

УДК 634.11: 631.542: 631.541:631.546

ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ОБРЕЗКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ЯБЛОНИ

Алферов В.А., канд. с.-х. наук, Соколов О.А.

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

Реферат. Изучалось влияние интенсивности обрезки на продуктивность и качество плодов яблони на суперкарликовом подвое. При минимальной обрезке получен самый высокий урожай (50,8-55,5 т/га), но с низким качеством плодов. Интенсивная обрезка снизила средний урожай по сортам на 32-37 %, но значительно повысила качество плодов, что дало возможность увеличить прибыль на 227- 424 тыс. руб./га.

Ключевые слова: яблоня, подвой, интенсивность обрезки, урожай, качество плодов, рентабельность

Summary. It is studied the effect of pruning intensity on the productivity and quality of apple tree fruits on super gwarf СКЗ rootstock. The minimal pruning produced the highest yield (50,8-55,5 t / ha), but with low quality of fruits. The intensive pruning decreased in the average yield on 32-37% depending on varieties, but significantly increased in the quality of the fruits, it made possible to increase in the profit on 227- 424 thousand rub. on hectare.

Key words: apple-tree, rootstock, intensity of pruning, yield, fruit quality, profitability

Введение. Деревья яблони, привитые на сверкарликовый подвой СКЗ, растут на 25-30 % слабее, чем на подвое М9, что позволяет их высаживать на гектаре до 3500 штук и более. Первые плодовые почки закладываются уже в питомнике. Подвой хорошо адаптирован к экологическим условиям Северного Кавказа, обладает высокой жаро- и засухоустойчивостью [1]. Высокую продуктивность слаборослых деревьев связывают с улучшением работы листьев за счет повышения их освещенности [2, 3] и более экономичным расходом продуктов ассимиляции: 80% – на воспитание урожая и закладку плодовых почек под урожай будущего года; 20% – на образование новой биомассы [4].

Продолжительность жизни деревьев яблони также в значительной мере зависит от силы роста подвоя. Чем сильнорослее привитые деревья на подвое, тем больше их продолжительность жизни. Все возрастные периоды жизни дерева на подвое СКЗ наступают гораздо раньше, чем на более рослых подвоях. Так, периоды роста, роста и плодоношения, максимального плодоношения у них наступают практически одновременно. Уже в год посадки наблюдается излишнее образование плодов, которое снижает интенсивность роста побегов и закладку плодовых почек под урожай следующего года, чем способствует вступлению деревьев в периодичность плодоношения. Следовательно, с первых лет после посадки сада яблони на сверкарликовом подвое требуется обрезка, которая снижает нагрузку деревьев урожаем, усиливает ростовые процессы, повышает облиственность крон, увеличивает размер листьев и плодов [5].

Для получения высоких и стабильных урожаев с высоким качеством плодов в садах на сверкарликовых подвоях необходим индивидуальный подход в обрезке деревьев. Была поставлена задача подобрать оптимальную интенсивность обрезки для деревьев яблони, привитых на сверкарликовый подвой СКЗ, обеспечивающую получение урожая в пределах 35-38 т/га при высоком качестве плодов и максимальной рентабельности их производства.

Объекты и методы исследований. Исследования проводились в ОПХ «Центральное» (г. Краснодар). Почва опытного участка представлена выщелоченным черноземом. Содержание гумуса в верхних горизонтах почвы 4 - 5%. Мощность гумусового горизонта достигает 200 см. Объемная масса почвы в слое 0-100 см находится в пределах 1,22-1,40 г/см³; а во втором метре не превышает 1,50 г/см³. По структуре, механическим и физико-химическим свойствам почвы опытного участка являются благоприятными для возделывания плодовых культур.

Изучалась обрезка различной интенсивности: минимальная – удаление только вертикальных ветвей; умеренная – удаление вертикальных и 1/3 боковых отплодоносивших ветвей; максимальная – удаление вертикальных и 1/2 боковых отплодоносивших ветвей. За основу формирования крон была принята осевидная система с циклической сменой ветвей.

В основу учетов и наблюдений взята общепринятая программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур ВНИИСПК [6].

