

УДК 634.11

## ПРИЕМ ОСЛАБЛЕНИЯ РОСТА И ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕПАРАТА РЕГАЛИС

Алфёров 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.** Для снижения ростовой активности деревьев в молодом яблоневом саду интенсивного типа был применен регулятор роста Регалис. Обработка препаратом снижала интенсивность роста побегов и процент опадения завязи, улучшала качество плодов, увеличивала урожайность, сокращала затраты труда. Один рубль, затраченный на обработку насаждений, принес от 20 до 26 рублей дохода.

**Ключевые слова:** яблоня, препарат Регалис, интенсивность роста, урожайность, экономическая эффективность.

**Summary.** Growth regulator Regalis was used to decrease in growth activity of trees in a young apple-tree garden of intensive type. The treatment by preparation reduced the intensity of shoot's growth and percent of fruit's falling, improved the quality of fruits, increased in productivity and reduced the work expenses. One ruble spent for treatment of plantings brought from 20 to 26 rubles of the income.

**Key words:** apple-tree, Regalis, intensity of growth, crop capacity, economy efficiency

**Введение.** С давних пор регулирование физиологического соответствия между ростом и плодоношением плодовых деревьев достигалось с помощью обрезки. Обрезка оказывала влияние на силу роста растений, вступление их в пору плодоношения, продуктивность и качество плодов. Обрезкой создавался благоприятный световой и воздушный режим в кроне, что способствовало образованию плодовой древесины и долговечности дерева. Обрезкой формировали скелет кроны, регулировали соотношение роста и плодоношения растений [1]. Однако обрезкой не всегда можно достичь желаемого результата. Так, в условиях чрезмерного уплотнения и взаимного затенения деревьев плодовые почки не закладываются. Приходится применять интенсивную обрезку для осветления внутренней части кроны, что снова влечет за собой активацию роста и отсутствие плодоношения [2].

В настоящее время в растениеводстве широко применяются физиологически активные вещества (ФАВ). Они оказывают значительное воздействие на растительный организм. Одни ускоряют рост, цветение, созревание плодов; другие облегчают адаптацию растений к неблагоприятным погодным условиям [3, 4].

Создан ряд ФАВ, которые сдерживают интенсивность роста побегов, повышают скороплодность и продуктивность растений. К таким регуляторам роста относятся препараты Циркон, Фурулан, Регалис и др. Препарат Регалис рекомендуется для снижения интенсивности роста побегов, ускорения вступления деревьев в плодоношение, повышения их продуктивности и улучшения качества плодов [5].

Масштабы ингибирования решающим образом зависят не только от применяемого препарата, но и от срока и дозы внесения активного вещества в расчете на 1 га. Ранняя обработка малыми дозами в начале вегетационного периода позволяет достигать более значительных результатов, чем применение высоких доз в более поздние сроки [6].

**Объекты и методы исследований.** Изучение влияния препарата Регалис 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 объек-

тов исследования взяты деревья трех сортов яблони – Голден Рейнджер, Чемпион и Прикубанское на подвое М9, у которых средний однолетний прирост превышал 35 см.

Препарат Регалис в 2013 году применяли однократно с нормой расхода 2,5 кг/га и двукратно с расходом препарата по 1,25 кг/га. По результатам наблюдений первого года в 2014 году добавили третий вариант – трехкратная обработка с расходом рекомендуемой нормы (2,5 кг/га) в три приема (по 0,9 + 0,9 + 0,7 кг/га).

Первая обработка препаратом проводилась при достижении побегов средней длины 5 см, вторая – через три недели после первой, третья – через три недели после второй. Расход рабочей жидкости составлял 1000 л/га. Учеты и наблюдения проводились по методике ВНИИСПК [7]. При анализе листьев в лабораторных исследованиях использовались электрофоретические методы определения катионов металлов, фенолкарбоновых, органических, свободных аминокислот [8].

