

УДК 634.11:631.559:551.50

UDC 634.11:631.559:551.50

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство  
(сельскохозяйственные науки)06.01.01-General agriculture, crop production  
(agricultural sciences)**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «РЕГАЛИС» НА  
ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНОВ РАСТЕНИЙ  
ЯБЛОНИ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
СОРТА ГАЛА НА ПОДВОЕ Р 59****THE EFFECT OF THE “REGALIS”  
PREPARATION ON THE FORMATION OF  
ORGANS OF APPLE PLANTS AND  
BIOCHEMICAL PARAMETERS OF THE  
GALA VARIETY ON THE ROOTSTOCK P 59**Гегечкори Бичико Сергеевич  
Доктор с.-х. наук, профессор  
SPIN-код: 2878-7082Gegechkori Bichiko Sergeevich  
Dr.Sci.Agr., professor RSCI code 2878-7082  
RSCI SPIN-code:2878-7082Чумаков Сергей Семенович  
Доктор с.-х. наук, доцент  
SPIN-код:1785-8634  
*Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия*Chumakov Sergey Semenovich  
Dr.Sci.Agr., professor  
RSCI SPIN-code: 1785-8634  
*Kuban State Agrarian University named after I.T.  
Trubilin, Krasnodar, Russia*

В работе показано влияние препарата «Регалис» на особенности формирования и биохимический состав органов растений яблони (на примере сорта Гала). Эксперименты проведены в 2016-2019 гг. Полевые опыты осуществлялись в АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева Выселковского района. Закладка насаждений - 2007 г. Схема посадки деревьев 4,0×1,0м., орошение - капельное. Почва исследуемого участка - чернозем обыкновенный (карбонатный). Установлено, что под действием обработок препаратом «Регалис» фиксируются значительные изменения в структуре обрастающей древесины и площади листового аппарата. Применение регулятора роста способствует ускорению завершения ростовых процессов деревьев. Об этом свидетельствует снижение содержания ИУК в верхушках побегов, на 12% в сравнении с контролем. Препарат «Регалис» оказал существенное влияние на обеспечение стабильного плодоношения растений яблони сорта Гала. Ежегодные одно-трехкратные обработки деревьев регалисом в дозе по 1,25 кг/га обеспечивали стабильное увеличение урожая до 14,2-16,3 кг с одного дерева. При этом, в среднем за четыре года, лучшие результаты зафиксированы в варианте с 2-х кратной обработкой регалисом (16,3 кг- дерево). Дальнейший анализ урожайности и товарных качеств полученных плодов показал, что двух и трехкратная обработка способствовали получению плодов от 38,5 до 40,8 т/га, что на 10-11,7 т выше по сравнению с контролем, при одновременном увеличении выхода товарных плодов до 13,3 – 14,0 т

The work shows the effect of the Regalis preparation on the formation and biochemical composition of organs of apple tree plants (using the Gala variety as an example). Experiments were carried out in 2016-2019. Field experiments were carried out in JSC company "Agrocomplex" named after N.I. Tkachev in the Vyselkovsky district. Planting bookmark - 2007. Tree planting scheme 4.0 × 1.0 m., Irrigation - drip. The soil of the study area is ordinary chernozem (carbonate). It was found that under the action of treatments with the Regalis preparation significant changes are recorded in the structure of fouling wood and the area of the sheet apparatus. The use of a growth regulator helps to accelerate the completion of tree growth processes. This is evidenced by a decrease in the content of IAA in the tops of shoots, by 12% in comparison with the control. The “Regalis” had a significant impact on ensuring the stable fruiting of plants of the Gala apple tree. The annual one-three-time treatment of trees with this preparation in a dose of 1.25 kg / ha provided a stable increase in yield to 14.2-16.3 kg from one tree. Moreover, on average for four years, the best results were recorded in the variant with 2-fold treatment with Regalis (16.3 kg-tree). Further analysis of the yield and commercial qualities of the obtained fruits showed that two and three-fold processing contributed to the production of fruits from 38.5 to 40.8 t / ha, which is 10-11.7 t higher than the control, while increasing the yield of marketable fruits up to 13.3 - 14.0 tons

