

УДК 634.11: 631.546 : 631.542

## ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБРЕЗКИ НА РОСТ И ПЛОДОНОШЕНИЕ ЯБЛОНИ НА СВЕРХКАРЛИКОВОМ ПОДВОЕ СКЗ

Алфёров В.А., канд. с.-х. наук

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

**Реферат.** В статье показано, что увеличение интенсивности обрезки деревьев яблони на подвое СКЗ вызывает усиление ростовых процессов, снижение нагрузки дерева плодами, но значительно повышает качество плодов. Благодаря высокому качеству плодов, при меньшей урожайности, максимальная обрезка оказалась на 17-39 % рентабельнее умеренной обрезки и на 48-61 % рентабельнее минимальной.

**Ключевые слова:** яблоня, интенсивность обрезки, ростовая активность, урожайность, экономическая эффективность

**Summary.** It is shown in the article that increasing in the pruning intensity of apple trees on SK3 rootstock causes the increasing in the growth processes, and reducing the load of the tree by fruits, but significantly increases the quality of the fruits. Due to the high quality of the fruits, and high yield capacity, the maximal pruning was of 17-39 % more profitable than moderate pruning, and of 48-61 % more profitable than the minimal pruning.

**Key words:** apple-tree, intensity of pruning, growth activity, yield capacity, economic efficiency

**Введение.** Создание благоприятного светового и воздушного режима в кроне деревьев с давних пор достигается с помощью обрезки. Обрезка оказывает влияние на силу роста растений, вступление их в пору плодоношения, продуктивность и качество плодов [1].

В уплотненных интенсивных насаждениях довольно часто наблюдается взаимное затенение деревьев, что приводит к снижению фотосинтетической продуктивности листьев и снижению качества плодов. Приходится применять интенсивную обрезку для осветления внутренней части кроны, что влечет за собой активацию роста, увеличение площади листьев и повышение продуктивности фотосинтеза [2].

Яблоня закладывает большое количество резервных плодовых почек. Для получения урожая в пределах 30-40 т/га достаточно 8 % оплодотворившихся цветков. При 8 % завязывании плодов дерево обеспечивает получение плодов высокого качества, закладывает плодовые почки под урожай следующего года и накапливает запасные питательные вещества, необходимые для успешной перезимовки [3, 4].

**Объекты и методы исследований.** Изучение влияния интенсивности обрезки на ростовые и генеративные процессы деревьев яблони начато в 2013 году. Исследования проводились в интенсивном яблоневом саду посадки весны 2010 года в ЗАО ОПХ «Центральное» (г. Краснодар). Методы исследования – полевой и лабораторный. В качестве объектов исследования взяты деревья двух сортов яблони – Чемпион и Прикубанское, привитых на сверхкарликовый подвой СКЗ селекции СКЗНИИСиВ. Схема посадки деревьев на опытном участке 5,0x0,6 м (3703 дер./га). Система формирования деревьев – французская ось. Учеты и наблюдения проводились по методике ВНИИСПК [5].

При анализе листьев в лабораторных исследованиях применялись электрофоретические методы определения катионов, металлов, фенолкарбоновых, органических, свободных аминокислот [6] с использованием оборудования ЦКП приборно-аналитический.

**Обсуждение результатов.** Получены экспериментальные данные по влиянию интенсивности обрезки на ростовые и репродуктивные процессы деревьев яблони. Особенно большое влияние обрезки отмечено на суммарный прирост побегов. Так, в текущем (2016) году суммарный прирост побегов при умеренной обрезке деревьев в 1,8-2,5 раза, в зависимости от сорта, превышал соответствующий показатель в варианте с минимальной обрезкой, а при интенсивной обрезке – в 3,6-4,6 раза (табл. 1).

Значительные различия, в зависимости от интенсивности обрезки, отмечены и в показателе – средний прирост побегов: у сорта Чемпион средняя длина побега при умеренной обрезке на 6,7 см (в 1,8 раза), а при интенсивной – на 13,3 см (в 2,6 раза) больше, чем у деревьев с минимальной обрезкой.

Таблица 1 – Параметры надземной части деревьев яблони на подвое СКЗ в зависимости от интенсивности обрезки, 2016 г.

