

питательных вложений снизилась до 1,22 и 1,08 года товарных плодоношений по сравнению с традиционной технологией (1,51 года).

На основании полученных данных можно сказать, что возделывание малины ремонтантной с омолаживающей обрезкой позволяет по сравнению с традиционной технологией увеличить суммарный урожай за период эксплуатации на 12,0–22,0 т/га и повысить рентабельность возделывания на 17,0–22,0 %.

Заключение

Омолаживающая обрезка корневой системы малины ремонтантной является эффективным агроприемом, оказывающим положительное влияние на рост и развитие растений в целом. Однако при проведении этого приема необходимо учитывать сортовую реакцию, поскольку восстановительная способность у разных сортов неодинакова.

По результатам исследований установлено, что технология производства малины ремонтантной с использованием сплошной омолаживающей обрезки корневой системы (разделения исходных кустов) на 5-й и 8-й год после посадки вызывает перераспределение точек роста и приводит к увеличению количества дополнительных молодых растений и созданию сплошной плодовой полосы.

По сравнению с контролем в варианте использования агроприемов (омолаживающей обрезки и микроудобрений) у сортов Бабье лето и Зева Хербстернт количество латералов на 1 плодоносящий побег возросло на 33,3 и 22,9 %, соответственно, средняя длина латералов – на 17,7 и 28,2 %, длина зоны плодоношения – на 16,0 и 14,8 %, количество ягод на 1 латерал – на 25,0 и 50,0 %, средняя масса ягоды – на 10,0 и 11,1 %, в результате чего прибавка урожая составила 10,5 и 13,3 %, соответственно.

Омоложение плантации малины позволяет увеличить количество товарных плодоношений с 4 до 6–7 и продлить срок эксплуатации насаждений с 7 до 9–10 лет, что обеспечивает получение за период эксплуатации сум-

марного урожая 85,0–95,0 т/га, т. е. дополнительно 12,0–22,0 т/га. Рентабельность возделывания при этом составит 133–138 %, а окупаемость капитальных вложений – 1,08–1,22 года.

Литература

1. Государственная комплексная программа развития картофелеводства, овощеводства и плодородства в 2011–2015 годах. Раздел IV. Плодоводство [Электронный ресурс]. – Самохваловичи, 2010. – Режим доступа: <http://www/belsad.by/site/ru/programs.html>. – Дата доступа: 10.03.2011.
2. Белосов, Ф.Г. Реакция жимолости на омолаживающую обрезку в год ее проведения / Ф.Г. Белосов, О.А. Белосохова // Мобилизация адаптационного потенциала садовых растений в динамичных условиях внешней среды: материалы междунар. науч.-практ. конф. – М., 2004. – С. 428–433.
3. Продуктивность маточных насаждений вегетативно размножаемых подвоев яблони в условиях Прикубанской плодовой зоны плодородства // Б.С. Гегечкори [и др.] // Научный эл. ж-л КубГАУ. – № 3 (5). – 2004. – С. 45–48.
4. Гурин, А.Г. Рекомендации по возделыванию промышленных насаждений черной смородины, предназначенных для механизированной уборки / А.Г. Гурин. – Москва: ВНИИСПК, 1991. – 21 с.
5. Кондаков, А.К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А.К. Кондаков. – Мичуринск, 2006. – 253 с.
6. Попеско, И.Г. Влияние удобрений на продуктивность малины / И.Г. Попеско. – Садоводство и виноградарство. – № 7. – 1988. – С. 54–58.
7. Zmarliki, K. Economiczne aspekty mechanicznego zboru malin / K. Zmarliki // Haslo ogorodnicze. – 2003. – № 10. – Р. 50–52.
8. Самусь, В.А. Сельскохозяйственные машины и орудия, применяемые для механизации работ в плодородстве / В.А. Самусь, А.М. Криворот, В.А. Мычко // РУП «Институт плодородства». – Самохваловичи, 2002. – 30 с.
9. Методические указания по закладке и проведению полевых опытов с удобрением плодовых и ягодных культур / Под общей ред. А.К. Кондакова. – Мичуринск: ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1978. – С. 47.
10. Методические указания по диагностике потребности плодовых и ягодных культур в удобрениях в Республике Беларусь: науч.-метод. изд. / РУП «Ин-т плодородства»; сост. В.А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – 38 с.
11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
12. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК; под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

