

УДК 634.8:631.524.7/.84 (477.75)

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ РАЗНЫХ
УРОВНЯХ НАГРУЗКИ
И ДЛИНЫ ОБРЕЗКИ
ПЛОДОВЫХ ЛОЗ ВИНОГРАДА**

Бейбулатов Магомедсайгит Расулович
канд. с.-х. наук,
начальник отдела агротехники

*Национальный институт винограда
и вина «Магарач» НААН, Ялта,
АР Крым, Украина*

Средствами агротехники через структуру насаждения и архитектуру кустов винограда можно достичь максимальной продуктивности растений в зависимости от комплекса естественных условий: обеспеченности фотосинтетически активной радиацией (ФАР), водой, минеральным питанием и др. Осуществить это можно посредством активной оптимизации процесса формирования урожая, когда все агроприемы подчиняются основной задаче – использованию энергии ФАР с наибольшим коэффициентом полезного действия. В статье представлена информация по параметрам кроны и эффективности физиологических показателей виноградного куста. Объектом исследования служила оценка реализации потенциала продуктивности под влиянием элементов технологии в процессе эксплуатации у сортов винограда Алиготе, Алиготе-клон и Папоновский. Изучались параметры кроны куста, поглощение энергии ФАР и использование её на создание органической продукции. При определении физиологических показателей продуктивности пользовались общепринятыми в виноградарстве методиками. В процессе исследований и анализа фотосинтетической деятельности растений винограда проведен поиск связей параметров кроны куста с уровнем планируемого урожая.

UDC 634.8:631.524.7/.84 (477.75)

**PHYSIOLOGICAL INDICES
OF GRAPEVINE AT DIFFERENT
BUD'S LOADS AND PRUNING
LENGTHS OF FRUITING CANES**

Beibulatov Magomedsaigit
Cand. Agr. Sci.,
Head of Department of Agric
Technology

*National Institute for Vine and Wine
Magarach NAAS, Jalta, AR Crimea,
Ukraine*

Means of an agritechology through the structure of planting and architecture of grapes bushes it is possible to reach the maximum ensuring of plants productivity depending on a complex of natural conditions: ensuring of the photosynthetic active radiation (FAR), water, mineral food etc. It is possible to make it by means of active optimization of process of a crop formation when all agric means are submitted to the main purpose – use of FAR energy with the highest efficiency. The information about parameters of crown and efficiency of physiological indicators of grapes bush is presented in the article. The assessment of realization of potential of efficiency of used Aligote, Aligote-clone and Paponovsky grapes under the influence of technology's elements is served as the object of research. Parameters of a bush crowns and absorption of FAR energy and their use on creation of organic production were studied. The standard techniques in the wine growing are used for determining of physiological indicators of productivity. In the course of research and analysis of photosynthetic activity of grapes plants the search of communications of parameters of bush crowns with the level of planned harvest is conducted.

Ключевые слова: ФОТОСИНТЕЗ, СОРТ, НАГРУЗКА, УРОЖАЙ, ПРОДУКТИВНОСТЬ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ПЛОЩАДЬ ЛИСТОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Key words: PHOTOSYNTHESIS, VARIETY, LOAD, YIELD, PRODUCTIVITY, PROGRAMMING, LEAF SURFACE AREA

Введение: Виноградное растение по своей природе светолюбиво. Надо предполагать, что это свойство виноград приобрел очень давно, до момента его приспособления к лесному сообществу. Высокая требовательность его к свету определяется сравнительно большой толщиной листьев с хорошо развитой палисадной паренхимой, большим числом устьиц на единицу площади, плотной сетью проводящих пучков, меньшим содержанием хлорофилла и др. признаками [1].

В силу высокой требовательности виноградного растения к свету, выработанной в процессе филогенетического развития, виноград, попав в условия лесного сообщества, приспособился к новым условиям, сохранив свойства светолюбивого растения.

В процессе приспособления к новым условиям виноград приобрел свойство интенсивного роста однолетних побегов. В физиологическом отношении лесные условия способствовали сильному проявлению продольной полярности у виноградного растения [1].

Весьма существенное влияние на продуктивность виноградного растения оказывает явление полярности. Многие авторы, рассматривая теорию обрезки, недоучитывают значение сильного проявления продольной и поперечной полярности у винограда [1, 2].

