

УДК 634.11:631.542.36

**ОСВЕТЛЕНИЕ КРОН ДЕРЕВЬЕВ  
ЯБЛОНИ КАК МЕТОД УПРАВЛЕНИЯ  
КАЧЕСТВОМ ПЛОДОВ**

Чекрыгин Валентин Васильевич  
канд. биол. наук

*Кубанский государственный аграрный  
университет, Краснодар, Россия*

Установлено, что в условиях склоновых садовых агроландшафтов Западного Предкавказья при ориентации рядов в саду с востока на запад новые приемы осветления округлых крон (лопастирование и уплощение) улучшают условия освещенности и качественные показатели плодов яблони.

*Ключевые слова:* ЯБЛОНЯ, ОРИЕНТАЦИЯ РЯДОВ, КРОНА, ОБРЕЗКА, СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ, КАЧЕСТВО ПЛОДОВ

UDC 634.11:631.542.36

**LIGHTENING OF APPLE TREES  
KRONES AS THE METHOD FOR  
CONTROL OF FRUIT QUALITY**

Chekrygin Valentin  
Cand. Biol. Sci.

*Kuban State Agrarian University,  
Krasnodar, Russia*

It has been established that in the conditions of the foothills in the region of the Western Approaches of Caucasus in the plantations with the rows oriented to the westwards from the east the application of new methods of lighting of the rounded tree krones improves light conditions and apple fruit quality.

*Key words:* APPLE TREE, DIRECTION OF ROWS, KRONE, CUTTING, SOLAR ENERGY, QUALITY OF FRUITS

**Введение.** Эффективность производства плодовой продукции зависит в первую очередь от формирования качественных показателей плодов непосредственно в саду. Оно начинается с момента образования завязи и продолжается до съемной зрелости плода. В этот период факторами, определяющими рост плодов, являются погодные условия, обеспеченность растения влагой и минеральным питанием, величина листовой поверхности, защита растений от вредителей и болезней и ряд других факторов.

В современных рыночных условиях большое значение имеет товарный вид плодов, который определяет спрос на них, ценообразование и финансовое положение производителей.

Основными показателями товарности плодов являются величина или масса, форма и рельеф, цвет и интенсивность основной и покровной окраски, общая привлекательность и другие. Часть из них связана с генетиче-

скими особенностями сорта, другие могут изменяться под воздействием абиотических и биотических условий, агротехнических приемов.

Сильное воздействие на формирование плодов оказывает солнечная радиация. При достаточном количестве света плоды приобретают максимальную величину, яркую окраску, в них увеличивается содержание химических веществ.

В округлых объемных кронах такие условия складываются на периферии. Во внутренних зонах крон при недостаточном освещении плоды не достигают свойственной сорту величины, не приобретают яркой покровной окраски, у них позднее наступает съемная зрелость. Применение агротехнических приемов, направленных на осветление крон, позволяет улучшить радиационный режим яблони, повысить коэффициент использования солнечной энергии в продуктивности растений, товарные и потребительские качества плодов [1].

Особую значимость приемы осветления крон приобретают при выращивании яблони в условиях склонов предгорий. Здесь деревья выращивают на семенных сильнорослых или среднерослых клоновых подвоях, кроны в основном формируют округлой формы по разреженно–ярусной системе. С возрастом деревьев в таких кронах внутренние зоны затеняются, ростовые процессы и плодоношение начинают преобладать на периферии, снижается продуктивность яблони, качество плодов, эффективность выращивания. Такое положение еще больше усугубляется в насаждениях при направлении рядов с востока на запад на склонах северной экспозиции. В таких условиях южная периферия в течение дня находится под постоянным сильным облучением солнечной радиации, в то время как северная освещена только в утренние часы, а восточная и западная большую часть дня затенены соседними деревьями.

В плодоводстве известно много приемов регулирования радиационного режима плодовых деревьев: размещение деревьев в саду (площадь

питания, схема размещения, ориентация рядов относительно стран света); формирования кроны; наклоны ветвей; различные способы и приемы обрезки и другие.

В связи с этим нами были проведены исследования по изучению новых приемов осветления кроны яблони применительно к условиям выращивания и влияния их на формирование качественных показателей плодов.