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, РЕГУЛЯТОР РОСТА,  
ВЕГЕТАТИВНЫЙ РОСТ, ПРОДУКТИВНОСТЬ,  
КАЧЕСТВОKeywords: APPLE TREE, GROWTH  
REGULATOR, VEGETATIVE GROWTH,  
PRODUCTIVITY, QUALITYDOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-160-005>

### **Введение.**

Реализация стратегии ускорения экономического развития страны предполагает осуществление мер по переводу плодоводства на интенсивный путь развития, использование достижений научно-технического прогресса, базирующихся на ресурсосберегающих и природоохранных технологиях [1].

В современном плодоводстве, в соответствии с постоянно возрастающим уровнем элементов интенсивной технологии, все большее внимание уделяется способам и приемам, обеспечивающим оптимизацию условий роста и плодоношения.

Согласно более ранним исследованиям [1], в целях сохранения и поддержания физиологического равновесия между ростом и плодоношением поликарпических плодовых растений агроприемы, направленные на формирование кроны и регулирование роста и плодоношения, условно сгруппированные на физические (механические) и химические. Физические (механические) способы, в свою очередь, подразделяются на основные (обрезка) и дополнительные (различные приемы воздействия на однолетнюю и многолетнюю древесину и подрезка корней).

В современном плодоводстве, Р.П. Кудрявец [2] считает, что особое внимание следует уделять методам регулирования роста и плодоношения в уплотненных насаждениях плодовых деревьев. При этом задача пловоода при формировании крон повышенной продуктивности в уплотненных насаждениях заключается в обеспечении такого размещения листового полога в объеме, отведенном дереву, при котором будут создаваться оптимальные условия для осуществления высокопродуктивных работ по уходу за ним.

Наряду с применением физических способов для повышения урожайности, качества плодов, а также устойчивости растений к стресс-

факторам, весьма эффективно использование регуляторов роста нового поколения [3]. В настоящее время наибольший интерес в плодоводстве представляют следующие регуляторы роста: циркон, лариксин, регалис, новосил, эмистим, мегафол, кандал ТЕ, радифарм и др [4].

Характерной особенностью действия вышеназванных регуляторов роста плодовых деревьев является их полифункциональность. Она проявляется в стимуляции роста и развития растений, в повышении устойчивости к стресс-факторам и ряду заболеваний, антигрибковой, антибактериальной и противовирусной активности. Антистрессовое действие этой группы природных регуляторов роста на растения приводит к повышению продуктивности и качества плодовых деревьев [5,6].

Учитывая почвенно-климатические условия Выселковского района, где расположен объект наших исследований, а также зафиксированные в последние годы изменения погодных условий, целью настоящих исследований явилось испытать действие регалиса на процессы жизнедеятельности деревьев яблони сорта Гала.

#### **Материал и методика исследования.**

Эксперименты проводились в АО фирма «АГРОКОМПЛЕКС» им. Н. И. Ткачёва Выселковского района. Объекты исследования – растения яблони сорта Гала, подвой Р-59. Закладка насаждений - 2007 г., схема посадки - 4,0×1,0м., в насаждениях используется капельное орошение.

Почвы экспериментального участка - чернозем обыкновенный (карбонатный), мощность гумусового слоя до 120-140 см. Район недостаточно увлажнен, с ГТК = 0,2-0,3. Испаряемость за вегетационный период колеблется от 677 до 693 мм [7].

Методы исследований: полевые, лабораторные, статистический. Полевые учеты и наблюдения выполнены по общепринятым методикам [8]. Экспериментальные данные обрабатывали с использованием

вариационной статистики. Полевой опыт заложен в 4-х кратной повторности, в каждой повторности по 12 учетных деревьев. Исследования проводились в 2016-2019 гг.

Схема опыта:

1. Контроль - без обработки.
2. Однократная обработка препаратом «Регалис» при наличии 5-7 листьев в дозе 1,25 кг/га
3. Двукратная обработка препаратом «Регалис»: первая - при наличии 5-7 листьев, вторая – через 20 дней после первой – в дозах 1,25 кг/га
4. Трехкратная обработка препаратом «Регалис»: первая - при наличии 5-7 листьев, вторая - через 20 дней после второй, третья – через 20 дней после второй, в дозах по 1,25 кг/га.