Средствами агротехники через структуру насаждения и архитектуру кустов можно достичь максимальной продуктивности в зависимости от комплекса естественных условий: обеспеченности ФАР, водой, минеральным питанием и др. Сами по себе эти факторы – лишь предпосылка для получения высоких урожаев, предпосылка важная, но требующая реализации. Осуществить это можно посредством активной оптимизации процесса

формирования урожая, когда все агроприемы подчиняются основной задаче – использованию энергии ФАР с наибольшим КПД.

Основная часть промышленных виноградников расположена между 30 и 45° с.ш. В горах возможная граница культуры винограда поднимается до 300 м над уровнем моря на широте 51-55° (Рейнские сланцевые горы) и до 3000 м в тропическом поясе. Наиболее высокая точка культуры винограда на Памире – 2310 м [3].

В зависимости от срока созревания и района для разных сортов винограда необходима различная сумма активных температур за период вегетации (выше 10 °С) – от 2200 °С в северных районах для ранних сортов винограда до 3800-4200 °С на юге для сортов, используемых для приготовления десертных вин и сушеного винограда. Корни винограда (*Vitis vinifera* L.) выносят температуру до -5, -7 °С, а хорошо вызревшие побеги выдерживают кратковременные морозы до -20 °С [4].

Размеры элементов скелетной части кустов и их размещение в пространстве в существенной степени определяют потенциал их продуктивности, величину и качество урожая.

Объем создаваемой многолетней древесины растений (высота штамбов, количество рукавов, плеч кордонов, плодовых звеньев) должен соответствовать почвенным и климатическим условиям местности, биологическим особенностям сорта, применяемой технологии (площадь питания, система ведения, способ культуры) и направлен на максимально эффективное использование листовой поверхностью фотосинтетической активной радиации [5, 6].

В целях применения количественного подхода к описанию структуры растительного покрова осуществляется его моделирование. В частности, сомкнутый растительный покров одновидовой группировки рассматривается как плоскопараллельный слой, заполненный элементами биомассы, и моделируется горизонтально однородным слоем. Нильсон и др. ученые рассматривают

модель растительного покрова как состоящую из отдельных растений, геометрическая структура и закон размещения которых считаются заданными [7-10].

В отличие от древесных и кустарниковых растений, виноград – лиана не имеет осевой симметрии. В условиях лесного сообщества виноградное растение поднимается вверх по стволу и ветвям дерева-опоры; в равнинных условиях виноград свободно стелется по земле. Форма, которую виноград имеет в культуре, определяется типом опоры (шпалеры), скелета куста и способов ведения прироста.

По новейшим данным, поглощение зеленым листом лучей в зоне 330-400 нм достигает 92 % от падающей радиации. Облучаются, в основном, верхние листья растений, а наиболее работоспособные листья средней части стебля облучаются значительно меньше. «Растение – это лист» – говорил в свое время К.А. Тимирязев, имея в виду, что без хороших листьев не может быть нормального растения и высокого урожая [11, 12].

Лишь на свету растения нормально растут, цветут и плодоносят. Только на свету в зеленых листьях совершается важнейший физиологический процесс – фотосинтез [8, 13, 14].

Удаление от поверхности почвы частей куста дает возможность увеличения нагрузки и получения большего урожая вследствие возможности расположения многолетней древесины и однолетнего прироста с листьями в несколько ярусов, что повышает коэффициенты плодоношения и способствует размещению большего количества гроздей.

При этом благодаря лучшему проветриванию растений уменьшается степень повреждения глазков на однолетних побегах низкими отрицательными температурами, а зеленых частей кустов винограда – заморозками, грибными болезнями и вредителями.

Виноградные кусты лучше освещаются, и повышается коэффициент использования ФАР. Уменьшается гниение ягод, улучшается их окраска, лежкость и транспортабельность гроздей. Высокий штаб и длинные рука-

ва дают возможность размещать побеги при свободном их свисании и обходиться без подвязки зеленых побегов [2, 15, 16].

Именно за счет увеличения на кустах числа нормально развитых плодоносных побегов могут быть реализованы все мероприятия, направленные на улучшение условий освещенности кроны, листового аппарата при выращивании растений.

Объекты и методы исследований. Объектом исследования служила оценка реализации потенциала продуктивности под влиянием элементов технологии в процессе эксплуатации у сортов винограда Алиготе, Алиготе-клон и Папоновский; Изучались параметры кроны куста, поглощение энергии ФАР и использование её на создание органической продукции.

