

УДК 631.811:634.13

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВОГО
ВНЕСЕНИЯ ХЕЛАТНЫХ
УДОБРЕНИЙ В ИНТЕНСИВНОМ
ПЛОДОНОСЯЩЕМ САДУ ГРУШИ**

Рябцева Тамара Васильевна
канд. с.-х. наук

Капичникова Надежда Григорьевна
канд. с.-х. наук, доцент

Игнаткова Нина Владимировна
Турбин Павел Александрович

*Республиканское унитарное предприятие
«Институт плодородства Национальной
академии наук Беларуси»,
Самохваловичи, Беларусь*

Леонович Ирина Станиславовна
канд. с.-х. наук

*Белорусский аграрный технологический
университет, Минск, Беларусь*

Представлены экспериментальные данные за 2011-2012 гг. по влиянию некорневого внесения хелатных удобрений на плодоношение, качество и сохранность плодов груши сорта Белорусская поздняя на карликовом подвое айва S₁. Установлено, что некорневое внесение хелатных удобрений оказало положительное действие на урожайность, товарное качество и сохранность плодов груши.

Ключевые слова: ГРУША, КАРЛИКОВЫЙ ПОДВОЙ, ХЕЛАТНЫЕ УДОБРЕНИЯ, РОСТ, УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО ПЛОДОВ

UDC 631.811:634.13

**EFFICIENCY OF CHELATE FOLIAR
FERTILIZATION IN THE INTENSIVE
FRUIT-BEARING ORCHARD
OF PEAR**

Ryabtseva Tamara
Cand. Agr. Sci.

Kapichnikova Nadezda
Cand. Agr. Sci., Docent

Ihnatkova Nina
Turbin Pavel

*Republican Unitary Enterprise «Institute
of Fruit Growing of the National Academy
of Sciences of Belarus»,
Samohvalovichi, Belarus*

Leonovich Irina
Cand. Agr. Sci.

*Belarus Agrarian Technological University,
Minsk, Belarus*

The experimental data of 2011-2012 on influence of chelate foliar fertilization on fructification, quality and pear fruits preserving of Belorusskaya pozdnyaya on a dwarf quince S₁ rootstock are presented. Chelate foliar fertilization has made the positive influence on productivity, marketable quality and preserving of pear.

Key words: PEAR, DWARF ROOTSTOCK, CHELATE FOLIAR FERTILIZERS, GROWTH, YIELD CAPACITY, FRUITS QUALITY

Введение. Некорневые подкормки макро- и микроэлементами в последние годы занимают значительное место в оптимизации минерального питания плодовых культур [5, 8, 9, 14]. Недостаточная обеспеченность деревьев микроэлементами, наблюдаемая в садах, возникает вследствие на-

рушения сбалансированного питания макроэлементами или связывания в корнеобитаемом слое микроэлементов в малодоступные для растений формы [5-8]. В этих случаях некорневая подкормка часто служит единственным средством устранения дефицита элементов питания [1, 2, 8-12, 14, 27].

В настоящее время в мировой практике все больше внимания уделяется хелатным формам макро- и микроудобрений. Многочисленными исследователями установлено, что наиболее активны элементы в форме комплексных солей с органическими кислотами комплексообразователями [2, 11, 23-25, 28, 29]. Хелаты микроэлементов обладают рядом ценных свойств: они хорошо растворимы в воде, хорошо адсорбируются на поверхности листьев и в почве, длительное время не разрушаются микроорганизмами, обладают высокой устойчивостью в широком диапазоне кислотности (рН), хорошо сочетаются с различными пестицидами, практически не токсичны. Возможность внесения водорастворимых хелатных форм удобрений совместно со средствами химической защиты повышает как химическую эффективность их действия, так и экономическую эффективность этого приема.

Цель проводимых нами исследований – изучить эффективность некорневого внесения удобрений КомплеМет и Розалик в интенсивном плодоносящем саду груши.

Объекты и методы исследований. Полевой опыт по изучению влияния некорневого внесения хелатных удобрений КомплеМет и Розалик на рост, урожайность и качество плодов груши проводили в 2011-2012 гг. в плодоносящем саду РУП «Институт плодоводства», Самохваловичи.

