

УДК 634.1:631.8

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ
СПЕЦИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
В СОСТАВЕ БАКОВЫХ СМЕСЕЙ
СО СРЕДСТВАМИ
ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ
В ПЛОДОВОМ САДУ**

Сергеева Наталья Николаевна
канд. с.-х. наук
старший научный сотрудник
лаборатории агрохимии
и мелиорации
e-mail: sady63@bk.ru

*Федеральное государственное
бюджетное научное учреждение
«Северо-Кавказский федеральный
научный центр садоводства,
виноградарства, виноделия»,
Краснодар, Россия*

В статье представлены результаты исследования эффективности специальных удобрений в составе баковых смесей со средствами защиты растений. Исследования проводились в условиях западно-предгорной подзоны Краснодарского края на серых лесостепных почвах в период 2016-2017 гг. Объект изучения – яблоня сортов Айдаред, Ренет Симиренко, Голден Делишес на подвое ММ106. Год посадки растений – 2012. В качестве основного критерия эффективности оцениваемых в опыте удобрений в составе баковых смесей рассматривали продуктивность деревьев яблони. Для приготовления баковых смесей использовали удобрения: Акварин 5 (18:18:18+2Mg+1,5S), Акварин 13 (13:41:13) и Акварин 15 (3:11:38+3Mg+9S). Введение удобрений в рабочий раствор средств защиты осуществлялось в основные фенофазы развития растений яблони. Результаты биологических наблюдений показали, что на фоне комплексного применения средств защиты растений с удобрениями

UDC 634.1:631.8

**EFFICIENCY OF SPECIAL
FERTILIZERS
IN THE COMPOSITION
OF TANK MIXTURES
WITH THE MEANS OF PROTECTION
OF PLANTS IN FRUIT GARDEN**

Sergeyeva Natalya
Cand. Agr. Sci.
Senior Research Associate
of Laboratory of Agric-chemistry
and Melioration
e-mail: sady63@bk.ru

*Federal State
Budget Scientific Institution
"North Caucasian Federal
Scientific Center of Horticulture,
Viticulture, Wine-making";
Krasnodar, Russia*

The article presents the study of efficiency of special fertilizers in their tank mixtures with plant protection products. The research were carried out in the conditions of the western foothill subzone of the Krasnodar Territory on gray forest-steppe soils in the period 2016-2017. The object of study is the apple-tree of Aidared, Renet Simirenko, Golden Delicious varieties on the MM106 rootstock. The trees are planting in 2012. The productivity of apple trees was considered as the main criterion for the effectiveness of fertilizers in tank mixes evaluated in the experiment. For the preparation of tank mixtures next fertilizers are used: Aquarine 5 (18: 18: 18 + 2Mg + 1,5S), Aquarin 13 (13:41:13) and Aquarin 15 (3: 11: 38 + 3Mg + 9S). The introduction of fertilizers into the working solution of protective means was carried out in the main phenophases of the apple-tree development. The results of biological observations showed that in the process of complex application of plant protection means with fertilizers, the dropping

осыпание завязи снижается: количество сохранившихся полноценных завязей у опытных растений яблони увеличилось на 1,2-3,0 % (2016) и 4,5-5,5 % (2017) в сравнении с вариантом без добавления удобрений в рабочий раствор препаратов. Показатель варьировал в зависимости от сорта: продуктивность растений яблони в указанном варианте опыта возросла на 5,2-10,8 %. Урожайность в возрастном периоде «роста и плодоношения» яблони составляла 11-25 т/га.

Дополнительно нами исследована Продуктивность деревьев в расчёте на один квадратный метр площади проекции крон. Установлено, что при комплексном применении удобрений в баковой смеси со средствами защиты растений этот показатель был выше на 5,6-10,9 %.

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, СПЕЦИАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ, СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ, БАКОВЫЕ СМЕСИ, ПРОДУКТИВНОСТЬ

of the ovary decreases: the number of preserved full-bodied ovaries in experimental apple plants increased in 1.2-3.0 % (2016) and 4.5-5.5 % (2017) in comparison with the variant without the addition of fertilizers in the working solution of the preparations. This indicator varied depending on the variety: the productivity of apple plants in the indicated variant of the experiment increased in 5.2-10.8 %. Yield capacity of apple-tree in the age-related "growth and fruitage" was 11-25 t/hectare. In addition, we studied the productivity of trees per square meter of the projection area of the crowns. It was found that when the complex application of fertilizers in a tank mixture with the plant protection means, this indicator was higher by 5.6-10.9 %.