Интенсивность обрезки	Высота деревьев, м	Диаметр штамба, мм	Количество побегов, шт.	Длина побегов, см	
				суммарная	средняя
Чемпион					
Минимальная	2,65	40	29,2	239	8,2
Умеренная	2,78	38	39,3	586	14,9
Максимальная	3,00	37	43,4	933	21,5
НСР <sub>05</sub>	1,0	1,3	6,1	71	3,2
Прикубанское					
Минимальная	2,42	42	28,7	241	8,4
Умеренная	2,45	39	36,4	433	11,9
Максимальная	2,71	38	49,2	1122	22,8
НСР <sub>05</sub>	13	1,2	5,9	78	4,5

Усиление интенсивности обрезки способствовало повышению освещенности внутренней части кроны дерева. Так, внутрь кроны сорта Чемпион (2 июня 2016 года) проникало, по сравнению с открытой площадкой, при минимальной обрезке 59,3 % солнечной энергии, при умеренной – 71,9 %, а при максимальной – 78,2 %. На периферии кроны также наблюдалось увеличение освещенности листьев при увеличении интенсивности обрезки, но разница в освещенности была незначительной и находилась в пределах ошибки опыта (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние интенсивности обрезки на освещенность листовой поверхности кроны деревьев яблони сорта Чемпион, 2016 г.

Интенсивность обрезки	Зона замера освещенности	Освещенность в % от освещенности открытой поверхности		
		02.06.	01.07.	04.08.
Минимальная	периферия кроны	98,0	92,1	89,4
	центр кроны	59,3	52,1	44,1
Умеренная	периферия кроны	99,1	94,4	92,1
	центр кроны	71,9	57,0	49,6
Максимальная	периферия кроны	99,5	94,9	93,4
	центр кроны	78,2	64,5	54,0
НСР <sub>05</sub>		4,2	3,5	3,7

В течение вегетации происходило постепенное увеличение длины побегов, и в центр кроны проникало все меньше световой энергии. На 4 августа при минимальной обрезке в центр кроны снизилось поступление световой энергии до 44,1 % (снижение на 15,6 %). В вариантах опыта с умеренной и, особенно, с интенсивной обрезкой деревьев освещенность

в центре кроны снижалась интенсивнее, но к концу вегетации она оставалась на более высоком уровне, чем у деревьев с минимальной обрезкой.

Интенсивность обрезки оказала влияние и на содержание биологически активных веществ в листьях яблони. Химический анализ листьев показал, что суммарная концентрация биологически активных веществ (аскорбиновая, хлорогеновая и кофейная кислоты) в варианте с умеренной обрезкой в 1,2 раза выше, чем при минимальной обрезке, а при максимальной – больше в 1,5 раза. Наибольшее превышение в опыте в абсолютных величинах (мг/кг) отмечено по хлорогеновой кислоте – 292 мг/кг, а в процентном выражении наибольшее превышение между вариантами с минимальной и максимальной обрезкой отмечено по аскорбиновой кислоте – на 65,1 % (табл. 3). Увеличение содержания активных кислот в листьях при максимальной обрезке свидетельствует о лучшем физиологическом развитии растений, динамичном ходе фотосинтеза и повышенном биологическом потенциале деревьев [7].

Таблица 3 – Влияние интенсивности обрезки на содержание биологически активных кислот в листьях яблони сорта Чемпион, 2016 г.

Интенсивность обрезки	Содержание кислот, мг/кг			
	аскорбиновая	хлорогеновая	кофейная	сумма кислот
Минимальная	172	642	138	952
Умеренная	217	813	141	1171
Максимальная	284	934	165	1383
НСР <sub>05</sub>	18	23	16	28

С увеличением интенсивности обрезки увеличивалось количество удаляемых плодовых почек, что выразилось в снижении нагрузки дерева плодами. Так, у сорта Чемпион в 2016 году при минимальной обрезке урожай с дерева составил 16,32 кг, при умеренной – 11,13 кг, а при максимальной – 10,04 кг. В среднем за 2013-2016 гг. в варианте с минимальной обрезкой с дерева собрано 14,74 кг плодов, при умеренной – 11,86 кг, а при максимальной – 9,73 кг с дерева. Аналогичные результаты получены и по сорту Прикубанское. Если суммировать урожай с гектара за период 2013-2016 гг., то разница в вариантах с минимальной и максимальной обрезкой в зависимости от сорта составит от 68,8 до 74,1 т/га (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние интенсивности обрезки на урожайность сортов яблони