Расход рабочего раствора 600 л/га.

#### **Результаты и обсуждение.**

По данным М.Т. Упадышева [9] некоторые фенольные соединения могут оказывать существенное влияние на процессы цветения, опыления растений, а также дифференциацию почек. Существует мнение [1,4,5], что применение препарата «Регалис» на плодовых растениях приводит к увеличению образования завязи, при этом ингибируется биосинтез гиббереллинов, сокращается активность вегетативного роста и изменяется сопротивление к абиотическим стрессам.

В результате анализа проведенных опытов под действием указанного препарата отмечено изменение фитометрических характеристик, таких как площадь листовой поверхности (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь листовой поверхности яблони сорта Гала в зависимости от применения препарата «Регалис» (сад 2007 года закладки, подвой Р-59, схема посадки 4,0х1,0 м )

Вариант Опыта	2016 г		2017 г		2018 г		2019 г.		Среднее за 4 года	
	на дереве, м <sup>2</sup>	на 1 га тыс. м <sup>2</sup>	на дереве, м <sup>2</sup>	на 1 га тыс. м <sup>2</sup>						
1 (К)	7,3	18,3	7,7	19,3	8,6	21,5	9,1	22,8	8,26	20,5
2	6,8	17,0	7,0	17,5	7,8	19,5	8,4	21,0	7,50	18,8
3	6,6	16,5	7,1	17,8	7,3	18,3	7,6	19,0	7,20	17,9
4	6,4	16,0	6,8	17,0	7,0	17,5	7,2	18,0	6,90	17,2
НСР <sub>05</sub>	1,1	0,3	0,8	0,2	0,7	0,4	1,2	0,4	-	-

Так в 2016 году после трехкратной обработки деревьев яблони регулятором роста площадь листьев на одном дереве составила 6,4 м<sup>2</sup>, после двухкратной – 6,6 м<sup>2</sup>, в контроле – 7,3 м<sup>2</sup>, т.е. применение регалиса значительно изменяет не только структуру обрастающей древесины, но и площадь листьев в целом. На четвертый год исследований площадь листьев увеличивалась в соответствии с увеличением обрастающей древесины и проведением других агротехнических мероприятий (обрезка) на 12-24% по вариантам опыта, при этом наибольшие показатели по приросту площади листьев имели контрольные деревья яблони.

Следует отметить, что активное нарастание листьев отмечено было после окончания массового цветения и как показывают данные таблицы 1 в среднем за четыре года наибольшая площадь листьев отмечена на контрольном варианте (8,26 м<sup>2</sup>/ дерево или 20,5 тыс. м<sup>2</sup>/га), наименьшая в варианте с трехкратной обработкой регалисом (вариант 4) 6,90 м<sup>2</sup>/ дерево и 17,2 тыс. м<sup>2</sup>/ га).

Особенности размещения листовой поверхности яблони сорта Гала по зонам ряда и кроны приведены в таблице 2.

Изучив особенности размещения листьев в кроне, обнаружили, что в контрольном варианте из общей площади листьев (8,26 м<sup>2</sup>) (табл.1) на дереве до 200 см приствольной части и в зоне смыкания крон размещается 32,7 % листьев, от 200 см до 400 см кроны - 67,3%. В вариантах с применением регалиса общая площадь листьев на дереве в среднем за четыре года снижена на 9,2-16,5% при этом в верхней части кроны в этих же вариантах площадь листьев снижалась на 0,46-1,36 м<sup>2</sup>. В данном случае улучшаются условия для нижерасположенных (0-200 см) листьев, и активизируются биохимические процессы по всей кроне, а не только в верхней части (200-400) как это наблюдалось в контрольном варианте.

Таблица 2 – Размещение листовой поверхности (м<sup>2</sup>) яблони сорта Гала по зонам ряда и кроны (сад 2007 г. посадки, подвой Р-59, схема посадки 4,0x1,0 м.