**Объекты и методы исследований.** Исследования проводились в предгорной зоне садоводства на склоновых ландшафтах в производственных садах ОАО КСП «Светлогорское» Абинского района Краснодарского края в 2005-2008 гг. Возраст сада – 11-13 лет. Деревья сорта Айдаред привиты на подвое ММ 106, размещены 7×4 м, с направлением рядов с востока на запад, на северном склоне с уклоном 3-5°. Содержание междурядий – по дерново-перегнойной системе из естественных трав, через междурядье.

Варианты опыта: 1. Округлая крона (контроль). 2. Лопастная крона. 3. Уплощенная крона.

Округлая крона сформирована по разреженно-ярусной системе. Кроны в рядах сомкнуты. При лопастировании вырезались вертикальные световые проемы между скелетными ветвями с углом 30-40° к центральному проводнику. Высота деревьев в вариантах – 3,5 м; диаметр – 4 м.

Уплощенная крона переформирована из округлой разреженно-ярусной путем бокового ограничения с помощью обрезки в поперечном к ряду направлении до ширины 2,0-2,5 м вдоль ряда, с оставлением диаметра кроны поперек ряда 4 м. Высота деревьев – 3,5 м.

Сорт Айдаред получен от скрещивания сортов Джонатан и Вагнер. Сорт районирован в Краснодарском крае, позднего срока созревания, среднерослый, крона округлая, скороплодный, плодоносит ежегодно. Плоды созревают в конце сентября – в начале октября, крупные, с темно-красной покровной окраской, кисло-сладкие [2].

Для определения товарных качеств плодов в каждом варианте с деревьев, при относительно одинаковом урожае, с четырех сторон среднего яруса кроны – северная, восточная, южная и западная, а также из центральных зон верхнего, среднего и нижнего ярусов отбирались плоды в количестве 100 штук из каждой зоны.

Определялись средняя масса яблок, стандартность по ГОСТ 21122-75, площадь и интенсивность покровной окраски [3], содержание в плодах сухих растворимых веществ. Отбор плодов проводился в стадии съемной зрелости.

Интенсивность солнечной радиации, приходящей к кронам яблони, измеряли походным альбедометром в комплекте с гальванометром ГСА-1 в безоблачный июльский день с 7<sup>00</sup> до 19<sup>00</sup> через 1 час с северной, восточной, южной, западной сторон, а также в центре кроны на высотах от земли 1, 2, 3 м. Интенсивность солнечной радиации определялась в кал/см<sup>2</sup>·мин., а количество проникающей к кронам рассчитывалось в процентах к суммарной солнечной радиации над кроной.

**Обсуждение результатов.** Исследованиями установлено, что переформирование округлой, разреженно-ярусной кроны в лопастную при вырезке вертикальных проемов, а также в уплощенную резко изменяет радиационный режим яблони (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние приемов осветления на распределение суммарной солнечной радиации в периферийных зонах кроны, % от радиации над кроной

Крона	На крону	Сторона кроны				Ярус кроны		
		северная	восточная	южная	западная	верхний	средний	нижний
Округлая (к)	58,7	60,3	41,3	93,1	40,2	81,2	56,3	38,7
Лопастная	75,5	60,2	78,3	94,8	68,7	93,8	76,4	56,2
Уплощенная	77,4	66,6	72,0	96,0	74,9	91,9	79,1	61,2

Так, увеличилось общее количество солнечной радиации, приходящей на периферию яблони, при лопастировании – на 16,8%, уплощении – на 18,7% по сравнению с округлыми кронами.

Указанные приемы переформирования оказали наибольшее влияние на световой режим с восточной и западной сторон деревьев в зонах смыкания крон в ряду. На восточной стороне увеличилось количество проникающей солнечной радиации при лопастировании на 37,0%, уплощении – на 30,7; на западной соответственно на 28,5 и 34,7% по сравнению с округлыми кронами.

Изменения наблюдались и в распределении солнечной радиации на периферии по вертикали. Так, при лопастировании крон количество проникающей суммарной солнечной радиации на периферию верхнего яруса кроны увеличилось на 12,6%; среднего – на 20,1%; нижнего – на 17,5; при уплощении соответственно на 10,7; 22,8; 22,5% по сравнению с округлыми кронами.

Важным показателем продуктивных крон является их проницаемость для световых потоков, идущих сверху, сбоку, снизу за счет отраженного света (табл. 2).