Интенсивность обрезки	Урожай							
	средний за 2013-2015 гг.		2016 г		суммарный за 2013-2016 гг.		средний за 2013-2016 гг.	
	кг/дер.	кг/дер.	кг./дер.	т/га	кг/дер.	т/га	кг/дер.	т/га
			Чемпион					
Минимальная	14,21	52,6	16,32	60,4	58,95	218,3	14,74	54,5
Умеренная	12,10	44,8	11,13	41,2	47,43	175,6	11,86	43,9
Максимальная	9,63	35,7	10,04	37,2	38,93	144,2	9,73	36,1
НСР <sub>05</sub>	1,8	2,3	0,9	2,6	2,8	3,1	1,7	2,1
			Прикубанское					
Минимальная	15,0	55,5	9,86	36,5	54,86	203,1	13,70	50,7
Умеренная	12,6	46,5	8,82	32,7	46,62	172,6	11,61	43,0
Максимальная	9,4	34,8	8,04	29,8	36,24	134,2	9,06	33,6
НСР <sub>05</sub>	1,1	1,9	1,2	2,3	3,1	3,4	1,6	3,1

Качество плодов изучаемых сортов яблони в значительной степени зависело от интенсивности обрезки. При минимальной обрезке дерево было больше нагружено плодами, от-

мечался минимальный рост побегов, снижалась освещенность в центре кроны и площадь листовой поверхности, плод в недостаточной мере был обеспечен продуктами ассимиляции, его масса была меньше, чем в кронах при умеренной и максимальной обрезке,

Так, в 2016 году у сорта Чемпион при минимальной обрезке насчитывалось в среднем на дереве 174,7 шт. плодов при общей площади листовой поверхности 1,89 м<sup>2</sup>; на один плод приходилось 108,2 см<sup>2</sup> листовой поверхности и масса плода была 96,2 г (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние интенсивности обрезки на облиственность крон и качественные показатели плодов яблони сорта яблони Чемпион, 2016 г.

Интенсивность обрезки	Среднее			Урожай		Площадь листьев		
	к-во плодов на дер., шт.	диаметр плода, мм	масса, плода, г	кг/дер.	т/га	на 1 дер., м <sup>2</sup>	1 листа, см <sup>2</sup>	на 1 плод, см <sup>2</sup>
Минимальная	174,7	57,5	93,4	16,32	60,4	1,89	21,49	108,2
Умеренная	93,9	68,3	118,5	11,13	41,2	2,13	23,67	226,8
Максимальная	70,7	73,6	147,1	10,04	37,2	2,76	25,16	390,4
НСР <sub>05</sub>	13	4,1	11,2	2,48	9,4	0,36	1,72	24

При умеренной обрезке эти показатели были равны: 93,9 плодов на дереве, 2,13 м<sup>2</sup> – общая площадь листовой поверхности, в среднем на один плод приходилось 226,8 см<sup>2</sup> площади листьев, масса плода – 118,5 г. Условия для развития плода при максимальной обрезке были еще лучше: среднее количество плодов на дереве – 70,7 шт., на один плод приходилось 390,4 см<sup>2</sup> листовой поверхности (в 3,6 раза больше, чем при минимальной обрезке), масса плода – 147,1 г. Минимальная обрезка дала наиболее высокий урожай, но его качественные показатели были намного ниже, чем в вариантах с умеренной и максимальной обрезкой. При минимальной обрезке процент нестандартных плодов и плодов второго товарного сорта у сорта Чемпион составил 62,1 %, а у сорта Прикубанское – 38,6 %. К первому товарному сорту в варианте с минимальной обрезкой было отнесено 37,9 % сорта Чемпион, и 61,4 % сорта Прикубанское. Плоды высшего товарного сорта при минимальной обрезке отсутствовали у обоих сортов яблони (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние интенсивности обрезки на товарность плодов сортов яблони на подвое СКЗ, 2016 г.