Вариант опыта	Зоны ряда			
	Приствольная		Смыкания кроны	
	200 см*	400 см*	200 см*	400 см*
2016 г.				
1 (к)	1,0	2,2	1,7	3,4
2	1,9	1,8	2,3	1,6
3	2,1	1,4	2,4	1,3
4	2,0	1,1	2,4	1,4
НСР <sub>0,5</sub>	0,1	0,2	0,2	0,1
2019 г.				
1 (к)	1,4	2,0	2,2	3,5
2	2,0	1,4	3,8	1,2
3	2,1	1,2	2,7	1,6
4	2,0	1,2	2,5	1,5
НСР <sub>0,5</sub>	0,2	0,3	0,1	0,2

\*200 см, 400 см – высота кроны от поверхности земли

На наш взгляд, такое структурное изменение в облиственности связано с тем, что в вариантах с использованием регулиса вторую и третью обработку мы проводили в верхней части кроны, так как в уплотненных садах после первой обработки регулисом, оставались все вегетативные приросты в верхней (200-400 см) части кроны.

Как показали биохимические исследования, применение регулятора роста способствовало ускорению завершения ростовых процессов в конце вегетации. Об этом свидетельствует снижение содержания ИУК в верхушках побегов, на 12% в сравнении с контролем (рисунке 1). Это обстоятельство положительно отразилось на вхождение растений в период покоя и их «перезимовке».

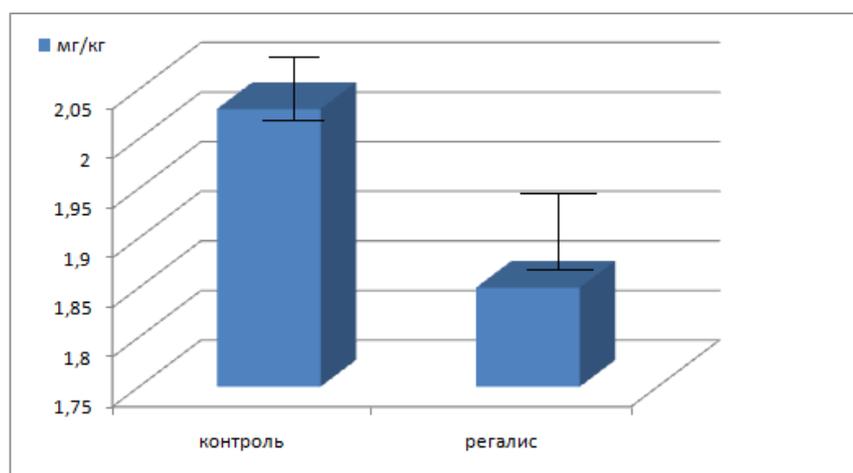


Рисунок 1– Влияние обработки препаратом «Регалис» (трехкратно) на содержание ИУК в верхушках побегов яблони сорта Гала (ноябрь 2018 г.)

Для выяснения степени влияния регулятора роста на биологическую продуктивность деревьев яблони сорта Гала нами были проведены биохимические анализы по определению содержания некоторых элементов в различных органах дерева, в самый неблагоприятный год наших исследований -2019 г. (таблица 3).

Таблица 3. – Влияние обработки препаратом «Регалис» на биохимический состав побегов и завязи (2 декада июня 2019 г.)

Вариант опыта	Органы плодового дерева	Сумма сахаров	Моносахара	Крахмал	Общий азот	Белковый азот	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Зола
1(К)	Побеги	5,02	4,10	0,48	3,10	2,12	0,38	7,64
	Завязи	7,16	4,26	0,60	3,78	2,80	0,64	8,82
2	Побеги	5,84	4,18	0,56	2,66	2,10	0,42	7,62
	Завязи	6,14	5,60	0,58	2,72	2,40	0,52	8,40
3	Побеги	6,12	4,36	0,60	2,62	2,16	0,54	7,70
	Завязи	9,42	62,0	0,76	2,68	2,38	0,62	9,14
4	Побеги	6,26	4,42	0,54	2,58	2,18	0,76	7,38
	Завязи	11,80	7,61	0,68	2,62	2,42	0,76	11,12

Так, в контрольном варианте содержание суммы сахаров в завязи составляло 7,16 % к абсолютно сухому веществу, при двухкратном применении регалиса отмечено увеличение суммы сахаров до 9,42 - 11,80%. Незначительное увеличение отмечено моносахаров, крахмала, фосфора, при снижении азота в этих же вариантах.