Key words: APPLE-TREE, SPECIAL FERTILIZERS, PLANT PROTECTION MEANS, TANK MIXTURES, PRODUCTIVITY

Введение. Расширение ассортимента и способов использования специальных безбалластных минеральных удобрений различных составов в садоводстве связано с их комплексным воздействием на растения (активация физиологических процессов, способствующих росту продуктивности, повышение устойчивости к неблагоприятным абиотическим факторам) и высокой скоростью усвоения, благодаря пассивному (апопластическому) и активному (симпластическому) транспорту растворённых в воде питательных элементов. Кроме того, листовая подкормка водными растворами специальных удобрений в период вегетации является одним из наиболее экономичных и эффективных способов оптимизации режима питания растений в системе удобрения сада [1-8].

В практике промышленного садоводства, благодаря быстрой и полной растворимости питательных солей в воде, их часто совмещают с опрыскиванием плодовых деревьев средствами защиты и различного рода физиологически активными веществами. Приготовление таких комплексных растворов осуществляется в соответствии с определённым регламентом, при этом, что немаловажно, дозы удобрений сокращаются в 2-2,5 раза в сравнении с рекомендуемыми.

Отсутствие в научной литературе достаточных сведений об эффективности в садах пониженных доз специальных удобрений в составе баковых смесей с различными агрохимикатами, вызвало необходимость практического решения вопроса методом закладки производственного опыта. В качестве основного критерия эффективности удобрений в составе баковых смесей со средствами защиты растений (БССЗР) рассматривали продуктивность деревьев яблони.

Объекты и методы исследований. Научный эксперимент был проведен в период 2016-2017 гг. в промышленных насаждениях яблони ООО «Сады Предгорья» в условиях западно-предгорной подзоны Краснодарского края на серых лесостепных почвах, в насаждениях яблони на подвое ММ106 сортов Голден Делишес, Айдаред и Ренет Симиренко 2012 года посадки, без орошения (рис. 1).

Схема размещения деревьев 4,5х1,2 м. С 2013 года в саду применяли разработанную в Северо-Кавказском зональном НИИ садоводства и виноградарства систему формирования деревьев «крона-ряд» [9].

Участок сада расположен на серых лесостепных почвах, образованных в основном делювиальными глинами. Уровень обеспеченности почвы доступными для растений формами основных элементов питания низкий (мг/кг): P_2O_5 – 1-22, K_2O – 80-130, нитрификационная способность – 0-18. В этих условиях в зависимости от

сорта сформировался характерный для периода роста и плодоношения деревьев яблони¹ режим питания: параметры сезонного валового содержания в листьях побегов азота – 2,1-2,8 %, фосфора – 0,2-0,3 %, калия – 1,7-2,5 %, железа – 35-41 мг/кг, меди – 4-6 мг/кг, марганца – 23-32 мг/кг, цинка – 5-7 мг/кг [10].



Рис. 1. Участок производственного опыта, сорт Голден Делишес, 2016 г.

Для приготовления баковых смесей использовали удобрения: «Акварин 5» (18:18:18+2Mg+1,5S), «Акварин 13» (13:41:13) и «Акварин 15» (3:11:38+3Mg+9S).

Схема опыта:

1. Контроль, без добавления в рабочий раствор СЗР удобрений.
2. Комплексное применение СЗР и специальных удобрений «Акварин» различных марок.

Размер опытной делянки – 1 ряд одного сорта. Защитные полосы – 1-2 ряда. Повторность опыта – 4-х-кратная (Айдаред, Голден Делишес), Ренет Симиренко – 2-х-кратная. Опрыскивание сада проводили с помощью SLW-2000.

Биологические учёты и наблюдения в саду проводили в соответствии с методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур

¹ Возрастные периоды жизни плодовых деревьев по П.Г. Шитту (1968).

[11] и рекомендуемыми методами исследований в плодоводстве и виноградарстве [12]. Обозначение фенологических фаз – по И.С. Исаевой [13].