Интенсивность обрезки	Урожай, т/га								
	Всего, т/га	в том числе по товарным сортам							
		высший		1-й		2-й		н/ст.	
		т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
				Чемпион					
Минимальная	60,4	0,0	0,0	22,9	37,9	21,5	35,6	16,0	26,5
Умеренная	41,2	9,9	24,1	20,4	49,5	9,0	21,8	1,9	4,6
Максимальная	37,2	18,3	49,2	17,7	47,6	1,2	3,2	0,0	0,0
НСР <sub>05</sub>		2,7	7,6	2,1	6,8	3,2	5,9	3,4	6,1
				Прикубанское					
Минимальная	50,7	0,0	0,0	31,1	61,4	16,2	31,9	3,4	6,7
Умеренная	43,0	11,1	25,9	21,1	48,9	8,5	19,8	2,3	5,4
Максимальная	33,6	20,4	60,7	12,2	36,3	1,0	3,0	0,0	0,0
НСР <sub>05</sub>		2,9	8,1	4,3	7,4	4,5	8,5	2,6	2,1

В варианте с умеренной обрезкой, по сравнению с минимальной, уменьшился процент плодов второго товарного сорта и нестандартных, и увеличился процент плодов первого товарного сорта и высшей категории.

У сорта Чемпион при умеренной обрезке деревьев, по сравнению с минимальной, количество плодов второго товарного сорта и нестандартных уменьшилось на 35,7 %, а плодов высшей категории и первого сорта увеличилось на 40,2 %. В этом варианте количество плодов высшего и первого сорта достигло 78,1 %. Аналогичные результаты получены и по сорту Прикубанское.

При максимальной обрезке деревьев яблони обоих сравниваемых сортов получен самый высокий процент плодов первого товарного сорта и высшей категории, наблюдалось полное отсутствие нестандартных плодов, а плоды второго сорта составляли 3-4 %. Разница в качественных показателях товарной продукции в вариантах опыта превышает наименьшую существенную разность.

Доход от реализации плодов определялся качеством продукции. Цены на продукцию зависели от помологического сорта и товарных качеств плодов. В период реализации 2016 года они дифференцировались следующим образом: плоды сорта Чемпион высшего сорта отпускались по 35 руб./кг, первого сорта – по 28 руб./кг, а плоды сорта Прикубанское – по 48 руб./кг и 30 руб./кг, соответственно, плоды второго товарного сорта, независимо от помологического сорта, реализовывались по 10 руб./кг, а нестандартные – по 6 руб./кг.

В результате у сорта Чемпион в варианте с минимальной обрезкой, при самом высоком урожае (60,4 т/га) был получен самый низкий доход (952,2 тыс. руб./га) из-за того, что 62,1 % плодов были низкого качества. В варианте с максимальной обрезкой был получен самый низкий урожай (37,1 т/га), но плоды высшего и первого сорта составили 96,8 %, что позволило от их реализации получить доход 1148,1 тыс. руб./га (табл. 7).

Таблица 7 – Влияние интенсивности обрезки на доход от реализации плодов сортов яблони на подвое СКЗ, 2016 г.

Интенсивность обрезки	Товарная продукция (т/га) и ее реализация (тыс. руб.)									
	Всего по варианту		в том числе по товарным сортам							
			высший		1-й		2-й		н/ст.	
	т/га	тыс. руб.	т/га	тыс. руб.	т/га	тыс. руб.	т/га	тыс. руб.	т/га	тыс. руб.
<b>Чемпион</b>										
Минимальная	60,4	952,2	0,0	0,0	22,9	641,2	21,5	215,0	16,0	96,0
Умеренная	41,2	1019,1	9,9	346,5	20,4	571,2	9,0	90,0	1,9	11,4
Максимальная	37,2	1148,1	18,3	640,5	17,7	495,6	1,2	12,0	0,0	0,0
НСР <sub>05</sub>		12,7		21,2		11,9		14,7		8,5
<b>Прикубанское</b>										
Минимальная	50,7	1115,4	0,0	0,0	31,1	933,0	16,2	162,0	3,4	20,4
Умеренная	43,0	1264,8	11,1	532,8	21,1	633,0	8,5	85,0	2,3	13,8
Максимальная	33,6	1355,2	20,4	979,2	12,2	366,0	1,0	10,0	0,0	0,0
НСР <sub>05</sub>		12,3		21,6		20,4				

Аналогичная картина наблюдалась и по сорту Прикубанское: с увеличением интенсивности обрезки снижался урожай, но значительно повышалось его качество, что позволяло получить более высокий доход при интенсивной обрезке деревьев.