Установленные биохимические изменения, на наш взгляд, один из факторов, который оказывает существенное влияние на полноценное прохождение органогенеза цветковых почек.

Таким образом, ежегодное двукратное или трехкратное применение регулятора роста регалис оказывает существенное влияние на площадь листьев и их размещение в кроне. При этом ежегодное трехкратное применение Регалиса в дозе 1,25 кг/га показал себя более существенным фактором по сравнению с контролем.

Регулирование соотношения между вегетативной и репродуктивной деятельностью деревьев – основная задача агротехники возделывания плодовых древесных растений [5]. При выращивании многолетних

растений, прежде всего, необходимо определить оптимальный показатель урожайности, который обеспечит достаточно высокий выход продукции с единицы площади и не ограничит способности дерева к росту, а следовательно, его возможности к плодоношению в последующие годы.

Основной задачей возделывания плодовых культур является получение ранних высоких и устойчивых показателей урожая. Одним из надежных приемов агротехники, направленных на достижение этой цели, может быть применение регуляторов роста [1].

Результаты исследований показали, что обработки деревьев яблони сорта Гала препаратом «Регалис» оказывают существенное влияние на обеспечение стабильного плодоношения. В частности, деревья яблони сорта Гала, привитые на подвой Р-59 на 8-й год после посадки обеспечивают формирование от 12,1 до 14,2 плодов на 1 дереве, при этом в контрольном варианте (без обработки регалисом) отмечено незначительное нарастание урожая со значительными колебаниями по годам (10,4 и за четыре гола в среднем с одного дерева) (таблица 4).

Таблица 4 – Хозяйственная продуктивности деревьев яблони сорта Гала в зависимости от применения регалиса (сад 2007 г. посадки, подвой Р59, схема посадки 4,0 x 1,0 м)

Вариант опыта	Урожай плодов с одного дерева, кг					Урожайность с 1 га, т				
	2016	2017	2018	2019	Среднее за 4 года	2016	2017	2018	2019	Среднее за 4 года
1 (К)	11,1	10,4	12,4	11,6	11,4	27,8	26,0	31,0	29,0	28,5
2	13,2	14,0	15,1	16,2	14,8	34,5	35,0	37,7	40,5	37,0
3	14,2	15,8	16,6	16,4	16,3	35,5	39,5	41,5	46,0	40,8
4	13,8	15,1	15,8	16,9	15,4	34,5	37,8	39,5	42,0	38,5
НСР <sub>0,5</sub>	1,2	1,1	1,6	1,3	-	1,3	0,8	1,2	1,2	-

Ежегодная одно-трехкратная обработка деревьев регалисом в дозе 1,25 кг/га обеспечивало стабильное увеличение урожая до 14,8-15,4 кг с одного дерева. При этом в среднем за четыре года лучшие результаты зафиксированы в варианте с 2-х кратной обработкой регалисом (16,3 кг /дерево). Дальнейший анализ урожайности и товарных качеств полученных плодов показал, что двух и трехкратная обработки способствовали получению урожайности на уровне 38,5 - 40,8 т/га, что в среднем в 1,7 раза выше по сравнению с контролем, при одновременном увеличении выхода плодов высшего товарного сорта в 2,4 раза (таблица 5).

Таблица 5 – Товарные качества плодов яблони сорта Гала в зависимости от применения регулятора роста, (среднее за 2016-2019).

Варианте опыта	Средняя урожайность, т/га	Товарные качества плодов, %			
		высший сорт	первый сорт	второй сорт	третий сорт
1 (К)	22,5	13,1	36,8	21,7	28,4
2	37,0	20,4	40,7	16,7	21,2
3	40,8	33,4	41,1	11,1	14,6
4	38,5	31,8	34,3	18,8	15,1

### **Заключение**

Учитывая все вышеизложенное можно отметить, что в условиях Выселковского района деревья яблони в возрасте 8-11 лет, привитые на слаборослый подвой Р-59 при схеме посадки 4,0х1,0 м следует ежегодно обрабатывать регалисом в дозе 1,25 кг/га двукратно: 1-я обработка - в фазу 5-7 листьев, вторая - через 20 дней после первой. Использование указанного агроприема обеспечивает увеличение продуктивности и товарных качеств плодов яблони.