Изучение активности метаболических процессов у яблони выполнено в ЦКП Приборно-аналитический СКЗНИИСиВ с помощью метода СВЧ-экстракции и капиллярного электрофореза [7]. В качестве объекта исследований использовали три сорта яблони (Чемпион, Айдаред, Прикубанское), привитые на сверхкарликовый подвой СКЗ и высаженные по схеме 4,5x0,6 м (3703 дер./га).

Обсуждение результатов. В результате исследований установлено, что интенсивность обрезки влияет на изменение параметров надземной части дерева. Наблюдается тенденция к уменьшению диаметра штамба и увеличению высоты дерева с увеличением интенсивности обрезки. У сорта Чемпион с увеличением интенсивности обрезки диаметр штамба уменьшился с 39 до 36 мм, а высота дерева увеличилась с 274 до 299 см (табл. 1).

Таблица 1 – Параметры надземной части деревьев яблони на подвое СКЗ в зависимости от интенсивности обрезки на шестой год после посадки

Интенсивность обрезки	Высота деревьев, см	Диаметр штамба, мм	Количество побегов, шт.	Длина побегов, см	
				суммарная	средняя
			Чемпион		
Минимальная	274	39	31,2	268	8,6
Умеренная (контроль)	287	37	41,2	693	16,8
Максимальная	299	36	48,7	1092	22,4
НСР ₀₅	11	1,4	7,4	67	3,4
			Айдаред		
Минимальная	260	37	28,8	308	10,7
Умеренная (контроль)	265	34	30,4	596	18,6
Максимальная	290	33	38,5	881	22,9
НСР ₀₅	13	1,3	6,2	71	4,1
			Прикубанское		
Минимальная	240	40	30,6	297	9,7
Умеренная (контроль)	245	38	38,6	526	14,1
Максимальная	271	36	50,2	1017	21,4
НСР ₀₅	12	1,5	6,8	84	4,9

Особенно большое влияние обрезка оказывала на суммарный прирост побегов. Так, в 2015 году суммарный прирост побегов при умеренной обрезке в 1,8 - 2,6 раза, в зависимости от сорта, превышал соответствующий показатель в варианте с минимальной обрезкой, а при интенсивной обрезке – соответственно в 2,9-4,1 раза.

Значительные различия в зависимости от интенсивности обрезки отмечены и в среднем приросте побегов. Так, у сорта Чемпион средняя длина побега при умеренной обрезке на 8,2 см (в 1,9 раза), а при интенсивной на – 13,8 см (в 2,6 раза) больше, чем в варианте с минимальной обрезкой.

Необходимо отметить, что возрастные изменения внесли некоторые коррективы в ростовые процессы в зависимости от интенсивности обрезки. При минимальной обрезке с увеличением возраста деревьев отмечено как снижение суммарного прироста побегов по всем исследуемым сортам, так и среднего прироста побегов. Например, суммарный прирост побегов у сорта Чемпион в 2013 году в варианте с минимальной обрезкой составил 644 см, а в 2015 году он снизился до 268 см (в 2,4 раза). Одновременно произошло уменьшение средней длины побега за указанный период на 7,1 см: с 15,7 см в 2013 году до 8,6 см в 2015 году. Указанная закономерность отмечена в опыте по всем изучаемым сортам (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние интенсивности обрезки на динамику прироста у сортов яблони на подвое СКЗ, 2013-2015 гг.

Интенсивность обрезки / год	Суммарный прирост				Средняя длина побега			
	2013	2014	2015	Среднее	2013	2014	2015	Среднее
	Чемпион							
Минимальная	644	380	268	431	15,7	10,8	8,6	11,7
Умеренная (контроль)	887	701	693	760	18,1	15,7	16,8	16,9
Максимальная	1270	906	1092	1089	24,9	19,5	22,4	22,3
НСР ₀₅			26,8				3,5	
	Айдаред							
Минимальная	470	414	308	397	26,4	19,6	10,7	18,9
Умеренная (контроль)	541	687	596	608	28,5	20,7	19,6	22,9
Максимальная	628	754	881	721	29,3	23,6	22,9	25,3
НСР ₀₅			19,4				4,1	
	Прикубанское							
Минимальная	442	602	297	447	23,2	11,8	9,7	14,9
Умеренная (контроль)	585	691	526	601	25,4	15,4	14,1	18,3
Максимальная	834	974	1017	942	27,8	19,6	21,4	23,3
НСР ₀₅			23,7				3,2	

В варианте с умеренной обрезкой уменьшение суммарного и среднего прироста побегов также наблюдалось, но это происходило менее интенсивно. У сортов Чемпион и Прикубанское суммарный прирост снизился, соответственно, на 39 и 11 %, а у сорта Айдаред даже увеличился на 9 %. При интенсивной обрезке суммарный прирост по годам колебался в зависимости от степени её интенсивности.