Обсуждение результатов. В период проведения эксперимента сезонное распределение атмосферных осадков и колебание среднесуточной температуры воздуха в июне-сентябре имели значительные различия по годам (рис. 2, 3). В 2016 г. в период с июня по сентябрь суммарное количество осадков превышало 330 мм, в то время как в 2017 г. за этот же период атмосферных осадков выпало на 36 % меньше. Температурные максимумы 37-38 °С зафиксированы в 2017 г. в июле и августе.

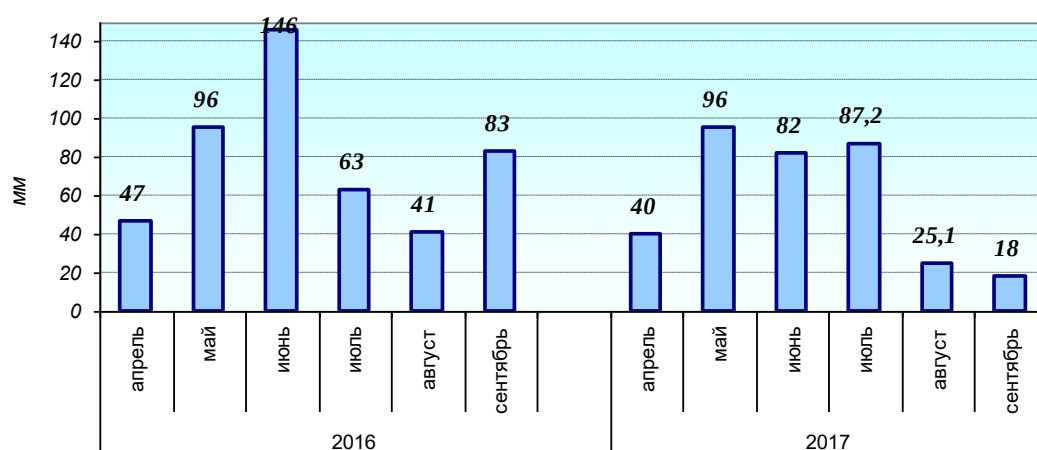


Рис. 2. Характер распределения осадков

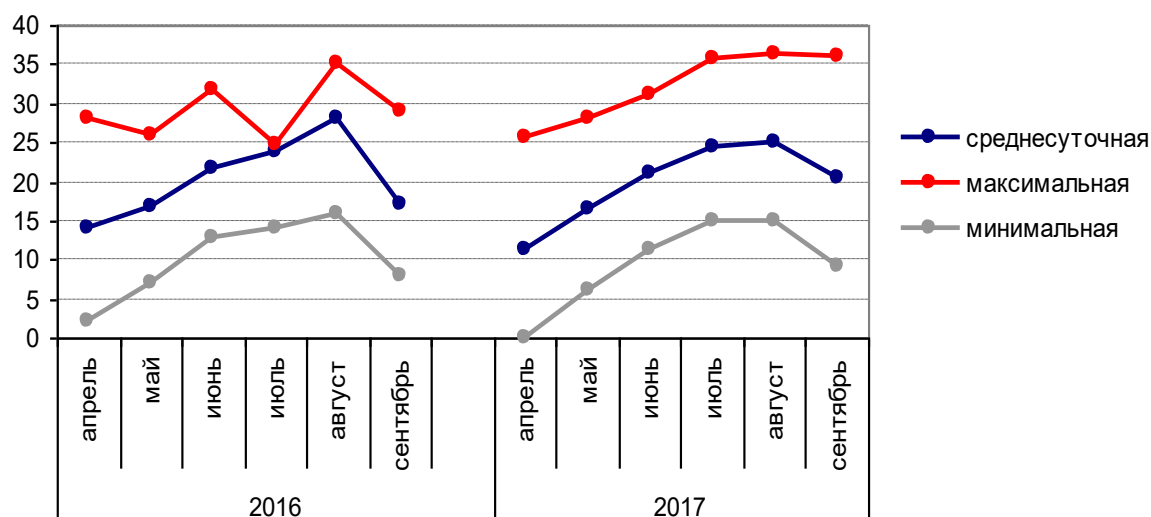


Рис. 3. Динамика среднесуточной температуры воздуха, °C

Среднесуточная температура воздуха в апреле 2017 г. была несколько ниже, чем в 2016 г., и наступление фенофаз «распускание почек» и «цветение» у яблони отмечено на 5-6 дней позже в зависимости от сорта. Продолжительность цветения в 2017 г. — более двух недель.

