винограда – первичная защитная ткань, состоящая из одного ряда клеток, различных по форме, структуре и функциям. Эта ткань покрывает мезофилл и образует на вентральной (верхней) стороне листа адаксиальную эпидерму, а на дорсальной (нижней) стороне – абаксиальную эпидерму. Адаксиальная эпидерма состоит из одного ряда клеток, плотно расположенных одна к другой. Клетки имели форму полигона с 5-8 сторонами различной длины. Толщина адаксиальной эпидермы составляла от 8,1 (кон-

троль) до 12 мкм (железо) (табл. 1). Абаксиальная эпидерма также состояла из одного ряда клеток, но содержала больше морфологических типов клеток: основные эпидермальные клетки, устьица, которые совместно с побочными и соседними клетками образуют устьичные аппараты (комплексы). Для абаксиальной эпидермы листовой пластинки характерен *актиноцитный морфологический тип устьиц*.

Мезофилл расположен между адаксиальной и абаксиальной эпидермами пластинки листа и дифференцирован на палисадную и губчатую паренхиму. Палисадная ткань состоит из одного ряда клеток, расположенных перпендикулярно к поверхности листовой пластинки. Толщина палисадной ткани является *морфо-анатомическим качественным признаком засухоустойчивости винограда*. Толщина палисадной ткани составляла от 63,8 (железо) до 68 мкм (бор) (см. табл. 1).

Таблица 1 – Биометрические параметры листовой пластинки винограда сорта Кобер 5ББ в различных вариантах опыта, 2015 г.

Вариант	Параметры листовой пластинки				Индекс палисадности	Микрофото поперечного среза листовой пластинки, увеличение 10x40
	Общая толщина листовой пластинки, мкм	Толщина палисадного слоя, мкм	Толщина губчатого слоя, мкм	Толщина верхнего эпидермиса, мкм		
Контроль	138,5	65,1	65,3	8,1	1	
КОМУ	139,5	67,4	62,1	10	1,09	
Цинк	133,8	65,3	58,5	11	1,12	
Бор	138,3	68	59,2	11,1	1,15	
Железо	135,3	63,8	59,5	12	1,07	
Медь	130,3	64,5	57,2	8,3	1,13	

Клетки палисадной паренхимы отличаются от клеток губчатой паренхимы по форме и величине. У палисадных преобладает рост перпендикулярный к адаксиальной эпидерме. Клетки губчатой ткани растут в продольном направлении. Губчатая ткань состояла из 5-7-9 рядов клеток, различающихся по форме и величине. Её толщина составляла от 57,2 (медь) до 65,3 мкм (контроль).

В результате проведенных исследований установлено, что варианты «бор, медь и цинк» обладают более высокой устойчивостью к абиотическим факторам среды, о чем свидетельствует индекс палисадности, который на варианте «бор» равен 1,15; на вариантах «медь и цинк» он составляет 1,13 и 1,12 соответственно.

Важная функция листьев — испарение воды (транспирация). Она влияет на общее состояние растения и является средством защиты от перегрева. Интенсивность транспирации зависит от многих факторов и поэтому может сильно изменяться за сутки и в течение вегетационного периода. Показано, что обработка растений винограда сорта Кобер 5ББ микроэлементами не только изменяла строение анатомических структур листа, но также влияла на характеристику устьиц листового аппарата (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика устьиц листового аппарата подвоя сорта Кобер 5ББ после обработки микроэлементами

Вариант	Характеристика устьиц				Устьич- ный индекс
	Длина, мкм	Ширина, мкм	Размер устьичной щели, мкм	Количество устьиц, шт. на 1 мм ²	
Контроль	5,08	3,47	2,64	240	0,07
КОМУ	4,66	3,33	2,56	271	0,09
Цинк	4,48	3,52	2,9	115	0,12
Бор	3,94	3,18	2,52	198	0,14
Железо	3,95	3,06	1,93	208	0,08
Медь	4,66	3,15	2,75	177	0,12

Как видно из данных, представленных в табл. 2, наибольшее число устьиц наблюдается на листьях растений в варианте КОМУ – 271 шт./мм², наименьшее – на варианте «цинк» – 115 шт./мм². Самый высокий показатель устьичного индекса, так же как и коэффициента палисадности, характеризующего адаптационные свойства растения, наблюдается на варианте «бор» – 0,14. Также высокие показатели устьичного индекса отмечены на вариантах «цинк и медь» – 0,12.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение микроудобрений, содержащих бор, увеличивает адаптационные свойства виноградного растения к неблагоприятным факторам окружающей среды.

Литература

1. Серпуховитина, К.А. Микроудобрения в виноградарстве / К.А. Серпуховитина, Э.Н. Худаверов, А.А. Красильников, Д.Э. Руссо // Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2010. – 192с.
2. Ханин, Я.Д. Регенерация черенков и продуктивность виноградников в зависимости от условий питания маточных насаждений: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. – Кишинев, 1974. – 52 с.
3. Гребинский, С.О. Биохимия растений / С.О. Гребинский. – Львов: Изд-во Львовского университета, 1967. – 273 с.
4. Васильев, Б.Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон / Б.Р. Васильев. – Изд-во Ленинградского университета, 1988. – 208 с.
5. Ненько, Н.И. Особенности водного режима сортов яблони различной плоидности в связи с адаптацией к засухе / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, А.В. Караваева, Е.В. Ульяновская // Плодоводство и виноградарство Юга России. [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – № 31(01). – С. 98-109. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/15/01/11.pdf>.
6. Шестакова, В.В. Морфо-анатомические и физиолого-биохимические критерии селекционной оценки устойчивости форм рода *Cerasus* Mill. к коккомикозу: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05. / В.В. Шестакова. – Краснодар, 2015. – 24 с.
7. Báidez, A.G. Dysfunctionality of the xylem in *Olea europaea* L. plants associated with the infection process by *Verticillium dahliae* Kleb. / A.G. Báidez, P. Gómez, JA Del Río, A. Ortuño // Agric Food Chem. – 2007 May 2;55(9). – P. 337