**Обсуждение результатов.** В ходе фенологических наблюдений в вегетационный период 2013 года установлено, что в контрольном варианте рост побегов скелетных ветвей деревьев яблони отмечался с начала вегетации до конца сентября. В варианте с однократной обработкой препаратом Регалис ингибирование роста отмечено до первой декады июня, а потом рост побегов продолжения скелетных ветвей возобновился и продолжался до конца сентября. В варианте с двукратной обработкой торможение роста побегов продолжалось до конца июля, затем рост возобновился.

1 августа 2013 года был проведен учет побегов продолжения скелетных ветвей, сформировавших верхушечную почку, и завершивших рост побегов. В контрольном варианте из 60 учтенных побегов ни один не сформировал верхушечную почку и не прекратил рост. В варианте с однократной обработкой из учетных 60 побегов только на шести сформировалась верхушечная почка, а при двукратной – из 60 на 38 побегах имелась верхушечная почка, а остальные 22 побега продолжали рост.

Таким образом, обработка препаратом Регалис в 2013 году способствовала ослаблению роста побегов при однократной и особенно при двукратной обработке. В конце вегетационного периода при однократной обработке суммарный прирост побегов яблони сорта Голден Рейнджер уменьшился по сравнению с контрольным вариантом в 1,8 раза, а при двукратной – в 2,9 раза. Самое сильное снижение однолетнего прироста отмечено у сорта Прикубанское при двукратной обработке препаратом – в 4,4 раза (табл. 1).

Сравнительно низкую эффективность однократной обработки можно объяснить тем, что период воздействия препарата ограничен и истекает в течение 3-4 недель, после чего дерево возобновляло активный рост побегов.

Окончание ингибирования роста при двукратной обработке совпало с фазой июньского очищения завязи. После прохождения данной фенофазы начался активный рост плодов, который отвлекал пластические вещества на себя, тем самым дополнительно замедлял рост побегов. И чем больше дерево было нагружено плодами, тем значительно снижались суммарный и средний прирост побегов. Эта закономерность просматривается по всем вариантам опыта, включая контрольный вариант (табл. 2).

Так, у сорта Голден Рейнджер в контрольном варианте при увеличении нагрузки плодами в 3,5 раза снижение суммарного прироста побегов произошло в 1,3 раза, среднего прироста – в 1,4. При однократной обработке на контрольных деревьях было увеличение нагрузки плодами в 1,9 раз, а снижение приростов соответственно в 1,1 и 1,5 раз. При двукратной обработке соответственно отмечено увеличение нагрузки в 1,8, а снижение суммарного и среднего прироста – в 1,4 раза.

Обработка препаратом также способствовала снижению интенсивности роста побегов. В контрольном варианте, где отсутствует обработка препаратом Регалис, при большей нагрузке дерева плодами отмечен больший суммарный и средний прирост побегов, чем в вариантах, обработанных препаратом, и с меньшей нагрузкой.

Таблица 1 – Влияние препарата Регалис на рост побегов сортов яблони, 2013 г.

Кратность обработок	Среднее количество побегов на дереве, шт.	Прирост побегов на дереве, см	
		суммарный	средний
Голден Рейнджер			
Контроль	98	2908	29,7
1-кратная	84	1580	18,8
2-кратная	89	1004	11,2
НСР	4,3	164	4,6
Чемпион			
Контроль	66	2386	36,2
1-кратная	63	1642	26,1
2-кратная	60	914	15,2
НСР	2,7	112	3,8
Прикубанское			
Контроль	42	1480	35,2
1-кратная	36	975	27,1
2-кратная	17	337	19,8
НСР	3,4	143	3,1

Таблица 2 – Влияние нагрузки урожаем на интенсивность роста побегов яблони сорта Голден Рейнджер, 2013 г.

Кратность обработок	Количество плодов на дереве, шт.	Суммарный прирост побегов, м	Средний прирост побегов, см
Контроль	42	2008	27,5
	148	1827	22,1
1-кратная	67	2386	67,4
	128	1880	18,8
2-кратная	78	1518	16,3
	143	1094	11,2

В 2014 году дополнительно в опыт добавлен вариант с трехкратной обработкой, с использованием рекомендуемой дозы препарата 2,5 кг/га в три приема. При анализе динамики роста побегов продолжения скелетных ветвей были выявлено, что в контрольном варианте резкий рост побегов наблюдался с начала вегетации до начала июня, за это время побеги продолжения достигли длины 20 см. В период с I декады июня до конца июля рост побегов продолжения в контроле характеризовался умеренной силой роста, средняя длина побегов продолжения увеличилась до 27 см, а с начала августа до конца наблюдений зафиксирован незначительный их рост.