Сад груши сорта Белорусская поздняя на слаборослом подвое айва S₁ был заложен в 2009 г. однолетними саженцами, схема размещения 4,5x1 м (2222 дер./га). Повторность семикратная с учётом рендомизации, на опытной деланке по 5 учётных деревьев. Форма кроны – свободное веретено.

Хелатные водорастворимые удобрения, используемые в опыте:

1. «Розалик» (производитель S.A. Rosier, Route de Grandmetz 11A, 7911 Moustier НТ Бельгия (оригинальное название – Rosalig Ca, Mg, N+Me));
2. «КомплеМет-Са» (производитель ООО «Новые техноогии», Республика Беларусь).

Варианты внесения удобрений:

- контроль – без внесения удобрений;
- трёхкратное некорневое внесение хелатного удобрения макро-микроэлементного водорастворимого удобрения Розалик, из расчёта 5 л/1000л Н₂О/га;
- этапное внесение хелатных удобрений КомплеМет.

Изучали эффективность влияния этапного некорневого внесения хелатных удобрений КомплеМет (пяти наименований) и трёхкратное внесение удобрения Розалик. Этапное внесение хелатных удобрений КомплеМет проводили согласно потребности растений в минеральных элементах по фазам развития растений, Розалик – согласно рекомендациям фирмы производителя. Содержание химических элементов в удобрениях приведены в табл. 1. Этапы, дозы и цели внесения хелатных удобрений обозначены в табл. 2.

Таблица 1 – Содержание химических элементов в удобрениях, % от веса

Препарат	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	MgO	CaO	Fe	Zn	Cu	B	Mn	Na	Mo	Co
КомплеМет-СО	4,5	9,9	9,2	0,2	-	-	-	1,5	0,9	0,45	1,0		0,015	0,005
КомплеМет - Са	8,0				3,0	10,0								
КомплеМет - Fe		7,6	10,1				3,0							
КомплеМет - Zn		6,5	9,0					3,0						
КомплеМет – Fe Zn		5,1	12,1				1,5	1,5				1,6		
КомплеМет - B	4,0									11,0				
КомплеМет - P K		21	26											
Розалик	10				2,0	15	0,05	0,02	0,04	0,05	3,6		0,001	

Таблица 2 – Схема некорневого внесения хелатных удобрений
КомплеМет и Розалик в период вегетации 2011-2012 гг.

№ п/п	Фаза развития плодовой почки, дата внесения	Препарат	Доза, л/га	Цель внесения
1	2	3	4	5
Этапное некорневое внесение хелатных удобрений КомплеМет				
1	Набухание – начало роста	КомплеМет–Fe, Zn	2	Повышение морозоустойчивости, профилактика мелколистности и розеточности, хлороза.
2	Распускание почек	КомплеМет–В	2	Профилактика опробковения у плодов.
3	Выдвижение соцветия – обособление бутонов	КомплеМет–СО	4	Улучшение общего состояния деревьев, цветения морозоустойчивости.
4	Опадение лепестков	КомплеМет–В	2	Удержание завязи, профилактика опробковения у плодов.
5	Завязывание плодов	КомплеМет–СО	4	Улучшение общего состояния деревьев, оптимизация закладки плодовых почек будущего урожая.
6	Смыкание чашелистиков	КомплеМет–Са	4	Профилактика развития горькой ямчатости, Джонатановой пятнистости, побурения кожицы и мякоти, стекловидности и пухлости мякоти, растрескивания кожицы. Обеспечение лучшей сохранности плодов.
7	Рост и развитие плода величиной с лесной орех	КомплеМет–Са	4	
9	Рост плодов через 10-14 дней после предыдущей обработки		5	
10			5	
11			6	
12	Рост плодов – конец июля, начало августа	КомплеМет–Р,К	2	Улучшение качества плодов: повышение содержания сахара, лучшее окрашивание и лежкости. Улучшение вызревания тканей.
13	Рост плодов (через 10-14 дней после предыдущей обработки кальцием)	КомплеМет–Са	7	Профилактика развития горькой ямчатости, Джонатановой пятнистости, побурения кожицы и мякоти, стекловидности и пухлости мякоти, растрескивания кожицы. Обеспечение лучшей сохранности плодов.
14		КомплеМет–Са	7	
15	После уборки урожая (октябрь)	КомплеМет–В Карбамид (кг/га)	2 (50)	Создание запаса бора под урожай будущего года и профилактика развития парши.
16	После уборки урожая (октябрь)	КомплеМет–Fe, Zn	2	Создание запаса железа для профилактики хлороза в следующем году. Повышение зимостойкости и морозоустойчивости.