Опрыскивание деревьев проводили в утренние часы при скорости ветра не более 2-4 м/с. Рабочий раствор СЗР с удобрениями готовили в определённом порядке: ёмкость на $\frac{1}{3}$ заполняли водой, при постоянной работе смесителя засыпали удобрения, затем доливали воды до $\frac{1}{2}$ ёмкости, добавляли фунгицид, а затем инсектицид. Баковую смесь готовили непосредственно перед опрыскиванием сада. Программа проведения работ и состав БССЗР с удобрениями указаны в табл. 1.

В 2016 и 2017 гг., весной, вскоре после цветения деревьев и в процессе развития молодых растущих плодов осуществляли учёты сохранившихся после редукции завязей во всех вариантах опыта, выбрав по 7 учётных деревьев на каждой делянке. Наблюдения проводили в три срока (волны) опадения завязи: опадение мелких завязей после цветения,

через две недели после цветения и через полтора месяца после цветения деревьев (июньское очищение завязи).

В процессе анализа результатов биологических наблюдений было определено, что на фоне комплексного применения СЗР с удобрением количество сохранившихся полноценных завязей на 1,2-3,0 % (2016 г.) и 4,5-5,5 % (2017 г.) больше по сравнению с вариантом без добавления удобрений в рабочий раствор препаратов. Данный показатель варьировал в зависимости от сорта яблони.

В период съёмной зрелости плодов ежегодно проводили учёты урожая (подервно, весовым методом) на учётных деревьях каждой делянки производственного опыта. Было определено, что добавление в рабочий раствор СЗР удобрения обеспечивает прибавку урожая от 5,2-9,1 % (2016 г.) до 5,6-10,8 % (2017 г.) (рис. 4).

Таблица 1 – Программа производственного опыта по изучению эффективности применения в саду баковых смесей СЗР со специальными минеральными удобрениями

Сроки проведения обработки (фенофазы)		Состав баковой смеси		Расход препаратов на 1 га		Количество рабочего раствора на 1 га
2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	2016 г.	2017 г.	
1	2	3	4	5	6	7
	«бутонизация»		Хорус Фастак <i>Акварин 5</i>		0,2 кг 0,3 л 1,5 кг	800 л
«опадение лепестков»		Хорус Фастак <i>Акварин 13</i>	Скор Топаз Фастак <i>Акварин 5</i>	0,2 кг 0,3 л 2 кг	0,2 л 0,3 л 0,3 л 1,5 кг	
	«образование завязи-смыкание чашелистиков у завязи»		Строби Делан Фуфанон <i>Акварин 5</i>		0,2 кг 0,3 кг 1 л 1,5 кг	
размер плода – «лещина»		Строби Делан Фастак <i>Акварин 13</i>	Инсегар Фарди <i>Акварин 13</i>	0,2 кг 0,5 кг 0,3 л 1 кг	0,5 кг 0,2 л 1,5 кг	1000 л

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
размер плода – «гречкий орех»		Раёк Делан Инсегар <i>Акварин 13</i>	Делор Фарди Омайт <i>Акварин 13</i>	0,3 л 0,4 кг 0,3 кг 1 кг	0,5 кг 0,2 кг 1,5 л 1,5 кг	1000 л
«рост и налив плода», «созревание плода»		Импакт Топаз Пиринекс <i>Акварин 5</i>	Пиринекс Раёк <i>Акварин 13</i>	0,2 л 0,3 л 1,5 л 1 кг	1,5 л 0,2 л 1,5 кг	1000 л
		Пиринекс Топаз Делан <i>Акварин 5</i>		1,0 л 0,3 л 0,4 кг 1 кг		1000 л
		Демитан Децис профи Импакт <i>Акварин 5</i>		0,4 л 0,15 л 0,2л 1 кг		1000 л
		Ланнат Делан <i>Акварин 15</i>	Инсегар <i>Акварин 15</i>	0,5 кг 0,4 кг 1 кг	0,5 кг 1,5 кг	1000 л
		Скор Авант <i>Акварин 15</i>		0,2 л 0,2 л 1 кг		1000 л
		Фастак <i>Акварин 15</i>		0,2 л 1 кг		1000 л
		Калипсо <i>Акварин 15</i>	Раёк Топаз	0,45 л 1 кг	0,2 л 0,4 л	1000 л
		Калипсо <i>Акварин 15</i>	Фастак <i>Акварин 15</i>	0,45 л 1 кг	0,3 л 1,5 кг	1000 л