Экономические показатели производства плодов зависели от продуктивности насаждений, качества производимой продукции, сложившейся цены при реализации и затрат на произведенную продукцию. В варианте с максимальной обрезкой, благодаря более высокому качеству плодов, получен более высокий доход: по сорту Чемпион он составил 1148,1 тыс. руб./га, а в вариантах с умеренной и минимальной обрезкой был равен соответственно 1019,1 и 952,2 тыс. руб./га. Экономические показатели зависели как от дохода от реализации плодов по вариантам опыта, так и от затрат на произведенную продукцию, которые определялись величиной урожая и сроком созревания плодов. По сорту Чемпион

при минимальной обрезке, благодаря более высокому урожаю, затраты составили 475,4 тыс. руб./га. В вариантах с умеренной и максимальной обрезкой, при более высоких затратах на обрезку, но снижению их на уборку урожая, затраты на производство плодов составили соответственно 468,4 и 462,2 тыс. руб./га. Затраты по сорту Прикубанское в зависимости от вариантов опыта находились в пределах 453,1-487,4 тыс. руб./га (табл.8).

Таблица 8 – Влияние интенсивности обрезки на экономические показатели производства плодов яблони, 2016 г.

Интенсивность обрезки	Урожай, т/га	Доход, тыс.руб./га	Затраты, тыс.руб./га	Прибыль, тыс.руб./га	Рентабельность, %
Чемпион					
Минимальная	60,4	952,2	475,4	476,8	100,3
Умеренная	41,2	1019,1	468,4	550,7	117,6
Максимальная	37,2	1148,1	462,2	685,9	148,4
НСР <sub>05</sub>		23,6	16,8	24,2	
Прикубанское					
Минимальная	50,7	1115,4	487,4	638,0	130,9
Умеренная	43,0	1264,8	469,2	795,6	169,5
Максимальная	33,6	1355,2	461,7	895,2	193,9
НСР <sub>05</sub>		27,4	19,6	22,1	

Прибыль при максимальной обрезке деревьев превышала соответствующий показатель варианта с умеренной обрезкой: по сорту Чемпион – на 135,2 тыс. руб., по сорту Прикубанское – на 99,6 тыс.руб. Разница в прибыли между максимальной и минимальной обрезкой составила от 209,1 тыс.руб./га (по сорту Чемпион) до 257,2 тыс. руб./га (по сорту Прикубанское). В варианте с максимальной обрезкой также отмечена и самая высокая рентабельность производства плодов – от 148,4 % (Чемпион) до 193,9 % (Прикубанское).

**Выводы.** Результатами исследований показано, что максимальная обрезка деревьев яблони по сравнению с минимальной, в зависимости от сорта способствует усилению ростовых процессов (по суммарному приросту побегов) в 3,6-4,6 раза; повышению интенсивности освещенности листьев во внутренней части кроны на 10-18%; увеличению массы плода на 57 %; повышению дохода от реализации плодов за счет повышения их качества на 20-22%; увеличению прибыли насаждений на 209,1- 257,2 тыс.руб./га.

### Литература

1. Романова, Е.Г. Плодоводство в южной зоне / Е.Г.Романова. – М., 1972. – С. 147-157.
2. Мельник, А.В. Формирование и обрезка интенсивных насаждений яблони / А.В.Мельник // Специальный выпуск «Новини садівництва». – Умань, 2006. –36 с.
3. Рыбин, В.А. Цветение, опыление и завязывание плодов / В.А. Рыбин // Физиология сельскохозяйственных растений. – М., 1968. – Т.Х. –С. 35-60.
4. Рыбаков, А.А. Приемы ликвидации периодичности плодоношения / А.А. Рыбаков, А.П. Жуков // Садоводство. – 1963. – №6. – С. 12-14.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – 608 с.
6. Методологическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству. – Краснодар, 2010. – 300 с.
7. Ненько, Н.И. Фотосинтетическая деятельность яблони в интенсивных насаждениях различной конструкции / Н.И. Ненько, Г.К. Киселева, А.В. Караваева, Ю.И. Сергеев // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2014. – № 26 (2). – С. 21-29. – Режим доступа: <http://journal.kubansad.ru/pdf/14/02/03.pdf>