1	2	3	4	5
Некорневое внесение хелатных удобрений Розалик				
1-е	Смыкание чашелистиков	Розалик	5	Профилактика развития горькой ямчатости, Джонатановой пятнистости, побурения кожицы и мякоти, стекловидности и пухлости мякоти, растрескивания кожицы. Обеспечение лучшей сохранности плодов.
2-е	Рост и развитие плода величиной с лесной орех		5	
3-е	Рост и развитие плода величиной с грецкий орех		5	

Некорневые обработки проводили в вечерние и ранние утренние часы, при температуре воздуха не менее + 10°C, в безветренную погоду и как минимум за 2 часа до дождя. Норма расхода рабочей жидкости на 1 га сада – 800-1000 л/га, температура раствора не менее + 10°C.

Система содержания почвы: в междурядьях – естественный газон с 6-8-кратным подкашиванием травостоя за сезон вегетации; в пристволевых полосах – гербицидный пар. Защиту растений груши от болезней и вредителей проводили согласно рекомендациям РУП «Институт защиты растений» НАН Беларуси [7].

Почва в саду – дерново-подзолистая суглинистая, развивающаяся на мощном лёссовидном суглинке. Агрохимические показатели почвы на момент закладки сада (глубина 0-40 см): рН(KCl) – 4,4-6,15; гумус – 1,0-2,0%; фосфор – 103-198 мг/кг; калий – 123-219 мг/кг.

Агрохимические показатели почвы в 2012 г. – в пристволевых полосах (0-20 см): рН(KCl) – 6,45-6,59; гумус – 1,39-1,76%; фосфор – 320,2-377,9 мг/кг почвы; калий – 204-267; кальций – 875-967; магний – 228-274 мг/кг почвы;

(20-40 см): рН(KCl) – 6,05-6,32; гумус – 1,33-1,45%; фосфор – 314,4-370,5 мг/кг почвы; калий – 99,0-166; кальций – 946-1281; магний – 228-162 мг/кг почвы.

В междурядьях сада (0-20 см) показатели следующие: рН(KCl) – 5,61-6,19; гумус – 1,40-1,95%; фосфор – 263-382 мг/кг почвы, калий – 190-382, кальций – 761-844; магний 248-281 мг/кг почвы;

(20-40 см): рН(KCl) – 4,74-6,08; гумус – 0,62-1,27%; фосфор – 232-267 мг/кг почвы; калий – 113-233; кальций – 686-693; магний – 169-218 мг/кг почвы.

Исследования проводили согласно общепринятым программам и методикам [19-21]. Товарное качество плодов учитывали по ГОСТу 21713-76 [20]. Биохимический состав свежих плодов груши оценивали в стадии потребительской зрелости на содержание микро- и макроэлементов цинка, железа, магния, кальция, калия, фосфора и сухих веществ – по ГОСТам 28561-90; 23268.7-78; 26929-94; по инструкции 4.1.10-14-5-206 и по «Методике выполнения измерений МН 1792-2002» [3, 15, 16, 18, 22, 26].

Статистическую обработку данных проводили методом дисперсионного анализа [28].

Обсуждение результатов. Вносимые хелатные удобрения положительно повлияли на ростовые процессы. За сезон вегетации 2011 г. прирост площади поперечного сечения штамба (ПППСШ) деревьев груши Белорусская поздняя на карликовом подвое айва S₁, по сравнению с контролем, в вариантах внесения хелатных удобрений КомплеМет и Розалик был больше на 5,4% и 6,3%, соответственно; суммарная длина однолетнего прироста была больше на 8,8% и 9,3%, соответственно (табл. 3).