Таблица 2 – Количество суммарной солнечной радиации, проникающее в крону яблони внутрь от периферии, % от радиации над кроной

Крона	Расстояние от периферии, м		Центр кроны на высоте от почвы, м		
	1	2	3	2	1
Округлая (к)	19,1	12,8	56,7	12,8	6,7
Лопастная	39,7	34,4	89,4	34,4	10,7
Уплощенная	28,1	17,9	76,0	25,6	23,6

Изменение формы и структуры изучаемых крон увеличило количество проникающей солнечной радиации вглубь кроны со всех сторон на рас-

стоянии 1 и 2 м от периферии: в лопастной кроне – на 20,6 и 21,6%, в уплощенной – на 9,0 и 5,1% по сравнению с контрольными деревьями.

Еще большие различия в количестве солнечной радиации, проникающей в центральные зоны крон. При лопастировании ее количество увеличилось в верхнем ярусе в 1,6 раза, в среднем – в 2,5; нижнем – в 1,6 раза; при уплощении в соответствующих зонах – в 1,3; 2,0; 3,5 раза по сравнению с округлыми кронами.

При формировании товарных качеств плодов большое значение имеет интенсивность солнечной радиации. Прямые солнечные лучи при интенсивности 0,5-0,8 кал/см<sup>2</sup>·мин. и более определяют тепловой режим яблони, способствуют образованию антоцианов и более интенсивной покровной окраске кожицы, а также увеличению количества химических веществ в плодах. Особое значение имеют солнечные лучи с высокой интенсивностью инсоляции, проникающие к плодам в центральных зонах крон (табл. 3).

Таблица 3 – Частота встречаемости суммарной солнечной радиации высокой интенсивности в периферийных и центральных зонах различных крон яблони в течение дня, %

Интенсивность, кал/см <sup>2</sup> ·мин.	Округлая крона (к)		Лопастная крона		Уплощенная крона	
	зона кроны					
	периферия	центр	периферия	центр	периферия	центр
0,5-0,8	15,4	6,4	17,9	19,2	19,2	10,2
>0,8	23,0	1,3	36,6	7,7	35,3	6,5

Осветление крон с помощью рассматриваемых приемов позволило увеличить долю солнечной радиации интенсивностью > 0,8 кал/см<sup>2</sup>·мин. от суммарной солнечной радиации в течение дня: в периферийных зонах лопастных крон – на 13,6%, в уплощенных – на 12,3% по сравнению с округлой формой. Количество проникающей радиации с такой интенсивностью

в центральные зоны увеличилось при лопастировании в 5,9, а при уплощении – в 5,0 раз, по сравнению с кронами контрольного варианта.

Как в периферийные, так и в центральные зоны осветленных крон проникало больше солнечной радиации интенсивностью 0,5-0,8 кал/см<sup>2</sup>·мин., обеспечивающей максимальный фотосинтез листьев [4].

Изменение радиационного режима крон оказало влияние на формирование товарных качеств плодов (табл. 4).

Таблица 4 – Товарные качества яблок сорта Айдаред в связи с приемами осветления крон (ГОСТ 21122-75, среднее за 2006–2008 гг.)

Крона	Средняя масса плода, г	Товарные сорта, %				Окраска плодов	
		высший	I	II	III	площадь, %	интенсивность, балл
Округлая (к)	123,5	16,7	26,1	45,4	11,8	50,9	2,7
Лопастная	144,4	47,6	28,5	21,1	2,8	63,9	3,7
Уплощенная	148,9	50,9	28,7	18,2	2,2	63,1	3,6

Так, по итогам 3–летних исследований отмечено увеличение средней массы яблок при лопастировании на 16,9%, выход высшего и первого сорта – на 33,3%, площадь покрытия кожицы покровной окраской – на 13,0%, с увеличением интенсивности окраски в 1,4 раза. При уплощении деревьев эти же показатели были выше соответственно на 20,5; 36,8; 12,2% и в 1,3 раза, чем у плодов контрольного варианта.

Оптимизация радиационного режима яблони способствовала усилению покровной окраски кожицы плодов в периферийных и центральных зонах кроны, улучшая их товарный вид (табл. 5).

Из данных таблицы 5 видно, что как в лопастной, так и в уплощенной кронах у плодов значительно увеличилась площадь окрашивания и интенсивность окраски. В центре крон это увеличение было больше по площади в 3,4 раза, а по интенсивности – в 3,8 раза, по сравнению с плодами из центральных зон округлых крон.