При определении физиологических показателей продуктивности (ФП, ЧПФ, $У_{хоз}$, $У_{биол}$, $К_{хоз}$) пользовались общепринятыми в виноградарстве методиками [17, 18].

Обсуждение результатов. Продуктивность растительного покрова определяется поверхностью листового аппарата растения на единицу площади. Найти или определить густоту стояния и конфигурацию размещения растений на площади – это значит добиться оптимального коэффициента облиственности насаждений (площадь листьев, приходящаяся на единицу площади поля) и наилучшего размещения листового аппарата в пространстве (оптимальная архитектура растительного покрова).

Виноградное растение, произрастающее в естественных условиях, представляет собой лиану (от испанского «лиар» – обвивать, виться), что означает лазящее и вьющееся растение. Растение винограда в культурном состоянии имеет форму куста, то есть человек, возделывая виноград, превращает лиану в куст и придает ему различные формы с помощью специальных приемов агротехники (обрезка, подвязка к опоре, операции с зелеными частями и другие).

Одним из элементов программирования урожая является оптимизация размещения растений на земельной площади и фитомассы растений в пространстве. В шпалерно-рядовых виноградниках оптимальной считается плотность кроны в пределах $4-5 \text{ м}^2/\text{м}^3$.

Густота стояния побегов на кустах винограда в ряду для сортов европейской группы (листья средних размеров) – 25-30 побегов на погонный метр при вертикальном ведении прироста.

В насаждениях при свободном свисании прироста число побегов на погонный метр увеличивается в 1,5-1,7 раза, и соответственно для полноценного функционирования кусту необходимо 35-50 побегов на 1 погонный метр ряда.

Параметры кроны кустов у исследуемых сортов винограда в рамках вариантов опыта по нагрузке и длине обрезки плодовых лоз менялись существенно, о чем свидетельствует статистическая обработка полученных нами данных.

По сортам, в зависимости от задаваемых нагрузок, площадь листовой поверхности менялась от 2,06 раз у сорта Алиготе (К), 1,75 раз у сорта Алиготе-клон и 1,72 у сорта Папоновский, минимальная нагрузка (уменьшенная), максимальная (увеличенная).

Средние абсолютные значения площади листовой поверхности у опытных вариантов:

по сорту Алиготе (К) – $5,2 \text{ м}^2$ против $4,3 \text{ м}^2$ (1,21 раз),
по сорту Алиготе-клон – $3,1 \text{ м}^2$ против $3,2 \text{ м}^2$ (0,97 раз),
по сорту Папоновский – $4,9 \text{ м}^2$ против $3,9 \text{ м}^2$ (1,26 раз),
относительно контрольного варианта (табл. 1).

Нагрузка кустов глазками является исходным показателем, определяющим нагрузку куста побегами, площадь листовой поверхности и далее обуславливающим работу листового аппарата виноградника.

Таблица 1 – Архитектура кроны куста при разных нагрузках и длине обрезки плодовых лоз, ГП АФ «Магарач», с. Вилино, Бахчисарайский район, 2007-2009 гг.