УДК 634.11:631.8:631.151.2

Агроэкономическая эффективность некорневого внесения Растворина в плодоносящем яблоневоом саду интенсивного типа

П.С. Шешко, заведующий опытным полем,

Д.М. Мирский, ассистент кафедры организации производства в АПК,

А.С. Бруйло, кандидат с.-х. наук

Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 25.02.2016 г.)

В статье представлены результаты трёхлетних исследований (2010–2012 гг.) по изучению концентраций, сроков и кратности некорневого внесения Растворина в плодоносящем яблоневоом саду интенсивного типа. Наибольшая прибавка урожая, уровень рентабельности были получены при шестикратном некорневоом внесении Растворина в 1 % концентрации рабочего раствора.

Введение

В настоящее время основной задачей развития плодородства в Республике Беларусь является переход к адаптивной форме производства с учетом экономической эффективности получения плодов, что предусматривает оптимизацию минерального питания плодовых растений [1, 2, 5]. Высокая экономическая эффективность

The article presents the results of a 3-year study (2010–2012) to study the concentration, timing and frequency of foliar application Rastvorina at fertile apple orchard intensive type. The highest yield increase, the level of profitability were obtained at six times foliar application Rastvorina 1 % concentration of the working solution.

минеральных удобрений возможна только при научно обоснованном внесении с учетом их свойств, комплекса почвенно-климатических факторов, физиологического состояния растения и др. [3, 4].

Традиционная система удобрения яблони, основанная только на ежегодном почвенном внесении элементов минерального питания, экономически не оправдывает

себя. Доказано, что 95 % азота растением яблони используется из ранее сформированных резервов, это же относится и к фосфору и калию [5]. В результате проведенных исследований [6, 7, 8] установлено, что растения яблони усваивают не более 40–60 % азота, до 50 % калия и 30 % фосфора, внесенных в почву в виде твердых туков. Остальные питательные вещества теряются с поверхностным стоком, газообразными испарениями, инфильтрацией, закрепляются почвой в недоступной для плодового дерева форме в виде минералов [9].

Перспективным решением проблемы повышения эффективности основного удобрения является использование некорневых подкормок деревьев яблони комплексными минеральными удобрениями. Питательные элементы, нанесенные таким способом на поверхность листовой пластинки, максимально быстро адсорбируются и в течение нескольких часов встраиваются в обмен веществ растительного организма, коэффициент использования их в данном случае может достигать 90 % и более [10, 11, 12].

Возможность придать питательный импульс и решить проблемы ограниченного ресурса минеральных элементов в определенных фазофазах роста и развития деревьев яблони определяет высокую эффективность данного агроприема в оперативном управлении процессами, влияющими на урожайность, качество плодов и, соответственно, экономическую эффективность производства яблок [13].

Таким образом, изучение кратности, концентраций рабочего раствора и сроков некорневого внесения комплексных минеральных удобрений в плодоносящем яблоневом саду интенсивного типа является актуальной задачей для агрохимической науки.

Место и методика проведения исследований

Изучение эффективности некорневого внесения Растворина в плодоносящем яблоневом саду интенсивного типа проводили на опытном поле УО «ГТАУ» в 2010–2012 гг. Пахотный горизонт дерново-подзолистой супесчаной почвы характеризовался следующими показателями: rH_{KCl} – 6,2, содержание гумуса – 2,02 %, подвижных форм P_2O_5 и K_2O по Кирсанову – соответственно 249 и 146, CaO – 796, MgO – 217, S – 3,8, Zn – 2,4, Mn – 1,5, Cu – 1,3, B – 0,45 мг/кг почвы. Объектом исследований являлись деревья яблони сорта Алесья, привитого на подвое 54-118.