Ретардантный эффект однократной обработки стал заметен с начала мая. Так, у сорта Голден Рейнджер при однократной обработке в середине июня влияние препарата достигло своего максимума, и побеги продолжения, по сравнению с контрольным вариантом, были на 10 см (38,5%) короче. В последующие месяцы активный рост побегов продолжения возобновился, и к концу вегетационного периода разница с контрольным вариантом составила только 3 см (10,4%). Таким образом, однократная обработка сместила пик ростовой активности на более поздний срок (рис. 1).

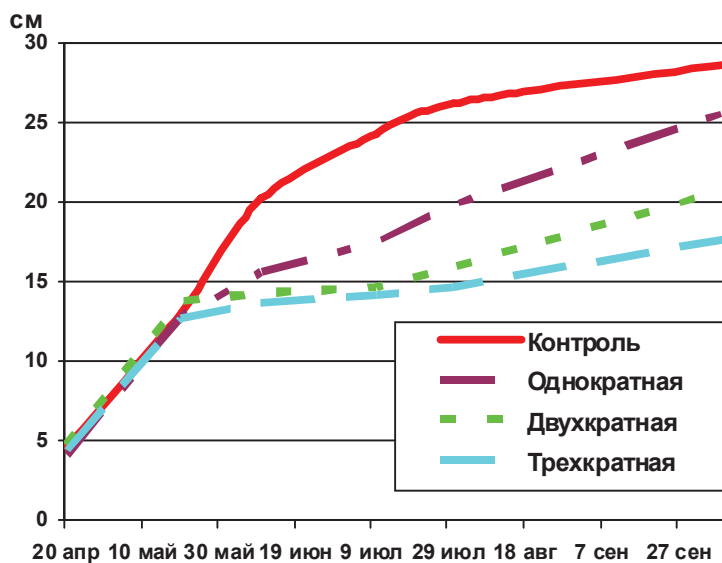


Рис. 1. Динамика роста побегов продолжения сорта Голден Рейнджер в зависимости от кратности обработки препаратом Регалис в 2014 г.

Двукратная обработка практически остановила рост побегов продолжения у сорта Голден Рейнджер со II декады мая до II декады июня, после чего рост возобновился, и разница в длине побегов продолжения, по сравнению с контролем, сократилась, но осталась достаточно высокой (27,9 %).

В варианте опыта с применением трехкратной обработки период замедления роста побегов длился до I декады августа. В связи с этим в данном варианте опыта наблюдалась самая малая длина побегов продолжения. Снижение длины побегов по отношению к контролю составило 38,3 %.

Суммарный и средний прирост побегов в 2014 году имели наибольшую величину в контрольном варианте по всем исследуемым сортам яблони. Наиболее эффективной оказалась трехкратная обработка препаратом. В данном варианте опыта снижение суммарной длины прироста, по отношению к контролю у сорта Голден Рейнджер – на 41,4 %, у сорта Чемпион – на 65,5 %, у Прикубанского – на 62,3 %. Одно- и двукратная обработки также вызвали снижение интенсивности вегетативного роста деревьев.

При двукратной обработке снижение интенсивности роста побегов было соответственно равно: у Голден Рейнджера – на 26,0 %, у сорта Чемпион – на 62,9 %, у Прикубанского – на 42,4 % (табл. 3).

При однократной обработке ингибирующее действие препарата Регалис оказалось самым слабым. Снижение длины побегов, по сравнению с контролем у сорта Голден Рейнджер – на 13,7 %, у сорта Чемпион – на 32,8 %, у Прикубанского – на 30,9 %.