Таблица 5 – Влияние приемов осветления крон на изменение покровной окраски кожицы у яблок сорта Айдаред (среднее за 2006-2008 гг.)

Крона	Периферия кроны				Центр кроны	
	восточная		западная			
	площадь покрытия, %	интенсивность, балл	площадь покрытия, %	интенсивность, балл	площадь покрытия, %	интенсивность, балл
Округлая (к)	57,7	2,9	54,9	2,7	16,0	0,8
Лопастная	70,0	4,0	71,1	4,0	52,2	3,0
Уплощенная	63,8	3,6	70,6	4,1	54,4	3,0

Одним из показателей оптимальности радиационного режима крон является одновременность созревания плодов в разных зонах дерева, что определяет при одноразовом сборе продолжительность их хранения. При раннем сьеме плоды, как правило, увядают, при запаздывании со съемом характеризуются непродолжительной лежкостью. При одноразовом сборе у разнокачественных плодов могут проявляться при хранении физиологические расстройства, снижающие товарный вид яблок [5].

Нашими исследованиями установлено, что приемы осветления способствуют более дружному созреванию плодов в разных зонах кроны [6].

В округлых кронах без применения приемов осветления плоды во внутренних зонах не приобретают окраски, созревание их замедляется. Съемная зрелость плодов наступает на 8-10 дней позже, чем плодов периферии.

Улучшение радиационного режима, а следовательно, и повышение фотосинтетической активности листьев, аккумулялирование ими дополнительно солнечной энергии с превращением ее в органическую массу способствовало увеличению в плодах количества сухих растворимых веществ (табл. 6).



Таблица 6 – Влияние осветления крон на накопление сухих растворимых веществ в плодах сорта Айдаред, % (среднее за 2006–2008 гг.)

Крона	По всей кроне	Периферия		Внутренние зоны	
		восточная	западная	центр	низ
Округлая (к)	12,5	13,3	13,2	12,0	12,0
Лопастная	13,9	14,0	14,2	13,4	13,0
Уплощенная	14,1	14,2	14,1	13,9	13,3

Так, относительно плодов контрольного варианта, отмечено повышение содержания сухих растворимых веществ в яблоках: при лопастировании – на 11,2%, при уплощении – на 12,8%.

Больше стало сухих растворимых веществ в плодах в осветленных периферийных зонах восточной и западной сторон, а также во внутренних зонах изучаемых крон по сравнению с плодами тех же зон контрольных деревьев.

**Выводы.** На северных склонах предгорий, при ориентации рядов с востока на запад, переформирование округлых крон в уплощенные в поперечном к ряду направлении, а также в лопастные способствует увеличению количества проникающей суммарной солнечной радиации в периферийные и центральные зоны крон деревьев яблони.

Лопастирование и уплощение округлых крон у сорта Айдаред увеличивает среднюю массу яблок на 16,9-20,5%, выход плодов высшего и первого товарных сортов – на 33,3 и 36,8%; увеличивает площадь и усиливает интенсивность покровной окраски кожицы плодов, повышает в плодах количество сухих растворимых веществ.

### Литература

1. Чекрыгин, В.В. О световом режиме и качестве плодов в насаждениях яблони разных типов / В.В. Чекрыгин // Тр. Кубан. СХИ. – 1976. – Вып. 131(159). – С. 101-107.
2. Атлас лучших сортов плодовых и ягодных культур Краснодарского края. Том I. Яблоня / Под общ. ред. акад. РАСХН Г.В. Еремина. – Краснодар, ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, 2008. – 104 с.

3. Чекрыгин, В.В. Методика определения покровной окраски плодов в качестве косвенного показателя оценки светового режима яблони / В.В. Чекрыгин / Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству // Тр. СКЗНИИСиВ. – Краснодар, 2010. – С. 143-147.

4. Гриненко, В.В. Физиологические параметры оптимизации светового режима насаждений яблони интенсивного типа / В.В. Гриненко // Тр. ВНИИС им И.В. Мичурина. – 1980. – Вып. 80. – С. 71–74.

5. Причко, Т.Г. Методы прогноза сроков съема яблок: Рекомендации / Т.Г. Причко. – Краснодар, 2001. – 15 с.

6. Чекрыгин, В.В. Особенности технологии возделывания яблони в предгорьях Западного Предкавказья: инновационные подходы: Монография / В.В. Чекрыгин, П.Ф. Евдокимов, А.Н. Кондратенко. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – 168 с.