За сезон вегетации 2012 г. ППСШ деревьев груши при внесении хелатных удобрений КомплеМет и Розалик была достоверно больше, чем у деревьев контрольного варианта, разница составила 24,3% и 27,2%, соответственно; прирост ППСШ был больше на 13,3% и 4,4%, соответственно; длина однолетнего прироста была больше на 5,6% и 7,6%, соответственно.

Количество однолетнего прироста при этапном внесении КомплеМет было больше на 3,6%, чем в контроле; при внесении Розалик – на 3,6% меньше, чем в контроле. Суммарная длина однолетнего прироста при внесении хелатных удобрений КомплеМет была больше, чем в контроле на 9,5%, при внесении Розалик – на 4,0%. При сравнении влияния двух хелатных удобрений между собой на суммарную длину однолетнего прироста – у груши Белорусская поздняя в 2012 г. преимущество в 5,3% отмечено при внесении удобрения КомплеМет.

Таблица 3 – Показатели вегетативного роста деревьев груши сорта Белорусская поздняя на подвое айва S_1 в связи с некорневым внесением хелатных удобрений

Вариант	Площадь поперечного сечения штамба		Однолетний прирост		
	ППСШ, см ²	прирост ППСШ, см ²	длина, см	количество, шт.	суммарная длина, см
2011 год					
Контроль	6,48	2,78	28,5	17,5	498,8
КомплеМет	6,60	2,93	31,0	17,5	542,5
Розалик	7,10	2,95	29,8	18,3	545,3
<i>HCP_{0,05}</i>	<i>0,263</i>	<i>0,336</i>	<i>1,94</i>	<i>2,01</i>	
2012 год					
Контроль	8,55	2,25	36,0	34,5	1242,0
КомплеМет	10,63	2,55	38,0	35,8	1360,4
Розалик	10,88	2,35	38,8	33,3	1292,0
<i>HCP_{0,05}</i>	<i>0,441</i>	<i>0,316</i>	<i>3,15</i>	<i>9,24</i>	

Хелатные удобрения оказали положительное влияние на плодоношение деревьев груши (табл. 4). В 2011 г. при этапном некорневом внесении удобрений КомплеМет урожайность деревьев груши сорта Белорусская поздняя была выше, чем в контроле на 32,0%, а при внесении Розалик – на 34,7%. Средняя масса плода, по сравнению с контролем, была больше в вариантах обработки деревьев хелатными удобрениями: при внесении Розалик – на 33,6%, при внесении КоплеМет – на 20,5%. При сравнении влияния двух удобрений между собой на среднюю массу плода отмечено

преимущество внесения удобрений Розалик, разница составила 12,5%. При внесении хелатного удобрения Розалик выход плодов третьего товарного сорта составил только 7,4%, при внесении КомплеМет – 10,5%, тогда как в контроле он составил 43,2%.

В 2012 г. внесение изучаемых хелатных удобрений увеличило урожайность по сравнению с контролем на 37,0% и 33,3%, соответственно. По сравнению с удобрением Розалик урожайность в варианте этапного внесения удобрений КомплеМет была выше на 3,7%. Что касается товарного качества плодов, то при внесении КомплеМет средняя масса плода была выше, чем в контроле на 25,9% и на 16,7% выше, чем при внесении Розалика. Выход плодов первого товарного сорта при внесении КомплеМет был выше, чем в контроле на 20,8% и на 21,5% выше, чем при внесении Розалика.

В среднем за два года средняя масса плода при внесении хелатных удобрений была выше, чем в контроле – на 23,1% и на 18,7%, а выход плодов первого и второго товарных сортов был больше на 24,5 % и 26,4 %, соответственно.