Исследования проводили в рамках двух стационарных полевых опытов, заложенных в 2007 (опыт 1) и 2009 (опыт 2) гг.

Схема опыта 1 по изучению влияния различных концентраций некорневого внесения Растворина на урожайность деревьев яблони в плодородном саду включала варианты: 1 – $N_{90}P_{60}K_{90}$ (фон) + 0,25 % концентрация рабочего раствора; 2 – фон + 0,5 % концентрация рабочего раствора (рекомендации производителя) – контроль; 3 – фон + 0,75 % концентрация рабочего раствора; 4 – фон + 1 % концентрация рабочего раствора; 5 – фон + 1,25 % концентрация рабочего раствора; 6 – фон + 1,5 % концентрация рабочего раствора.

Во всех вариантах опыта 1 применяли 4 некорневые обработки Растворином в соответствии со следующими фазами развития цветочной почки: 1-я – в фазе обособления бутонов (D) – Растворин марки Б; 2-я – в фазе завязывания плодов (I) – Растворин марки Б; 3-я – в фазе роста плодов (размер плода с грецкий орех – L) – Растворин марки А; 4-я – после уборки урожая – Растворин марки А1.

В схему опыта 2 по изучению влияния сроков и кратности некорневого внесения Растворина на урожайность деревьев яблони в плодородном саду были включены следующие варианты: 1 – $N_{90}P_{60}K_{90}$ (фон 1) + 4 опрыскивания

водой – контроль; 2 – фон 1 + 3 опрыскивания Растворином; 3 – фон 1 + 4 опрыскивания Растворином; 4 – фон 1 + 5 опрыскиваний Растворином; 5 – фон 1 + 6 опрыскиваний Растворином; 6 – $N_{70}P_{50}K_{70}$ (фон 2) + 4 опрыскивания водой; 7 – фон 2 + 3 опрыскивания Растворином; 8 – фон 2 + 4 опрыскивания Растворином; 9 – фон 2 + 5 опрыскиваний Растворином; 10 – фон 2 + 6 опрыскиваний Растворином; 11 – $N_{50}P_{40}K_{50}$ (фон 3) + 4 опрыскивания водой; 12 – фон 3 + 3 опрыскивания Растворином; 13 – фон 3 + 4 опрыскивания Растворином; 14 – фон 3 + 5 опрыскиваний Растворином; 15 – фон 3 + 6 опрыскиваний Растворином.

Во всех вариантах опыта 2 применяли 1 % рабочие растворы удобрения Растворин соответствующей марки (экспериментальные данные опыта 1), которые вносили 3–6-кратно (в зависимости от варианта опыта) в соответствии со следующими фазами развития цветочной почки: 1-я – в фазе обособления бутонов (D) – Растворин марки Б; 2-я – в фазе цветения (F1) – Растворин марки Б; 3-я – в фазе завязывания плодов (I) – Растворин марки Б; 4-я – в фазе смыкания чашелистиков (размер плода с лесной орех – J) – Растворин марки Б; 5-я – в фазе роста плодов (размер плода с грецкий орех – L) – Растворин марки А; 6-я – после уборки урожая – Растворин марки А1. Количество учетных деревьев в каждом варианте опыта – 5 шт., повторность – четырехкратная, подбор деревьев, учеты и наблюдения в исследованиях проводили по общепринятым в плодоводстве методикам [14–17]. Между учетными делянками и рядами располагали защитные ряды и деревья, учетные делянки размещали рендомизированным способом, а повторности в опытах – сплошным способом [18].

Рабочие растворы готовили согласно схемам опытов 1 и 2, опрыскивание проводили ранцевым опрыскивателем Jacto в утренние или вечерние часы, учет урожая – с каждого дерева согласно общепринятым методикам.

Результаты исследований и их обсуждение

Учет урожая яблок позволяет отметить существенную роль некорневого внесения комплексных водорастворимых удобрений в повышении урожайности данной культуры. Результаты исследований, полученные в опыте 1, демонстрируют закономерное увеличение урожая яблок с повышением концентрации рабочего раствора комплексного удобрения Растворин до 1 % и последующее снижение данного показателя при повышении концентрации до 1,5 % (таблица 1).