### Список литературы

1. Гегечкори Б.С. Инновационные технологии в плодоводстве/ Б.К. Гегечкори.- Краснодар, 2014.-287с.
2. Кудрявец Р. П. Продуктивность яблони / Р. П. Кудрявец. – М.: Агропромиздат, 1987. – 303 с.
3. Возможности реализации биологического потенциала плодовых растений в разновозрастных насаждениях юга России: монография / С. С. Чумаков. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 96 с.
4. Кладь А.А., Гегечкори Б.С., Кладь В.Г., Регулирование продуктивности деревьев яблони и качества плодов в системе плодового агроценоза /А.А. Кладь, Б.С. Гегечкори, В.Г. Кладь, Краснодар -2014.-167 с..
5. Гегечкори Б.С, Приемы формирования кроны плодовых деревьев в разных типах насаждений/ Б.С. Гегечкори, Краснодар, 2005.-228с.
6. Чумаков С. С. О возможных механизмах стимуляции оплодотворения плодовых растений / С. С. Чумаков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012.–№ 09 (83). С. 866–875. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/61.pdf>, 0,625 у.п.л.
7. Агроклиматические ресурсы Краснодарского края. – Л. Гидрометиздат. – 1985. – 125 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел: изд-во ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
9. Упадышев М.Т. Роль фенольных соединений в процессах жизнедеятельности садовых растений.- М.: Изд. Дон. МСП, 2008.-319 с.

### References

1. Gegechkori B.S. Innovacionnyye tehnologii v plodovodstve/ B.K. Gegechkori.- Krasnodar, 2014.-287s.
2. Kudrjavec R. P. Produktivnost' jabloni / R. P. Kudrjavec. – M.: Agropromizdat, 1987. – 303 s.
3. Vozmozhnosti realizacii biologicheskogo potenciala plodovyh rastenij v raznovozrastnyh nasazhdenijah juga Rossii: monografija / S. S. Chumakov. – Krasnodar: KubGAU, 2011. – 96 s.
4. Klad' A.A., Gegechkori B.S., Klad' V.G., Regulirovanie produktivnosti derev'ev jabloni i kachestva plodov v sisteme plodovogo agrocenoza /A.A. Klad', B.S. Gegechkori, V.G. Klad', Krasnodar -2014.-167 s..
5. Gegechkori B.S, Priemy formirovanija krony plodovyh derev'ev v raznyh tipah nasazhdenij/ B.S. Gegechkori, Krasnodar, 2005.-228s.
6. Chumakov S. S. O vozmozhnyh mehanizmah stimuljacii oplodotvorenija plodovyh rastenij / S. S. Chumakov // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: KubGAU, 2012.–№ 09 (83). S. 866–875. – Rezhim dostupa: <http://ej.kubagro.ru/2012/09/pdf/61.pdf>, 0,625 u.p.l.
7. Agroklimaticheskie resursy Krasnodarskogo kraja. – L. Gidrometizdat. – 1985. – 125 s.

8. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur / pod red. E. N. Sedova, T. P. Ogol'covej. – Orel: izd-vo VNII selekcii plodovyh kul'tur, 1999. – 608 s.

9. Upadyshev M.T. Rol'fenol'nyh soedinenij v processah zhiznedejatel'nosti sadovyh rastenij.- M.: Izd. Don. MSP, 2008.-319 s.

10. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut-bearing crops / ed. E.N. Sedova, T.P. Ogoltsova. - Eagle: publishing house of the All-Russian Research Institute of Selection of Fruit Crops, 1999. - 608 p.

11. Upadyshev M.T. Rol'fenol compounds in the vital processes of garden plants.- M .: Publishing House. Don. SME, 2008.-319s.