Варианты	Площадь листовой поверхности, м ²	Параметры кроны, см			Площадь вертикальной проекции кроны (LAV), м ²	Объем кроны, м ³	Индекс покрытия (α)	Индекс смыкания (β)	Плотность кроны (U _L), м ² /м ³
		ширина	длина	высота					
Сорт Алиготе									
Контроль	4,3	155	146	77	2,3	1,7	0,51	1,03	2,5
уменьшенная (8)	3,4	134	136	71	1,8	1,3	0,40	0,89	1,9
уменьшенная (4)	3,5	156	142	79	2,2	1,7	0,49	1,04	1,6
оптимальная (8)	5,7	143	139	68	2,0	1,3	0,44	0,95	2,8
оптимальная (4)	5,2	144	135	63	1,9	1,2	0,42	0,96	2,7
увеличенная (8)	7,0	151	153	72	2,3	1,7	0,51	1,01	3,0
увеличенная (4)	6,2	160	152	85	2,4	2,1	0,53	1,07	2,6
Ср. оп.	5,20	148	142,8	73	2,1	1,5	0,46	0,92	2,4
НСР ₀₅	0,85	3,35	6,94	9,05	0,34	0,34	0,03	0,03	0,34
Сорт Алиготе-клон									
Контроль	3,2	154	145	81	2,2	1,8	0,49	1,03	1,8
уменьшенная (8)	2,4	133	140	75	1,9	1,4	0,42	0,89	1,7
уменьшенная (4)	2,5	127	155	74	2,0	1,5	0,44	0,85	1,7
оптимальная (8)	2,8	136	131	73	1,8	1,3	0,40	0,91	2,1
оптимальная (4)	3,2	154	152	77	2,3	1,8	0,51	1,03	1,8
увеличенная (8)	3,7	141	135	74	1,9	1,4	0,42	0,94	2,6
увеличенная (4)	4,2	148	159	82	2,3	1,9	0,51	0,99	2,2
Ср. оп.	3,10	140	145,3	75,8	2,0	1,5	0,45	0,93	2,0
НСР ₀₅	0,96	3,35	3,35	3,17	0,34	0,34	0,03	0,03	0,34
Сорт Папоновский									
Контроль	3,9	154	163	90	2,5	2,2	0,55	1,03	1,8
уменьшенная (8)	3,9	166	159	101	2,6	2,7	0,58	1,11	1,4
уменьшенная (4)	3,9	152	158	92	2,4	1,4	0,53	1,01	2,8
оптимальная (8)	4,8	179	160	93	2,9	2,7	0,64	1,19	1,8
оптимальная (4)	4,2	181	152	100	2,7	2,7	0,60	1,21	1,5
увеличенная (8)	5,9	170	164	95	2,8	2,6	0,62	1,13	2,3
увеличенная (4)	6,7	186	194	94	3,6	3,4	0,80	1,21	2,0
Ср. оп.	4,90	172	164,5	95,8	2,8	2,6	0,63	1,15	2,0
НСР ₀₅	0,59	3,35	3,35	3,35	0,34	0,3	0,08	0,03	0,34

Примечание: Схема посадки виноградника 3,0 x 1,5 м.

Площадь питания 1 куст = 4,5 м²

Архитектура кроны одного ряда характеризуется высокими показателями плотности и относительной площади листьев в вертикальном слое. Несовершенство структуры всего виноградника (как с вертикальным, так и со свободным размещением побегов) находит отражение в малой его фотосинтетической активности.

Как справедливо отмечено, с увеличением нагрузки кустов существенно увеличивается площадь листовой поверхности, также объем кроны, площадь проекции вертикальной и горизонтальной, плотность кроны соответственно.

Индекс покрытия характеризовался максимальными значениями в вариантах с «увеличенной» нагрузкой при длинной обрезке (8) со значениями 0,53 – у сорта Алиготе (К), 0,51 – у сорта Алиготе-клон и 0,80 – у сорта Папоновский.

Минимальные значения индекса покрытия (α), характерные для изучаемых сортов, в вариантах опыта были в пределах 0,40 для сортов Алиготе (контроль) и Алиготе-клон; и для сорта Папоновский – 0,53.

Данный показатель в архитектуре кроны куста важен, так как от него зависит усваивание ФАР виноградников.

Критерием, который характеризует в основном архитектуру кроны виноградного куста, как фотосинтезирующую систему и определяет фито-санитарное состояние растения, является плотность кроны куста ($\text{м}^2/\text{м}^3$).

Показатель плотности кроны менялся существенно (в пределах ошибки опыта) в разных вариантах по нагрузке кустов, а также при разных длинах обрезки плодовой лозы:

- по сорту Алиготе (К) при обрезке на 8 глазков – 2,6 против 2,3 при обрезке на 4 глазка;
- по сорту Алиготе-клон при обрезке на 8 глазков – 2,1 против 1,9 при обрезке на 4 глазка;

- по сорту Папоновский при обрезке на 8 глазков – 1,8 против 2,1 при обрезке на 4 глазка плодовой лозы. При этом оптимальные значения данного показателя находятся в пределах 4-5 м²/м³.

В то же время виноград как растительная форма обладает значительным потенциалом фотосинтетической продуктивности. В промышленных посадках при существующей технологии возделывания винограда этот потенциал не реализуется вследствие диспропорции между потенциалом растения и отводимой ему площадью земли, размером листовой поверхности и характером его распределения.

Плотность площади листьев кроны в среднем по опытным вариантам сорта Алиготе – 2,4 м²/м³, в контрольном варианте – 2,5 м²/м³. Вариант «увеличенная (8)» имел плотность кроны 3,0 м²/м³, варианты «оптимальная (8, 4)» – 2,8 и 2,7 м²/м³ соответственно.