Усиление интенсивности обрезки способствовало повышению освещенности внутренней части кроны деревьев. Так, на 2 июня внутрь кроны проникало, по сравнению с открытой площадкой, при минимальной обрезке 61,3 % солнечной энергии, при умеренной – 72,2 %, а при максимальной – 77,2 %. На периферии кроны также шло увеличение освещенности листьев при увеличении интенсивности обрезки, но разница в освещенности была незначительной и находилась в пределах ошибки опыта (табл. 3).

Вследствие усиления роста побегов растений в вариантах с умеренной, и особенно с интенсивной обрезкой, освещенность в центре кроны дерева снижалась интенсивнее, но к концу вегетации она оставалась на более высоком уровне, чем в варианте с минимальной обрезкой. Данное обстоятельство свидетельствует о лучшем физиологическом развитии растений и динамичном ходе фотосинтеза в указанных вариантах.

Таблица 3 – Влияние интенсивности обрезки на освещенность листовой поверхности кроны деревьев сорта Чемпион на подвое СКЗ

Интенсивность обрезки	Место замера освещенности	Освещенность в процентах от освещенности открытой поверхности		
		02.06.2015 г.	03.07.2015 г.	04.08.2015 г.
Минимальная	периферия кроны	98,3	92,1	89,8
	центр кроны	61,3	53,1	46,7
Умеренная	периферия кроны	98,7	94,4	89,1
	центр кроны	72,2	59,4	50,4
Максимальная	периферия кроны	99,5	93,8	92,4
	центр кроны	77,2	64,3	54,1
НСР ₀₅		4,2	3,5	3,7

Химический анализ листьев показал, что суммарная концентрация биологически активных веществ (аскорбиновой, хлорогеновой и кофейной кислот) в варианте с умеренной обрезкой в 1,2 раза больше, чем при минимальной обрезке, а при максимальной – больше в 1,4 раза. Наибольшее превышение в опыте отмечено по аскорбиновой кислоте между вариантами с минимальной и максимальной обрезкой – в 1,6 раза. Это свидетельствует о лучшем физиологическом развитии растений, динамичном ходе фотосинтеза и повышенном потенциале деревьев в варианте с максимальной обрезкой. (табл. 4)

Таблица 4 – Влияние интенсивности обрезки на содержание биологически активных кислот в листьях яблони сорта Чемпион

Интенсивность обрезки	Содержание активных кислот в листьях, мг/кг			
	аскорбиновая	хлорогеновая	кофейная	сумма кислот
Минимальная	180	664	142	986
Умеренная	229	822	148	1199
Максимальная	286	931	164	1381
НСР ₀₅		18	23	28

С увеличением интенсивности обрезки увеличивалось количество удаляемых плодовых почек, снижалась нагрузка дерева плодами. В 2015 году у сорта Чемпион в среднем с дерева в варианте с минимальной обрезкой собрано 18,52 кг плодов, при умеренной – 12,41 кг, а при максимальной – 9,76 кг.

Если суммировать урожай за период учета (2013-2015 гг.), то разница в вариантах с минимальной и максимальной обрезкой в зависимости от сорта составит от 50 до 62 т /га (табл. 5). Следует отметить, что при минимальной обрезке с четвертого года после посадки наблюдаются признаки периодичности, которые при умеренной обрезке проявляются в меньшей степени.

При минимальной обрезке дерево было больше нагружено плодами, отмечался минимальный рост побегов, снижалась площадь листовой поверхности, освещенность в центре

кроны была ниже, плод в недостаточной мере был обеспечен продуктами ассимиляции, и его масса была меньше, чем в кронах при умеренной и максимальной обрезке.