В среднем за 2010–2012 гг. наибольший урожай яблок имел место в 4 варианте опыта с четырехкратным внесением Растворина с концентрацией рабочего раствора 1 %. Прибавка урожая в данном варианте относительно контроля составила 10,5 ц/га. Самая низкая урожайность, в среднем за три года исследований, была получена в первом варианте опыта и составила 107,1 ц/га (–5,4 ц/га), что с агрономической точки зрения доказывает неэффективность снижения концентрации рабочего раствора ниже 0,5 %.

Для объективной оценки полученных экспериментальных данных нами был проведен их экономический анализ. С этой целью был проведен расчет производственных затрат на производство яблок (таблица 2). В частности, определяли эксплуатационные затраты, включающие амортизационные отчисления на использованную технику, ее ремонт и техническое обслуживание, стоимость горюче-смазочных материалов, затраты на оплату труда механизаторов и других работников, а также организационные (прочие) расходы. Кроме того, при расчете производственных затрат учитывали стоимость удобрений и средств защиты растений, которую определяли в соответствии с ценами на них по состоянию на 1.10.2014 г.

Производственные затраты на производство яблок по вариантам опыта 1 составили 20688,4–21270,6 тыс. руб./га. Ступенчатое повышение затрат объясняется увеличением количества внесенных удобрений и ростом размера оплаты труда, обусловленной возрастающим объемом работ на уборке в связи с ростом урожайности.

Анализ основных показателей экономической эффективности возделывания яблони свидетельствует о том, что некорневое внесение Растворина экономически оправдано (таблица 3). С увеличением концентрации рабочего раствора водорастворимого удобрения от 0,25 до 1 % возрастал чистый доход (15275,8–20233,9 тыс. руб./га). При дальнейшем увеличении концентрации рабочего раствора сумма чистого дохода снижалась до 18622,4 тыс. руб./га, что также отразилось на рентабельности производства плодов. Наибольший экономический эффект, в среднем за 2010–2012 гг., отмечался в 4 варианте опыта, в котором применялось 4-кратное некорневое внесение Растворина в 1 % концентрации рабочего раствора на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$, рентабельность в котором составила 96 %.

Исследования, проведенные в рамках опыта 2, свидетельствуют об эффективности использования Растворина в насаждениях яблони. Установлено, что самая высокая урожайность (в среднем за 2010–2012 гг. – 125,8 ц/га) была получена в пятом варианте с шестикратным внесением Растворина на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$, при этом максимальная отзывчивость урожаем на некорневое внесение удобрения отмечалась в варианте 15 – на фоне $N_{50}P_{40}K_{50}$ (с самым низким уровнем основного удобрения) и составила 18,2 ц/га (таблица 4). Самая низкая урожайность отмечалась в варианте 11 ($N_{50}P_{40}K_{50}$ + 4 опрыскивания водой) – 102,9 ц/га, что вполне закономерно.

Расчет производственных затрат выполнен с использованием технологических карт, составленных по каждому варианту опыта за 2010–2012 гг. В результате обобщения полученных данных установлено, что производственные затраты незначительно варьировали в пределах 19342,2 (11 вариант) и 21398,3 (5 вариант) тыс. руб./га. Незначительное увеличение производственных затрат объясняется увеличением кратности обработок по вари-

Таблица 1 – Влияние различных концентраций Растворина при некорневом внесении на урожайность яблони

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю, ц/га
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	средняя за 2010–2012 гг.	
1	107	72	142,4	107,1	-5,4
2	116,7	72,7	148,2	112,5	–
3	122,6	75,7	163,5	120,6	8,1
4	127,4	79,1	162,4	123	10,5
5	124,4	78,9	155,5	119,6	7,1
6	123,7	76,1	156,7	118,8	6,3
НСР ₀₅	6,56	4,68	8,83	6,69	–

Таблица 2 – Расчет производственных затрат на производство яблок в зависимости от концентрации рабочего раствора Растворина