По сортам Алиготе-клон и Папоновский в среднем по опытным вариантам значения плотности были в пределах 2,0 м²/м³. При этом плотность кроны имела максимальные абсолютные значения в вариантах увеличенная (8)=2,6 м²/м³ у сорта Алиготе-клон и в варианте уменьшенная (4)=2,8 м²/м³ у сорта Папоновский.

Полученные параметры плотности кроны не соответствуют оптимальным значениям.

Густота стояния побегов в шпалере ряда была на уровне оптимума в варианте «оптимальная (8)» – 23,6 побегов на 1 п.м., и «увеличенная (8)» – 30,5 шт. побегов на 1 п.м. у сорта Алиготе, контрольный вариант тоже был на уровне оптимума – 24,1 шт. побегов.

У сорта Алиготе-клон на уровне оптимума были два варианта – «увеличенная (8 и 4)» – 24,5 и 23,7 шт. побегов на 1 п.м. ряда. Все «оптимальные» варианты имели густоту стояния побегов в ряду ниже оптимума, в их числе и контрольный вариант.

Таблица 2 – Биологическая продуктивность куста при разных нагрузках и длине обрезки плодовых лоз, ГП АФ «Магарач», с. Вилино, Бахчисарайский район, 2006-2007 гг.

Варианты	ФП, м ² ·сутки	ЧПФ, г/м ² ·сутки	У _{хоз.} , ц/га	У _{биол.} , ц/га	К _{хоз.}
Сорт Алиготе					
Контроль	401,5	2,6	2,0	10,9	0,18
Уменьшенная (8)	440,4	1,4	2,6	7,1	0,37
Уменьшенная (4)	361,9	2,2	2,9	7,8	0,37
Оптимальная (8)	677,1	1,5	4,5	11,8	0,38
Оптимальная (4)	614,3	1,6	4,1	10,9	0,38
Увеличенная (8)	927,3	1,0	4,3	11,1	0,39
Увеличенная (4)	1037,0	1,3	5,0	14,2	0,35
Ср. (8)	681,6	1,3	3,8	10,0	0,38
Ср. (4)	671,1	1,7	4,0	11,0	0,37
Ср. (оп)	676,3	1,5	3,9	10,5	0,37
НСР ₀₅	3,35	0,52	0,65	3,35	0,03
Сорт Алиготе-клон					
Контроль	297,8	2,5	3,7	8,2	0,45
Уменьшенная (8)	242,2	2,7	3,3	6,9	0,49
Уменьшенная (4)	306,6	2,4	3,7	7,9	0,47
Оптимальная (8)	385,9	2,3	4,3	9,1	0,47
Оптимальная (4)	446,1	2,3	5,2	11,2	0,46
Увеличенная (8)	618,3	1,6	3,9	10,5	0,37
Увеличенная (4)	563,3	1,8	4,3	11,2	0,38
Ср. (8)	415,5	2,2	3,8	8,8	0,43
Ср. (4)	438,7	2,2	4,4	10,1	0,44
Ср. (оп)	427,1	2,2	4,1	9,5	0,43
НСР ₀₅	3,17	0,36	0,36	0,34	0,03
Сорт Папоновский					
Контроль	614,5	2,2	5,1	11,9	0,43
Уменьшенная (8)	594,9	1,7	4,7	10,2	0,46
Уменьшенная (4)	474,9	2,9	6,5	12,9	0,50
Уптимальная (8)	457,9	3,0	6,1	13,9	0,44
Оптимальная (4)	633,3	2,6	7,9	15,9	0,50
Увеличенная (8)	624,5	2,3	5,3	14,3	0,37
Увеличенная (4)	766,9	2,2	7,4	16,3	0,45
Ср. (8)	559,1	2,3	5,4	12,8	0,42
Ср. (4)	625,0	2,6	7,3	15,0	0,49
Ср. (оп)	592,1	2,4	6,4	13,9	0,46
НСР ₀₅	3,35	0,34	0,34	3,33	0,03

Примечание: ФП – фотосинтетический потенциал;
 ЧПФ – чистая продуктивность фотосинтеза;
 У_{биол.} – биологический урожай сухого вещества;
 У_{хоз.} – хозяйственный урожай; К_{хоз.} – хозяйственный коэффициент.