Таблица 5 – Влияние интенсивности обрезки на урожайность сортов яблони

Интенсивность обрезки	Урожайность							
	2013 г.		2014 г.		2015 г.		За 2013-2015 гг.	
	кг/дер.	т/га	кг/дер.	т/га	кг/дер.	т/га	кг/дер.	т/га
	Чемпион							
Минимальная	17,39	64,4	6,72	24,9	18,52	68,6	42,63	157,9
Умеренная (контроль)	12,69	47,0	11,21	41,5	12,41	45,9	36,31	134,5
Максимальная	10,40	38,5	8,80	32,5	9,76	36,1	28,90	107,0
НСР ₀₅					2,48	9,4		
	Айдаред							
Минимальная	16,12	59,7	7,75	28,7	17,34	64,2	41,21	152,6
Умеренная (контроль)	12,64	46,8	10,56	39,1	11,32	41,9	34,52	127,8
Максимальная	9,96	36,9	8,91	33,0	8,82	32,7	27,69	102,6
НСР ₀₅					2,73	9,6		
	Прикубанское							
Минимальная	17,15	63,5	9,69	35,8	18,11	67,1	44,95	166,4
Умеренная (контроль)	13,99	51,8	10,50	38,9	13,16	48,7	37,65	139,4
Максимальная	11,56	42,8	6,21	23,0	10,42	38,6	28,19	104,4
НСР ₀₅					2,11	8,9		

Так, при минимальной обрезке у сорта Чемпион в среднем насчитывалось на дереве 161,3 шт. плодов при общей площади листовой поверхности 1,66 м², в среднем на один плод приходилось 103 см² площади листьев, и масса плода была 96,2 г (табл. 6).

Таблица 6 – Влияние интенсивности обрезки на облиственность крон и качественные показатели плодов сорта яблони Чемпион на подвое СКЗ, 2015 г.

Интенсивность обрезки	Среднее			Урожай		Площадь листьев		
	к-во пло- дов на дереве, шт.	диаметр плода, мм	масса, плода, г	кг/дер.	т/га	на 1 дереве, м ²	1 лис- та, см ²	на 1 плод, см ²
Минимальная	161,3	59,5	96,2	18,52	68,6	1,66	21,49	103
Умеренная	104,0	69,3	122,5	12,41	45,9	2,16	23,67	208
Максимальная	64,6	75,6	151,2	9,76	36,1	2,69	25,16	417
НСР ₀₅	13	4,1	11,2	2,48	9,4	0,36	1,72	24

При умеренной обрезке эти показатели были: в среднем 104 плода на дерево, общая площадь листовой поверхности на дереве 2,16 м²; в среднем на один плод приходилось 208 см² площади листьев, и масса плода – 122,5 г. Условия для развития плода при максималь-

ной обрезке были еще лучше: в среднем на один плод приходилось 417 см² листовой поверхности или в 4 раза больше, чем при минимальной обрезке.

Минимальная обрезка по валу дала наиболее высокий урожай, но качественные показатели его были намного ниже, чем в вариантах с умеренной и максимальной обрезкой: в вариантах с минимальной обрезкой процент нестандартных и плодов второго товарного сорта – от 41,1 % у сорта Айдаред до 57,0 % у сорта Чемпион. К первому товарному сорту в этом варианте было отнесено от 43 % (Чемпион) до 58,9 % (Айдаред). Плоды высшего товарного сорта в варианте с минимальной обрезкой отсутствовали у всех изучаемых сортов. В варианте с умеренной обрезкой уменьшается процент плодов второго сорта и нестандартных и увеличивается процент плодов первого сорта и плодов высшей категории. У сорта Айдаред процент плодов второго товарного сорта и нестандартных уменьшился на 41,1 %, а плодов первого сорта и высшей категории увеличился на 54,4 % (табл. 7).

При максимальной обрезке у всех сортов отмечен самый большой выход плодов первого сорта и высшей категории и полное отсутствие нестандартных. Разница в качественных показателях товарной продукции в вариантах превышает НСР.

Таблица 7 – Влияние интенсивности обрезки на товарность плодов сортов яблони на подвое СКЗ, 2015 г.