У растений, обработанных препаратом, часть пластических веществ, отвлеченных от ростовых процессов, была направлена на утолщение побегов и укрупнение листовой пластинки. Так, толщина побегов, по сравнению с контролем, в среднем увеличилась на 0,17 мм (3,5%), а средняя величина листовой пластинки увеличилась на 2,9 см<sup>2</sup> (7,7 %). Также увеличилось и количество листьев на побегах одноименной длины. Например, на побеге длиной 20 см в контрольном варианте среднее количество листьев 10 шт., а при однократной обработке – 20 шт. (табл. 4).

Таблица 3 – Влияние препарата Регалис на суммарный и средний прирост побегов сортов яблони, 2014 г.

Кратность обработок	Среднее количество побегов на дереве, шт.	Прирост побегов на дереве, см	
		суммарный	средний
Голден Рейнджер			
Контроль	92	2724	29,6
1-кратная	87	2350	27,0
2-кратная	97	2015	20,8
3-кратная	90	1596	17,7
НСР	3,1	173	4,2
Чемпион			
Контроль	56	<b>1457</b>	26,0
1-кратная	54	978	18,1
2-кратная	51	541	10,6
3-кратная	54	502	9,3
НСР	2,9	132	3,8
Прикубанское			
Контроль	31	531	17,1
1-кратная	28	367	13,1
2-кратная	33	306	9,3
3-кратная	21	200	9,5
НСР	3,6	93	3,6

Таблица 4 – Влияние препарата Регалис на биометрические показатели побегов сорта Чемпион при однократной обработке препаратом Регалис

Длина побега, см	Диаметр побега, мм		Длина междоузлия, см		Кол-во листьев на побеге, шт.		Площадь листа, см <sup>2</sup>		Суммарная площадь листьев, см <sup>2</sup>	
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
10	4,6	4,5	1,9	2,0	10	8	42,4	39,5	424	316
20	4,9	4,7	1,5	2,7	21	10	42,2	37,2	888	372
30	5,1	4,9	2,1	2,4	18	15	38,4	37,6	692	564
+ применение препарата Регалис - контроль без применения										

Значительное снижение величины однолетнего прироста у деревьев должно было привести к сокращению площади листовой поверхности и, как следствие, падению качества урожая. Но этого не наблюдалось, так как при снижении средней длины побегов происходило уменьшение длины междоузлий в среднем на 20,5 %, увеличение количества листьев на единице длины побега и увеличение площади листовой пластинки на 7-11 см<sup>2</sup>.

Кроме того, у обработанных деревьев часть вегетативных почек не дала побегов, а из них образовывались кольчатки с дополнительной площадью листьев. В результате площадь листьев в кроне снижалась не пропорционально снижению длины суммарного прироста побегов. Так, в среднем по исследуемым сортам, при однократной обработке прирост сократился на 36,4 %, в то время как площадь листовой поверхности – только на

13,9 %. При двукратной обработке соответственно на 60,7% и 38,1%. При трехкратной обработке – на 60,2% и 36,5%. В 2014 году на сорте Голден Рейнджер при однократной обработке препаратом Регалис, за счет увеличения числа кольчаток, общая площадь листьев превысила значение контрольного варианта (табл. 5).

Таблица 5– Влияние препарата Регалис на общую площадь листьев в кроне яблони, м<sup>2</sup>

Вариант	Чемпион			Прикубанское			Голден Ренджер		
	2013 г.	2014 г.	среднее	2013 г.	2014 г.	среднее	2013 г.	2014 г.	среднее
Контроль	3,6	2,2	2,9	2,9	0,7	1,8	4,3	3,9	4,1
Однократная	3,6	2,1	2,9	2,4	0,6	1,5	3,6	4,1	3,9
Двукратная	2,4	1,4	1,9	1,4	0,6	1,0	2,5	3,6	3,1
Трехкратная		1,3			0,4			3,4	

Препарат Регалис снизил процент опадения завязи, улучшил качество плодов и увеличил урожайность обработанных деревьев. Максимальное увеличение урожайности было зафиксировано в варианте с двукратной обработкой. В среднем по изучаемым сортам прибавка урожая составила 7,6 т/га. В вариантах с одно- и трехкратной обработкой также наблюдалась прибавка урожая: при однократной обработке – на 3,8 т/га, при трехкратной – на 6,8 т/га. Повышение урожайности под воздействием исследуемого препарата было самым низким у сорта Голден Рейнджер (табл. 6). Преимущество в урожае при двукратной обработке можно объяснить тем, что доза препарата в первом туре и общий период его воздействия оказались наиболее сбалансированными.