Только у сорта Папоновский данный показатель был ближе к оптимуму у большей части вариантов опыта – это и «оптимумы (8 и 4)» и «увеличенная» (8 и 4) со значениями 21,0; 18,1; 29,3 и 28,2 шт. на погонный метр ряда, соответственно. В разрезе разных вариантов по длине обрезки плодовых лоз также данный показатель был в пределах оптимума.

Продуктивность виноградника выражается в количестве органической продукции, создаваемой виноградником за период вегетации. Оценивается по сухой биомассе общей годичной продукции (по сухой или сырой массе хозяйственно ценной части урожая) – гроздей.

Высокий потенциал пространственного роста винограда позволяет получать (при благоприятных условиях) оптимальное число побегов и высокую продуктивность даже при сравнительно небольшом числе кустов в насаждении (табл. 2).

Приход солнечной радиации и соответственно поглощенная растениями энергия ФАР зависит от размеров листовой поверхности, хода ее формирования в течение вегетации, а также размещение листовой массы в пространстве. На данный показатель влияет густота посадки кустов на 1 га, то есть схема посадки и структура кроны.

Площадь листовой поверхности виноградника коррелирует с продуктивностью куста в целом: прирост биологической массы; величина хозяйственного урожая и количество накопленного в нем сахара.

Максимальные значения чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) (до 10 г/м²·сутки) отмечаются на виноградниках интенсивного типа в начале вегетации, а в последующие периоды данный показатель снижается до уровня 2-5 г/м²·сутки.

По физиологическим показателям у изучаемых сортов винограда зафиксированы следующие средние значения:

– сорт Алиготе (К): ФП – 676,3 м²·сутки; ЧПФ – 1,5 г/м²·сутки;

$Y_{\text{хоз}} = 3,9$ ц/га; $Y_{\text{биол}} = 10,5$ ц/га и в итоге $K_{\text{хоз}} = 0,37$;

- сорт Алиготе-клон: ФП – 427,1 м²·сутки; ЧПФ – 2,2 г/м²·сутки;
 $Y_{\text{хоз}} = 4,1$ ц/га; $Y_{\text{биол}} = 9,5$ ц/га и в итоге $K_{\text{хоз}} = 0,43$;
- сорт Папоновский: ФП – 592,1 м²·сутки; ЧПФ – 2,4 г/м²·сутки;
 $Y_{\text{хоз}} = 6,4$ ц/га; $Y_{\text{биол}} = 13,9$ ц/га и в итоге $K_{\text{хоз}} = 0,46$.

Но в рамках отдельных вариантов значения ЧПФ зафиксированы выше: у контроля по сорту Алиготе (К) – 2,6 г/м²·сутки, а среди вариантов опыта «уменьшенная» (4) – 2,2 г/м²·сутки.

По сорту Алиготе-клон максимальное значение ЧПФ имел вариант «уменьшенная» (8) – 2,7 г/м²·сутки, а средние значения в вариантах опыта по данному сорту – 2,2 г/м²·сутки. По сорту Папоновский максимальное значение ЧПФ имел вариант «оптимальная» (8) – 3,0 г/м²·сутки, а средние значения в вариантах опыта по данному сорту – 2,4 г/м²·сутки.

Наиболее объективным показателем, определяющим продуктивность фотосинтетической деятельности куста-насаждения, является $K_{\text{хоз}}$. Оптимальное значение $K_{\text{хоз}} = 0,5$ единиц.

По сорту Алиготе (К) самые низкие значения характерны контрольному варианту ($K_{\text{хоз}} = 0,18$), а самые высокие значения зафиксированы у вариантов «увеличенная» (8) – $K_{\text{хоз}} = 0,39$ и «оптимальная» (4 и 8) – $K_{\text{хоз}} = 0,38$, при средних значениях среди опытных – $K_{\text{хоз}} = 0,37$.

У сортов винограда Алиготе-клон и Папоновский средние значения $K_{\text{хоз}}$ стабильно превышали уровень 0,4. По сорту Алиготе-клон максимум зафиксирован у варианта «уменьшенная» (8) – $K_{\text{хоз}} = 0,49$, а минимальные со значениями $K_{\text{хоз}} = 0,37$ и 0,38 – у вариантов «увеличенная» (8 и 4) соответственно.

У сорта Папоновский, из трех вариантов с обрезкой на 4 глазка, в двух вариантах $K_{\text{хоз}} = 0,50$, и средние значения вариантов (4) – $K_{\text{хоз}} = 0,49$, а по обрезке (8), как отдельные варианты по нагрузкам, так и средние значения были минимальными со значениями $K_{\text{хоз}} = 0,42$.