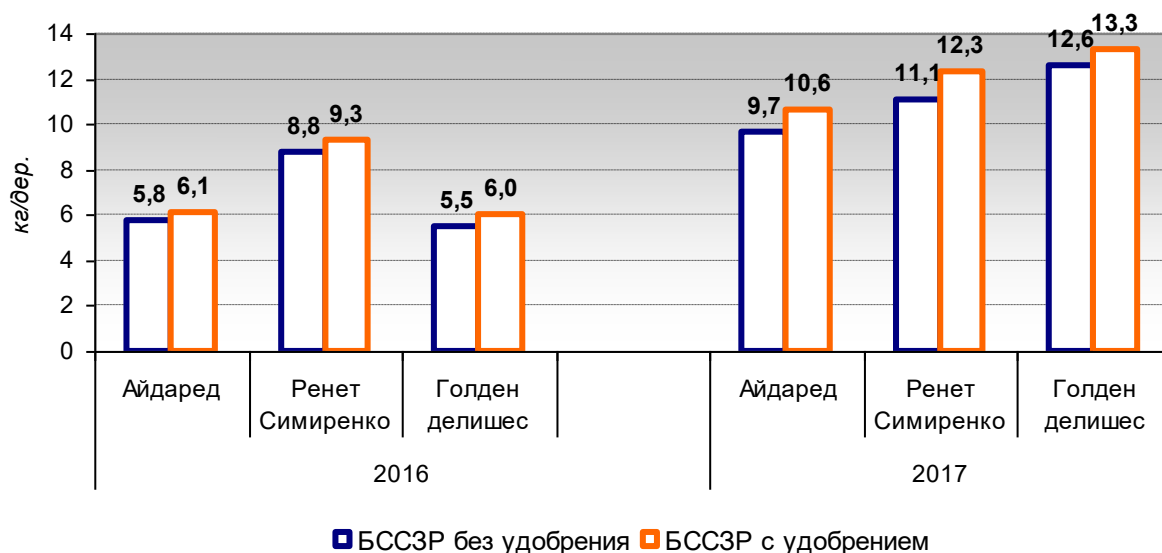


Рис. 4. Продуктивность деревьев яблони на фоне применения баковых смесей СЗР с удобрением

Дополнительно исследовали продуктивность деревьев в расчёте на один квадратный метр площади проекции крон (табл. 2). В варианте «БССЗР+удобрение» при средней площади проекции крон деревьев 1,66 (Айдаред)-1,68 кв.м (Ренет Симиренко, Голден Делишес) показатель был выше на 5,6-10,9 %.

Таблица 2 – Продуктивность яблони в связи с применением БССЗР с удобрением «Акварин», кг/кв. м площади проекции кроны

Сорт	2016 г.		2017 г.	
	БССЗР без удобрения	БССЗР с удобрением	БССЗР без удобрения	БССЗР с удобрением
Айдаред	3,49	3,87	5,84	6,39
Ренет Симиренко	5,23	5,54	6,60	7,32
Голден Делишес	3,27	3,57	7,50	7,92

Результаты учётов урожайности деревьев в производственном опыте также выявили преимущество варианта с добавлением в рабочий раствор СЗР удобрения «Акварин» различных марок. По сорту яблони Айдаред урожайность 4-5-летней яблони в 2016 и 2017 гг. составила соответственно 13,0 и 19,6 т/га; по сорту Ренет Симиренко – 17,2 и 22,8 т/га; по сорту Голден Делишес – 11,1 и 24,6 т/га.

Выводы. В производственном опыте, в насаждении яблони на подвое ММ106, в условиях серых лесостепных почв западно-предгорной подзоны Краснодарского края без орошения, выявлена эффективность БССЗР со специальным удобрением «Акварин» различных марок.