Таблица 6 – Влияние препарата Регалис на продуктивность и качество плодов яблони

Вариант	Среднее кол-во плодов, на дереве, шт.			Средний диаметр плода, мм			Урожай, т/га		
	2013 г.	2014г.	среднее	2013 г.	2014 г.	среднее	2013г.	2014г.	среднее
<b>Голден Рейнджер</b>									
Контроль	110	118	114	72,2	70,4	71,3	31,8	31,9	31,9
1-кратная	128	120	124	71,9	70,1	71,0	36,1	32,1	34,1
2-кратная	143	137	140	65,1	68,8	67,0	35,0	34,8	34,9
3-кратная		139			68,6			34,7	
<b>Чемпион</b>									
Контроль	121	112	117	72,2	71	71,6	67,4	54,8	61,1
1-кратная	117	104	111	73,4	75,2	74,3	68,1	69,6	68,9
2-кратная	129	144	137	71,9	70,4	71,2	70,0	73,7	71,9
3-кратная		158			68			72,6	
<b>Прикубанское</b>									
Контроль	86	68	77	71,2	72,6	71,9	45,1	37,8	41,5
1-кратная	89	58	74	70,5	77,8	74,2	45,9	40,1	43,0
2-кратная	91	104	98	70,8	70,9	70,9	47,4	53,3	50,4
3-кратная		68			77,8			47,8	

При однократной обработке вся норма препарата (2,5 кг/га) вносилась в период цветения деревьев, что значительно усилило завязывание плодов (рис. 2). Так как срок воздействия препарата ограничен 3-4 неделями, и после окончания его действия ин-



тенсивный рост побегов возобновился: это усилило опадение завязи в июне. Поэтому несмотря на высокую завязываемость (22 %) увеличение урожая в этом варианте было незначительным.

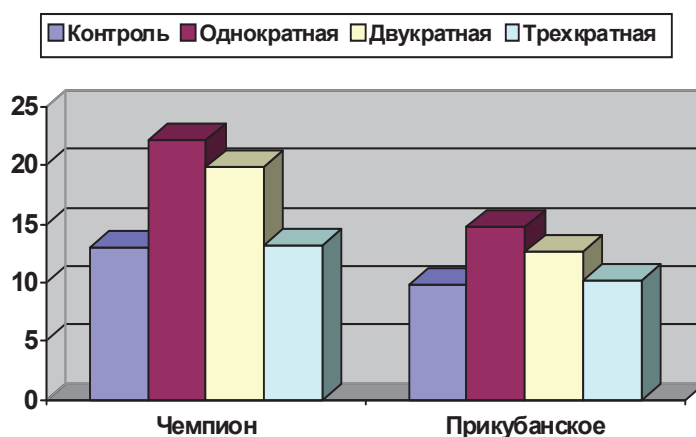


Рис. 2. Влияние препарата Регалис на увеличение завязи деревьев яблони, %

Доза препарата в первом туре трехкратной обработки была минимальной (0,9 кг/га), и она не оказала влияния на увеличение процента завязи. Различие в данном показателе между контролем и данным вариантом опыта было в пределах ошибки опыта.

Химический анализ листьев показал, что суммарная концентрация биологически активных веществ (аскорбиновая, хлорогеновая и кофейная кислоты) в опытных образцах в 1,5-1,9 раз выше, чем в контрольном варианте. Максимальное превышение в опыте отмечено по хлорогеновой кислоте при двукратной обработке препаратом Регалис – в два раза (табл. 7).

Таблица 7 – Влияние препарата Регалис на содержание растворимых сухих веществ в плодах и биологически активных веществ в листьях

Кратность обработок	Содержание кислот в листьях, мг/кг				Содержание сухих веществ в плодах, %
	Аскорбиновая	Хлорогеновая	Кофейная	Сумма кислот	
Контроль	130	458	109,5	697,5	11,8
Однократная	180	822	146	1148,0	13,6
Двукратная	229	931	148,9	1308,9	13,7
Трехкратная	286	664	164	1114,0	13,4

Это свидетельствует о лучшем физиологическом развитии растений, динамичном ходе фотосинтеза и повышенном потенциале деревьев яблони, обработанных Регалисом.