Данный анализ подтверждает, что каждый сорт индивидуален в подборе агротехнических мероприятий и их параметров.

Для каждого сорта есть свой оптимум агротехнических мероприятий, в рамках которого куст работает с максимальной продуктивностью.

Для сорта Алиготе (К) длина обрезки, как фактор воздействия, не оказывает значительного влияния на K_{x03} . Наиболее продуктивен вариант «оптимальная». Для сорта Алиготе-клон максимальные значения K_{x03} имели варианты «уменьшенная» (4 и 8), а сорт Папоновский максимально продуктивен при короткой обрезке.

Выводы. Таким образом, общая биологическая продуктивность виноградного куста определяется как площадью, так и эффективностью работы листового аппарата.

Работа листового аппарата, прежде всего, зависит от его режима освещенности, которая определяется параметрами кроны. Следовательно, при соответствующей нагрузке и системе ведения прироста необходимо добиваться хорошего освещения и максимального количества листьев.

В комплекс факторов, действующих на продуктивность виноградного куста, входит также и оптимизированная крона, выражаемая в ее параметрах и режиме освещенности. Данный показатель может быть использован в расчетах по программированию урожая.

Литература

1. Болгарев, П.Т. Высокоштамбовые формировки винограда / П.Т. Болгарев, Г.А. Сарнецкий.– Симферополь, Крым, 1967. – 69 с.

2. Бейбулатов, М.Р. Агрохозяйственная оценка новых устойчивых столовых сортов винограда в условиях западной предгорно-приморской зоны Крыма / М.Р. Бейбулатов. А.П. Игнатов, Ж.А. Колосовский // Сборник завершённых научных разработок за 1998-2000 гг.– Симферополь, 2001. – С. 83-84.

3. Негруль, А.М. Происхождение культурного винограда и его классификация / А.М. Негруль // Ампелография СССР.– Т. 1-6.– М.: Пищепромиздат, 1946.– С. 159-206.

4. Наумова, Л.Г. Потенциал сортов винограда ампелографической коллекции ВНИИ ВиВ им. Я.И. Потапенко / Л.Г. Наумова // Виноделие и виноградарство. – № 1.– 2008.– С. 36-38.
5. Буркун, Л.Г. Защита от морозов и восстановление виноградников / Л.Г. Буркун, Н.М. Коваль. – Симферополь: Таврия, 1974. – 61 с.
6. Малтабар, Л.М. Способ определения потенциальной плодородности глазков у виноградной лозы / Л.М. Малтабар // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии.– 1985.– №11.– С. 48.
7. Нильсон, Т. Теория пропускания радиации неоднородным растительным покровом / В кн.: Пропускание солнечной радиации растительным покровом.– Тарту, 1977.– С. 5-70.
8. Росс, Ю.К. Структурная организация посевов и ценозов с точки зрения наилучшего использования лучистой энергии солнца / В кн.: Важнейшие проблемы фотосинтеза в растениеводстве.– М.: Колос, 1970.– С. 38-51.
9. Millar A.A. Thermal regime of grapevines.– Amer. J. Enol. and Vitic, 1972, v. 23, N 4, p. 173-176.
10. Monteith J.L. Light distribution and photosynthesis in field crops.–Ann. Bot., N. S., 1965, v. 29, N 5, p. 17-37.
11. Горбачев, В.А. Численная модель радиационного режима растительного покрова / В.А. Горбачёв.– Труды ИЭМ.– Вып. 8 (67).– 1977.– С. 77-96.
12. Шатилов, И.С. Принципы программирования урожайности / В кн.: Программирование урожаев с.-х. культур.– М.: Колос.– 1975.– С. 7-17.
13. Савицкий, М.С. О структурной формуле урожайности / М.С. Савицкий // Вестн. с.-х. науки.– № 4.– 1967.– С. 124-128.
14. Kliewer W.M. Effect of day temperature and light intensity on coloration of *Vitis vinifera* L. grapes.– J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1970, v. 95, N 6, p. 693-697.
15. Гаврилов, Г.П. К вопросу о системе ведения кустов винограда / Г.П. Гаврилов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии.– № 3.– 1975.– С. 24-27.
16. Гохберг, А.И. Рекомендации по возделыванию виноградников, ослабленных морозами в зиму 1984/85 года / А.И. Гохберг // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1985.– №4.– С. 9-11.
17. Амирджанов, А.Г. Методы оценки продуктивности виноградников с основами программирования урожаев / А.Г. Амирджанов. – Кишинев: Штиинца, 1992. – 171 с.
18. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / Под ред. А.М. Авидзба.– Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004.– 264 с.