Обрезка	Урожай, т/га								
	Все- го 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	57,0	0,0	0,0	24,5	43,0	21,0	36,8	11,5	20,2
Умеренная (контр.)	47,0	8,6	18,3	22,6	48,1	11,9	25,3	3,9	8,3
Максимальная	38,5	18,3	48,5	18,8	48,8	1,4	2,7	0,0	0,0
НСР ₀₅		2,7	7,6	2,1	6,8	3,2	5,9	3,4	6,1
Айдаред									
Минимальная	53,1	0,0	0,0	31,3	58,9	17,9	33,7	3,9	7,4
Умеренная (контр.)	41,9	11,3	26,9	20,7	49,4	8,4	20,1	1,5	3,6
Максимальная	32,7	20,2	61,8	11,2	34,2	1,3	4,0	0,0	0,0
НСР ₀₅		3,1	6,9	2,7	7,3	3,4	8,4	2,2	4,1
Прикубанское									
Минимальная	59,6	0,0	0,0	34,5	57,9	20,7	34,7	4,4	7,4
Умеренная (контр.)	48,7	13,1	26,9	24,1	49,4	9,6	19,8	1,9	3,9
Максимальная	38,6	23,1	59,8	14,0	36,2	1,5	4,0	0,0	0,0
НСР ₀₅		2,9	8,1	4,3	7,4	4,5	8,5	2,6	2,1

Экономические показатели производства плодов прежде всего зависят от продуктивности насаждений, качества производимой продукции, сложившейся цены при реализации и затрат на произведенную продукцию. В вариантах с максимальной обрезкой, благодаря более высокому качеству плодов, получен более высокий доход от реализации плодов. Так, по сорту Айдаред в варианте с максимальной обрезкой доход от реализации плодов составил 1516,0 тыс. руб./га, а в вариантах с умеренной и минимальной обрезкой, соответственно, был равен 1442,0 и 1305,7 тыс. руб. (табл.8).

Наиболее высокий доход в вариантах опыта получен по сорту Прикубанское благодаря более высокому качеству плодов, которое было обеспечено биологическим свойст-

вом этого сорта – крупноплодностью. Самый низкий доход от реализации получен в соответствующих вариантах по сорту Чемпион, чему способствовали более раннее созревание и несколько меньшая величина плодов, чем у сортов Айдаред и Прикубанское.

Таблица 8 - Влияние интенсивности обрезки на доход от реализации плодов сортов яблони на подвое СКЗ, 2015 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.
Чемпион										
Миним.	57,0	1037,0	0,0	00,0	24,5	735,0	21,0	210,0	11,5	92,0
Умерен.	47,0	1129,2	8,6	301,0	22,6	678,0	11,9	119,0	3,9	31,2
Максим	38,5	1218,5	18,3	640,5	18,8	564,0	1,4	14,0	0,0	0,0
НСР ₀₅			2,7	127	2,1	118	3,2	25,9	3,4	16,1
Айдаред										
Миним.	53,1	1305,7	0,0	0,0	31,3	1095,5	17,9	179,0	3,9	31,2
Умерен.	41,9	1442,0	11,3	621,5	20,7	724,5	8,4	84,0	1,5	12,0
Максим	32,7	1516,0	20,2	1111,0	11,2	392,0	1,3	13,0	0,0	0,0
НСР ₀₅			3,1	116,9	2,7	127,3	3,4	28,4	2,2	14,1
Прикубанское										
Миним.	59,6	1449,7	0,0	0,0	34,5	1207,5	20,7	207,0	4,4	35,2
Умерен.	48,7	1665,7	13,1	720,5	24,1	843,5	9,6	96,0	1,9	5,7
Максим	38,6	1775,5	23,1	1270,5	14,0	490,0	1,5	15,0	0,0	0,0
НСР ₀₅			2,9	136,1	4,3	138,9	8,1	34,3	2,3	15,5

Экономические показатели производства плодов зависели как от дохода от реализации плодов по вариантам опыта, так и от затрат на произведенную продукцию: в вариантах по сорту Чемпион затраты были несколько ниже, чем на выращивание плодов в вариантах по сортам Айдаред и Прикубанское, из-за сокращения затрат на защитные мероприятия благодаря более раннему созреванию этого сорта.