Определено, что опрыскивание деревьев комплексным рабочим раствором агрохимикатов способствует снижению осыпаемости завязей в весенне-летний период на 1,2-5,5 % по сравнению вариантом применения СЗР без удобрения, что, вероятно, связано с недостатком питательных веществ (особенно азотистых) в этот период. Продуктивность растений возрастает на 5,2-10,8 %, обеспечивая урожайность среднерослой яблони в возрастном периоде «роста и плодоношения» на уровне 11-25 т/га в зависимости от сорта.

Литература

1. Ненько, Н.И. Влияние листовых подкормок на адаптацию растений яблони к стрессовым факторам летнего периода / Н.И. Ненько, Н.Н. Сергеева, А.В. Каравая // Матер. VIII междунар. науч.-практич. конф. "Найновите научни постижения – 2012" (17-25 марта 2012 г.). – София: БялГРАД-БГ ООД, 2012. – С. 14-18.
2. Трунов, Ю.В. Влияние удобрений на физиологическое состояние растений яблони в условиях средней и южной зон плодородия / Ю.В. Трунов, Е.М. Цуканова, Е.Н. Ткачев, О.А. Грезнев, Н.Н. Сергеева, Н.И. Ненько, Ю.И. Сергеев, Г.К. Киселёва // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2010. – № 2. – С. 15-18.
3. Trunov, Yu. Chemical composition of apples under spray dressings with mineral fertilizers and Edagum biological growth stimulant / Yu. Trunov, E. Tsukanova, E. Tkachov, O. Greznev, N. Sergeeva, N. Nenko, Yu. Yakuba // Russian Journal of Horticulture. – 2014. – Т. 1. – № 1. – С. 39-46.
4. Bochiş C. The influence of foliar fertilization upon the principal components morphological at five apple varieties form E.U. in super intensive culture / C. Bochiş, Ropan G. // Bul.Univ.Agr.Sci. and Vet.Med., Cluj-Napoca. Hort. – 2011. – 68, № 1. – P. 509.
5. Borodai O.Yu. Impact of the foliar fertilizing on the apple (*Malus domestica* Borkh.) growing productivity and economic efficiency // Садівництво / Ін-т садівництва НААН України. – Київ, 2011. – Вип. 64. – P. 148-155.
6. Сергеева, Н.Н. Влияние удобрений на физиологическое состояние растений яблони в условиях интенсивных насаждений юга России / Н.Н. Сергеева, Н.И. Ненько, Ю.И. Сергеев, Г.К. Киселёва // Труды КубГАУ. – 2010. – № 4. – С. 76-79.
7. Сергеева, Н.Н. Применение специальных удобрений в интенсивных насаждениях яблони на юге России / Н.Н. Сергеева, Н.В. Говорущенко, А.А. Салтанов // Садоводство и виноградарство. – 2002. – № 6. – С. 8-10.
8. Кузин, А.И. Влияние различных условий минерального питания на фотосинтетическую активность листьев яблони в условиях Центрального Черноземья / А.И. Кузин, З.Н. Тарова // Вавиловские чтения. – 2012. – Т. 35. – С. 188-191.

9. Сергеев, Ю.И. Ресурсосберегающая система формирования кроны яблони в саду интенсивного типа / Ю.И. Сергеев // Сб. науч. тр. ГНБС. – 2017. – Т. 144. – Ч. II. – С. 44-48.
10. Изучить процессы взаимодействия составляющих системы «почва-удобрение-многолетнее растение-природная среда» в условиях повторяющихся биотических и абиотических стрессов и разработать алгоритм систематизации агрохимических показателей черноземных почв в садовых ценозах для создания базы данных: отчёт о НИР (промежут.) / СКЗНИИСиВ; рук. В.П. Попова; исп.: Т.Г. Фоменко, Н.Н. Сергеева [и др.]. – Краснодар, 2016. – 113 с. – № ГР 114081250011.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – 1999. – 608 с.
12. Рябушкин, Ю.Б. Методы исследований в плодоводстве и виноградарстве / Ю.Б. Рябушкин // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 44 с.
13. Исаева, И.С. Морфофизиология плодовых растений / И.С. Исаева; под ред. Ф.М. Куперман. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1974. – 135 с.