References

1. Bolgarev, P.T. Vysokoshtambovye formirovki vinograda / P.T. Bolgarev, G.A. Sarnetskiy.– Simferopol', Krym, 1967. – 69 s.
2. Beybulatov, M.R. Agrohozyaystvennaya otsenka novykh ustoychivyyh stolovykh sortov vinograda v usloviyakh zapadnoy predgorno-primorskoy zony Kryma / M.R. Beybulatov. A.P. Ignatov, Zh.A. Kolosovskiy // Sbornik zavershennykh nauchnykh razrabotok za 1998-2000 gg.– Simferopol', 2001. – S. 83-84.

3. Negrul', A.M. Proishozhdenie kul'turnogo vinograda i ego klassifikatsiya / A.M. Negrul' // Ampelografiya SSSR.– Т. 1-6.– М.: Pischepromizdat, 1946.– S. 159-206.
4. Naumova, L.G. Potentsial sortov vinograda ampelograficheskoy kolleksii VNIИ ViV im. Ya.I. Potapenko / L.G. Naumova // Vinodelie i vinogradarstvo. –№ 1.– 2008.– S. 36-38.
5. Burkun, L.G. Zashchita ot morozov i vosstanovlenie vinogradnikov / L.G. Burkun, N.M. Koval'. – Simferopol': Tavriya, 1974. – 61 s.
6. Maltabar, L.M. Sposob opredeleniya potentsial'noy plodonosnosti glazkov u vinogradnoy lozy / L.M. Maltabar // Sadovodstvo, vinogradarstvo i vinodelie Moldavii.– 1985.– №11.– S. 48.
7. Nil'son, T. Teoriya propuskaniya radiatsii neodnorodnym rastitel'nym pokrovom / V kn.: Propuskanie solnechnoy radiatsii rastitel'nym pokrovom.– Tartu, 1977.– S. 5-70.
8. Ross, Yu.K. Strukturnaya organizatsiya posevov i tsenozov s tochki zreniya nailuchshego ispol'zovaniya luchistoy energii solntsa / V kn.: Vazhneyshie problemy fotosinteza v rastenievodstve.– М.: Kolos, 1970.– S. 38-51.
9. Millar A.A. Thermal regime of grapevines.– Amer. J. Enol. and Vitic, 1972, v. 23, N 4, p. 173-176.
10. Monteith J.L. Light distribution and photosynthesis in field crops.–Ann. Bot., N. S., 1965, v. 29, N 5, p. 17-37.
11. Gorbachev, V.A. Chislennaya model' radiatsionnogo rezhima rastitel'nogo pokrova / V.A. Gorbachev.– Trudy IEM.– Вып. 8 (67).– 1977.– S. 77-96.
12. Shatilov, I.S. Printsipy programmirovaniya urozhaynosti / V kn.: Programmirovaniye urozhaev s.-h. kul'tur.– М.: Kolos.– 1975.– S. 7-17.
13. Savitskiy, M.S. O strukturnoy formule urozhaynosti / M.S. Savitskiy // Vestn. s.-h. nauki.– № 4.– 1967.– S. 124-128.
14. Kliewer W.M. Effect of day temperature and light intensity on coloration of Vitis vinifera L. grapes.– J. Amer. Soc. Hortic. Sci., 1970, v. 95, N 6, p. 693-697.
15. Гаврилов, Г.П. К вопросу о системе ведения кустов винограда / Г.П. Гаврилов // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии.– № 3.– 1975.– С. 24-27.
16. Гохберг, А.И. Рекомендации по возделыванию виноградников, ослабленных морозами в зиму 1984/85 года / А.И. Гохберг // Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии. – 1985.– №4.– С. 9-11.
17. Амирджанов, А.Г. Методы оценки продуктивности виноградников с основами программирования урожая / А.Г. Амирджанов. – Кишинев: Штиинца, 1992. – 171 с.
18. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины / Под ред. А.М. Авидзба.– Ялта: ИВиВ «Магарач», 2004.– 264 с.