Разница в затратах по вариантам опыта зависела от затрат на уборку урожая. У сорта Чемпион при минимальной обрезке, благодаря более высокому урожаю, чем в остальных вариантах, затраты составили 485,9 тыс. руб./га, а в вариантах с умеренной и максимальной обрезкой, при более высоких затратах на её проведение, соответственно 461,0 и 441,0 тыс. руб./га. По сортам Айдаред и Прикубанское в зависимости от вариантов опыта затраты находились в пределах 500,9, 520,0 и 627,8 тыс. руб./га (табл.9).

Прибыль при максимальной обрезке деревьев превышала соответствующий показатель варианта с умеренной обрезкой по сорту Чемпион на 109,3 тыс.руб., по сорту Айдаред – на 117 тыс. руб., по сорту Прикубанское – на 157 тыс.руб. Разница в прибыли между максимальной и минимальной обрезкой составила от 226,4 до 424 тыс.руб. (в зависимости от сорта). В варианте с максимальной обрезкой также отмечена и самая высокая рентабельность производства плодов – от 176 % по сорту Чемпион, до 235 % по сорту Прикубанское. Различия в показателях экономической эффективности между вариантами опыта превышали НСР.

Таблица 9 – Влияние интенсивности обрезки на экономические показатели производства плодов яблони, 2015 г.

Интенсивность обрезки	Урожай, т/га	Доход, тыс.руб./га	Затраты, тыс.руб./га	Прибыль, тыс.руб./га	Рентабельность, %
		Чемпион			
Минимальная	57,0	1037,0	485,9	551,1	113
Умеренная (контроль)	47,0	1129,2	461,0	668,2	145
Максимальная	38,5	1218,5	441,0	777,5	176
НСР ₀₅		23,6	16,8	24,2	12,4
		Айдаред			
Минимальная	53,1	1305,7	596,9	708,8	118
Умеренная (контроль)	41,9	1442,0	543,9	898,1	165
Максимальная	32,7	1516,0	500,9	1015,1	202
НСР ₀₅		29,6	21,6	26,1	11,9
		Прикубанское			
Минимальная	59,6	1449,7	627,5	822,2	131
Умеренная (контроль)	48,7	1665,7	576,4	1089,3	189
Максимальная	38,6	1775,5	529,0	1246,5	235
НСР ₀₅		27,4	19,6	22,1	13,4

Выводы. Результаты исследований показывают, что получение высоких урожаев при минимальной обрезке деревьев яблони на сверхкарликовом подвое СКЗ отрицательно влияет на качество плодов, которые пользуются меньшим спросом и реализуются по более низким ценам. С усилением интенсивности обрезки продуктивность деревьев снижалась на 32-38%, но резко повышалось качество продукции, что позволяло получать при меньшем количестве продукции более высокую прибыль. Так, по сорту Айдаред в варианте с минимальной обрезкой получен урожай на 20,4 т/га больше, а прибыль – 306,3 тыс.руб./га меньше. Максимальная обрезка сортов яблони на сверхкарликовом подвое показала наивысшую рентабельность производства плодов благодаря значительному повышению их качества.

Литература

1. Ермоленко, В.Г. Скороплодность сорто-подвойных комбинаций яблони в саду короткого цикла с безопорной технологией / В.Г.Ермоленко, Т.А.Заерко, И.Л.Ефимова // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2013 – №24 (6). – С.51-57 – Режим доступа: <http://www/journal.kubansad.ru/pdf/13/06/06.pdf>.
2. Carison R. Plan in advance for compact trees and bigger profits / R. Carison // Am. Fruit grower. - 1972. -№ 92.- P. 17.
3. Бобылев, Д.В. Оптимизация минерального питания в маточнике и питомнике / Д.В. Бобылев// Научные основы устойчивого садоводства России. – Мичуринск, 1999. – С. 123-126.
4. Мельник, О.В. Формування й обрізування інтенсивних насаджень яблуні / О.В. Мельник // «Новини садівництва». Спеціальний випуск. - Умань. 2005. – С. 7.
5. Трусевич, Г.В. Интенсивное садоводство / Г.В.Трусевич. –М.: Россельхозиздат, 1978. – 204 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // ВНИИСПК6 под ред. Е.Н.Седова и Т.П. Огольцовой / Орел, ВНИИСПК, 1999. -608 с.
7. Методологическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству. – Краснодар, 2010. – 300 с.