Вариант	Производственные затраты, тыс. руб./га						
	оплата труда	удобрения	пестициды	ГСМ	амортизация	прочие	производственные затраты
1	1580,3	2282,2	7592,0	1469,0	3500,0	4264,8	20688,4
2	1594,9	2363,5	7592,0	1469,0	3500,0	4296,4	20815,8
3	1616,7	2444,8	7592,0	1469,0	3500,0	4330,4	20952,9
4	1623,2	2526,0	7592,0	1469,0	3500,0	4359,4	21069,5
5	1614,0	2607,2	7592,0	1469,0	3500,0	4383,2	21165,4
6	1611,9	2688,5	7592,0	1469,0	3500,0	4409,2	21270,6

Таблица 3 – Экономическая эффективность некорневого внесения Растворина в плодоносящем яблоневом саду интенсивного типа в зависимости от концентрации рабочего раствора

Вариант	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Чистый доход, тыс. руб./га	Себестоимость 1 ц продукции, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
1	35964,2	20688,4	15275,8	193,2	73,8
2	37777,5	20815,8	16961,7	185,0	81,5
3	40497,5	20952,9	19544,6	173,7	93,3
4	41303,4	21069,5	20233,9	171,3	96,0
5	40161,7	21165,4	18996,3	177,0	89,8
6	39893,0	21270,6	18622,4	179,0	87,6

антам опыта и росту урожайности в результате некорневого внесения Растворина относительно фона.

Анализ основных показателей экономической эффективности возделывания яблони (таблица 6) позволяет установить зависимость между кратностью некорневых обработок Растворином, урожайностью и суммой чистого дохода, полученного с 1 га. Наибольший чистый доход в среднем за 2010–2012 гг. был получен в 5 варианте опыта и составил 20845,4 тыс. руб. с одного гектара. Минимальное значение данного показателя отмечалось в 11 варианте опыта ($N_{50}P_{40}K_{50} + 4$ опрыскивания водой).

Относительным показателем, комплексно отражающим степень эффективности производства плодов, является рентабельность. Выполненные расчеты показали закономерное увеличение рентабельности при увеличе-

нии числа обработок Растворином. Самый низкий уровень рентабельности отмечался в варианте 11 и составил 78,6 %. Наибольшего значения данный показатель достиг в варианте 15 опыта 2 (101,7 %), что указывает на возможность повышения экономической эффективности производства плодов за счет снижения затрат на основное удобрение и роста урожайности при шестикратном некорневом внесении Растворина.

Выводы

В плодоносящем яблоневом саду интенсивного типа наибольший эффект имело использование комплексных водорастворимых удобрений Растворин в виде 1 % рабочего раствора, обеспечившее в среднем за 2010–2012 гг. прибавку урожая 10,5 ц/га относительно контроля. Допол-

Таблица 4 – Влияние сроков и кратности некорневого внесения Растворина на урожайность яблони

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю, ц/га
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	средняя за 2010–2012 гг.	
1	114,3	74,3	144,2	110,9	–
2	117,1	75,9	153,2	115,4	4,5
3	120,1	78,2	157,1	118,5	7,6
4	123,9	79,3	167,4	123,5	12,6
5	125,3	81	171,1	125,8	14,9
6	112,7	73,5	144,2	110,1	–0,8
7	116,5	74,8	152,5	114,6	3,7
8	123,6	76,6	158,2	119,5	8,6
9	121,4	75,8	164,2	120,5	9,6
10	127,1	79,5	164,4	123,7	12,8
11	111	68,3	129,3	102,9	–8
12	112,8	72	140,3	108,4	–2,5
13	117,4	72,5	152,9	114,3	3,4
14	120,3	78,4	155,7	118,1	7,2
15	122	76,9	164,3	121,1	10,2
НСР ₀₅	8,95	5,78	9,56	8,01	–

Таблица 5 – Расчет производственных затрат на производство яблок в зависимости от сроков и кратности внесения Растворина