References

1. Nen'ko, N.I. Vlijanie listovykh podkormok na adaptaciju rastenij jabloni k stressovym faktoram letnego perioda / N.I. Nen'ko, N.N. Sergeeva, A.V. Karavaeva // Mater. VIII mezhdunar. nauch.-praktich. konf. "Najnovite nauchni postizhenija – 2012" (17-25 marta 2012 g.). – Sofija: BjalGRAD-BG OOD, 2012. – S. 14-18.
2. Trunov, Ju.V. Vlijanie udobrenij na fiziologicheskoe sostojanie rastenij jabloni v uslovijah srednej i juzhnoj zon plodovodstva / Ju.V. Trunov, E.M. Cukanova, E.N. Tkachev, O.A. Greznev, N.N. Sergeeva, N.I. Nen'ko, Ju.I. Sergeev, G.K. Kiseljova // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – № 2. – S. 15-18.
3. Trunov, Yu. Chemical composition of apples under spray dressings with mineral fertilizers and Edagum biological growth stimulant / Yu. Trunov, E. Tsukanova, E. Tkachov, O. Greznev, N. Sergeeva, N. Nenko, Yu. Yakuba // Russian Journal of Horticulture. – 2014. – T. 1. – № 1. – S. 39-46.
4. Bochiş C. The influence of foliar fertilization upon the principal components morphological at five apple varieties form E.U. in super intensive culture / C. Bochiş, Ropan G. // Bul.Univ.Agr.Sci. and Vet.Med., Cluj-Napoca. Hort. – 2011. – 68, № 1. – R. 509.
5. Borodai O.Yu. Impact of the foliar fertilizing on the apple (*Malus domestica* Borkh.) growing productivity and economic efficiency // Sadivnitstvo / In-t sadivnitstva NAAN Ukraini. – Kiiv, 2011. – Vip. 64. – R. 148-155.
6. Sergeeva, N.N. Vlijanie udobrenij na fiziologicheskoe sostojanie rastenij jabloni v uslovijah intensivnykh nasazhdenij juga Rossii / N.N. Sergeeva, N.I. Nen'ko, Ju.I. Sergeev, G.K. Kiseljova // Trudy KubGau. – 2010. – № 4. – S. 76-79.
7. Sergeeva, N.N. Primenenie special'nykh udobrenij v intensivnykh nasazhdenijah jabloni na jube Rossii / N.N. Sergeeva, N.V. Govorushhenko, A.A. Saltanov // Sadovodstvo i vinogradarstvo. – 2002. – № 6. – S. 8-10.
8. Kuzin, A.I. Vlijanie razlichnykh uslovij mineral'nogo pitaniya na fotosinteticheskuyu aktivnost' list'ev jabloni v uslovijah Central'nogo Chernozem'ja / A.I. Kuzin, Z.N. Tarova // Vavilovskie chtenija. – 2012. – T. 35. – S. 188-191.
9. Sergeev, Ju.I. Resursosberegajushhaja sistema formirovanija krony jabloni v sadu intensivnogo tipa / Ju.I. Sergeev // Sb. nauch. tr. GNBS. – 2017. – T. 144. – Ch. II. – S. 44-48.
10. Izuchit' processy vzaimodejstvija sostavljajushhih sistemy «pochva-udobrenie-mноголетнее растение-природная среда» в условиях повторяющихся биотических и абиотических стрессов и разработать алгоритм систематизации агрохимических показателей черноземных почв в садовых ценозах для создания базы данных: отчёт о НИР (промежут.) / NCRRIH&V; рук. V.P. Popova; isp.: T.G. Fomenko, N.N. Sergeeva [и др.]. – Krasnodar, 2016. – 113 s. – № GR 114081250011.
11. Programma i metodika sortoizuchenija plodovykh, jagodnykh i orehoplodnykh kul'tur / Pod red. E.N. Sedova i T.P. Ogol'covej. – 1999. – 608 s.
12. Rjabushkin, Ju.B. Metody issledovanij v plodovodstve i vinogradarstve /

Плодоводство и виноградарство Юга России № 49(01), 2018 г.

Ju.B. Rjabushkin // FGBOU VPO «Saratovskij GAU». – Saratov, 2014. – 44 s.

13. Isaeva, I.S. Morfofiziologija plodovyh rastenij / I.S. Isaeva; pod red. F.M. Kuperman. – M.: Izd-vo Moskovskogo un-ta, 1974. – 135 s.