Применение препарата Регалис экономически целесообразно. Обработка препаратом деревьев совмещается с защитными мероприятиями против вредителей и болезней и не требует дополнительных затрат.

Стоимость препарата при норме расхода 2,5 кг/га составила 14250 руб. Прибавка урожая по сорту Чемпион в 2014 году составила, в зависимости от варианта опыта, от 14,6 до 18,9 т/га, что позволило получить от 296 до 378 тыс. руб./га дополнительного дохода.

В связи со снижением интенсивности роста деревьев в варианте с двукратной обработкой препаратом затраты ручного труда при обрезке сократились на 24-29 % или на 1923-2306 руб. При оптовой реализации плодов по 20 руб./кг один рубль, затраченный на обработку насаждений препаратом Регалис, дает от 20 до 26 рублей дохода.

Дополнительная прибыль в перерасчете на 1 га насаждений, в зависимости от варианта обработки препаратом Регалис, находилась в пределах 283-362 тыс. руб., отмечено увеличение нормы рентабельности на 56-71 % (табл. 8).

Таблица 8 – Влияние препарата Регалис на экономические показатели производства плодов яблони сорта Чемпион

Кратность обработок	Урожай, т/га	Доход, тыс. руб./га	Затраты, тыс.руб./га	Прибыль, тыс.руб./га	Рентабельность, %
Чемпион					
Контроль	54,8	1096	462	634	137
Однократная	69,6	1392	475	917	193
Двукратная	73,7	1474	478	996	208
Трехкратная	72,6	1452	477	975	204

**Выводы.** Получены данные, подтверждающие целесообразность и эффективность использования препарата Регалис в интенсивных насаждениях яблони. Препарат снижает интенсивность роста побегов в зависимости от кратности обработок и сорта на 31,8-67,9 %. Максимальный ингибирующий эффект достигнут при трехкратной обработке деревьев сорта Чемпион в 2014 году, отмечено уменьшение длины побегов на 58,5 %.

Регалис увеличивает толщину побега в среднем на 3,5 %, площадь листовой пластинки – на 7,7 %, уменьшает длину междоузлий в среднем на 20,5 %.

Препарат повышает в листьях концентрацию биологически активных веществ 1,5-1,9 раз, что свидетельствует о лучшем физиологическом развитии растений, динамичном ходе фотосинтеза и повышенном потенциале обработанных деревьев.

Применение препарата Регалис в опытных вариантах увеличило рентабельность производство плодов яблони на 56-67 %.

#### 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. Федоров, Д.Е. Влияние регулятора роста на продуктивность и товарные качества различных сортов яблони в условиях ЦЧР / Д.Е. Федоров, А.В. Соловьев, Н.Д. Сдвижков, Д.Н. Еремеев // Вестн. МичГАУ. – Мичуринск, 2011. – № 1. – Ч. 1. – С. 69-72.
4. Сергеева, Н.Н. Управление продукционным потенциалом слаборослой сливы с помощью системы удобрения и биологически активных веществ / Н.Н. Сергеева, А.П. Кузнецова, Ю.И. Сергеев, С.П. Коваленко // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – № 11(5). – С. 68-76. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/11/05/09.pdf>.
5. Попова, В.П. Эффективность применения регулятора роста Регалис в интенсивных насаждениях яблони / В.П. Попова, Т.Г. Фоменко, Л.Д. Чалая // Садоводство и виноградарство. – 2013. – № 3. – С. 31-34.
6. Lüders P. Möglichkeiten der Ertragssteigerung durch Einsatz von triebhemmenden Mitteln. Rede u. Wein? / P. Lüders// Obstbau u. Fruchteverwertung, Rlosterneuburg 23. 1973, – P. 45-52.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. – 608 с.
8. Методологическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2010. – 300 с.