Вариант	Производственные затраты, тыс. руб./га						производственные затраты
	оплата труда	удобрения	пестициды	ГСМ	амортизация	прочие	
1	1590,6	2201	7592	1469,0	3500	4241,4	20593,9
2	1574,1	2439,5	7592	1417,6	3500	4297,7	20820,8
3	1611,1	2519	7592	1469,0	3500	4353,1	21044,1
4	1653,2	2601	7592	1520,4	3500	4411	21277,5
5	1659,6	2685	7592	1520,7	3500	4440,9	21398,3
6	1586,8	1753,8	7592	1467,0	3500	4091,9	19991,4
7	1570,3	1992,3	7592	1415,6	3500	4148,2	20218,3
8	1612,1	2071,8	7592	1467,0	3500	4205,2	20448,0
9	1643,4	2153,8	7592	1518,4	3500	4259,5	20667,1
10	1652,3	2237,8	7592	1518,7	3500	4290,3	20791,1
11	1565,5	1289,2	7592	1464,7	3500	3930,8	19342,2
12	1551,7	1527,7	7592	1413,3	3500	3988	19572,6
13	1596,2	1607,2	7592	1464,7	3500	4045,8	19806,0
14	1635,1	1689,2	7592	1516,1	3500	4102,7	20035,1
15	1643,5	1773,2	7592	1516,4	3500	4133,3	20158,3

Таблица 6 – Экономическая эффективность применения Растворина в плодоносящем яблоневом саду интенсивного типа в зависимости от кратности и сроков внесения

Вариант	Стоимость продукции, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Чистый доход, тыс. руб./га	Себестоимость 1 ц продукции, тыс. руб.	Уровень рентабельности, %
1	37240,2	20593,9	16646,3	185,7	80,8
2	38751,3	20820,8	17930,5	180,4	86,1
3	39792,3	21044,1	18748,2	177,6	89,1
4	41471,3	21277,5	20193,8	172,3	94,9
5	42243,6	21398,3	20845,4	170,1	97,4
6	36971,6	19991,4	16980,2	181,6	84,9
7	38482,7	20218,3	18264,4	176,4	90,3
8	40128,1	20448,0	19680,1	171,1	96,2
9	40463,9	20667,1	19796,8	171,5	95,8
10	41538,5	20791,1	20747,4	168,1	99,8
11	34553,8	19342,2	15211,7	188,0	78,6
12	36400,7	19572,6	16828,1	180,6	86,0
13	38381,9	19806,0	18576,0	173,3	93,8
14	39658,0	20035,1	19622,9	169,6	97,9
15	40665,4	20158,3	20507,1	166,5	101,7

нительный чистый доход составил 3272,2 тыс. руб./га, а увеличение рентабельности – 14,5 %.

В опытах с различными сроками и кратностью некорневых подкормок комплексными водорастворимыми удобрениями наибольшую прибавку урожая относительно фона в 18,2 ц/га обеспечило 6-кратное внесение Растворина. Дополнительный чистый доход в данном варианте составил 5295,4 тыс. руб./га, а увеличение рентабельности – 23,1 %.

Литература

1. Экологизация интенсивного яблоневых сада / Е.Н. Седов [и др.] // Экологическая оценка типов высокоплотных плодовых насаждений на клоновых подвоях : матер. II междунар. симпозиума. – Минск, 2003. – С. 26–31.
2. Седов, Е.Н. Интенсивные яблоневые сады на слаборослых вставочных подвоях / Е.Н. Седов, Н.Г. Красова // Создание адаптивных интенсивных яблоневых садов на слаборослых вставочных подвоях: матер. междунар. научно-практ. конф., 21–24 июля 2009 г., Орел / Российская академия сельскохозяйственных наук, ГНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур" ; ред. М. Н. Кузнецов [и др.]. – Орел : Издательство ВНИИСПК, 2009. – С. 3–5.
3. Лапа, В.В. Вопросы рационального использования удобрений в земледелии Беларуси / В.В. Лапа // Почва – удобрение – плодородие : матер. междунар. научно-произв. конф. – Минск, 2000. – С. 47–56.
4. Минаев, В.Г. Актуальные проблемы агрохимии в современном земледелии / В.Г. Минаев // Состояние и перспективы агрохимических исследований в географической сети опытов с удобрениями : матер. междунар. научно-метод. конф. учреждений-участников Геосети России и стран СНГ (10–11 июня 2010 г.) / Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов стран СНГ, IV комиссия «Агрохимия и плодородие почв» Общества почвоведов им. В. В. Докучаева ; ред. В.Г. Сычев [и др.]. – Москва : [б. и.], 2010. – С. 7–10.
5. Самусь, В.А. Адаптивная интенсификация плодородия Беларуси / В.А. Самусь // Плодоводство : науч. тр. / Национальная академия наук Беларуси, Институт плодородия НАН Беларуси. – п. Самохваловичи, 2004. – Т. 16. – С. 7–15.
6. Державин, Л.М. Химизация и экология / Л.М. Державин // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – №7. – С. 3–7.
7. Чекан, А.С. Влияние макро-, микроэлементов и хлорхлоридов (ТУР) на содержание фосфорных соединений и урожайность яблони / А.С. Чекан, Г.Т. Балмуш // Микроэлементы в биологии и их применение в сел. хоз-ве и медицине. – Самарканд, 1990. – С.332–334.
8. Чекан, А.С. Влияние хлорхлоридов (ТУР), макро- и микроэлементов на рост и продуктивность молодых яблонь типа

- СПУР / А.С. Чекан // Плодовые и субтропические культуры. – М., 1998. – № 7. – С. 3–4.
9. Рябцева, Т.В. Эффективность некорневого внесения различных во достворимых микро- и макроудобрений и полифункционального биопрепарата Экосил в саду яблони / Т.В. Рябцева, Т.М. Костюченко, Н.Г. Капичникова // Плодоводство : науч. тр. / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Институт плодородия". – п. Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 99–111.
10. Трунов, Ю.В. Биологические основы минерального питания яблони / Ю.В. Трунов // монография : Российская академия сельскохозяйственных наук, Государственное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства им. И. В. Мичурина; рец.: Т. Г-Г. Алиев, Т. Н. Дорошенко. – Воронеж : Кварта, 2013. – 426 с.
11. Микроэлементы в сельском хозяйстве: издание третье, переработанное и дополненное / С.Ю. Бульгин [и др.]; под ред. С.Ю. Бульгина. – Днепропетровск: Січ, 2007. – 100 с.
12. Труфанова, А.А. Действие удобрений при некорневых подкормках и внутрипочвенном внесении на урожайность яровой пшеницы и химический состав зерна / А.А. Труфанова, О.А. Сорокина // Вестник КрасГАУ : [научный журнал] / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2013. – № 5. – С.108–113.
13. Трунов, А.А. Влияние минеральных удобрений в комплексе агроприемов на урожайность плодов яблони / А.А. Трунов, Ю.В. Трунов // Состояние и перспективы агрохимических исследований в географической сети опытов с удобрениями : матер. междунар. научно-метод. конф. учреждений-участников Геосети России и стран СНГ (10–11 июня 2010 г.) / Российская академия сельскохозяйственных наук, Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов стран СНГ, IV комиссия «Агрохимия и плодородие почв» Общества почвоведов им. В. В. Докучаева; ред. В. Г. Сычев [и др.]. – Москва: [б. и.], 2010. – С. 257–259.
14. Кондаков, А.К. Методические указания по закладке и проведению полевых опытов с удобрениями плодовых и ягодных культур.– Мичуринск: Из-во ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1978. – 48 с.
15. Потапов, В.А. Программа и методика исследований по вопросам почвенной агрохимии в интенсивном садоводстве: метод. рекомендации. – Мичуринск: Из-во ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1976. – 104 с.
16. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Е.Н. Седов [и др.]; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Из-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
17. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: метод. рекоменд. – Умань: Уманский с.-х. ин-т им. А.М. Горького, 1987. – 115 с.
18. Дудук, А.А. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А.А. Дудук, П.И. Мозоль. – Гродно: ГГАУ, 2009. – 336 с.