Таблица 4 – Продуктивность груши сорта Белорусская поздняя в зависимости от некорневого внесения хелатных удобрений КомплеМет и Розалик

Вариант	Урожайность		Средняя масса плода, г	Выход плодов по товарным сортам, %			Удельная продуктивность штамба, кг/см ²
	кг/дер.	т/га		1-й	2-й	3-й	
2011 г.							
Контроль	0,75	1,67	122	49,7	8,1	43,2	0,12
КомплеМет	0,99	2,21	147	55,2	34,3	10,5	0,15
Розалик	1,01	2,24	163	65,4	27,2	7,4	0,14
<i>HCP_{0,05}</i>	0,334						
2012 г.							
Контроль	4,05	9,0	129	71,8	22,1	6,1	0,47
КомплеМет	5,55	12,3	162	90,7	8,1	0,7	1,16
Розалик	5,40	12,0	135	71,2	27,8	1,0	1,10
<i>HCP_{0,05}</i>	0,881						
За два года (2011-2012)							
	суммарная		среднее				Σ УПШ
Контроль	4,8	10,7	125,5	60,7	15,1	24,2	0,56
КомплеМет	6,5	14,5	154,5	73,2	21,2	5,6	0,61
Розалик	6,4	14,2	149,0	68,3	27,5	4,2	0,59
<i>HCP_{0,05}</i>							

Показатель удельной продуктивности штамба (УПШ) является одним из наиболее объективных показателей продуктивности плодовых деревьев, он характеризует потенциальную урожайность дерева. Так как плодоносящая площадь кроны дерева пропорциональна сечению его штамба, при высоких коэффициентах корреляции между указанными показателями по ППСШ можно определить урожайность деревьев [18].

В 2011 г. у деревьев груши сорта Белорусская поздняя показатель УПШ при внесении КомплеМет был выше, чем в контроле на 25,0 %, при внесении Розалик – на 16,7 %. При сравнении двух удобрений отмечено преимущество внесения КомплеМет, разница составила 6,7 %.

В 2012 г. удельная продуктивность штамба при внесении КомплеМет была выше, чем в контроле в 2,5 раза, при внесении удобрения Розалик – в 2,3 раза. При сравнении двух удобрений отмечено преимущество КомплеМет, разница составила 5,2%.

В среднем за два года (2011-2012 гг.) показатель УПШ при внесении КомплеМет был выше, чем в контроле на 8,9 %, при внесении Розалика – на 5,3 %. При сравнении двух хелатных удобрений отмечено преимущество внесения КомплеМет, разница 3,8 %.

Плоды груши содержат в среднем 71-86 % воды и 14-29 % сухих веществ (СВ) от массы свежих плодов. По накоплению сухих веществ виды значительно различаются: дикие виды содержат 18,3-29 % сухих веществ; культурные сорта – от 15,8-21,7% СВ. Западноевропейская группа сортов груши характеризуется большим накоплением СВ (в среднем 17,9 %), чем восточноевропейская (16,8 %) [13]. В условиях Беларуси зимние сорта груши накапливают 14,3-21,9 % сухих веществ и от 10,8 до 16,0 % растворимых сухих веществ [30].

Проведенный анализ биохимического состава плодов груши сорта Белорусская поздняя при достижении потребительской зрелости показал:

что в условиях опыта плоды всех вариантов содержали избыточное количество калия; низкое количество фосфора; недостаточное количество кальция и железа и среднее количество цинка (табл. 5). В связи с этим необходимо провести корректировку условий почвенного питания растений, так как участок опытного сада в градации почв по обеспеченности подвижным фосфором и обменным калием характеризуется высоким и очень высоким уровнем содержания, по обеспеченности магнием – средним и повышенным; по содержанию кальция – низким и средним.

Существует необходимость почвенного внесения кальция, в силу определённого антагонизма между кальцием и калием, внесение первого элемента нормализует проведение растениями второго. Дерново-подзолистые среднесуглинистые почвы Минского района в целом характеризуются низким уровнем содержания цинка и усваиваемого железа, что и отразилось на их содержании в плодах груши, в будущем необходимо, в период покоя и в начале вегетации, увеличить кратность обработок препаратами, содержащими эти элементы.

Таблица 5 – Влияние некорневого внесения хелатных удобрений на содержание в плодах груши сорта Белорусская поздняя макро-микроэлементов (мг/кг на массу сырого вещества) и массовую долю сухих веществ (%), плоды урожая 2011 г.

Вариант	Р	К	Са	Mg	Fe	Zn	Массовая доля сухих веществ, %
	(±10%)	(±15%)	(±10%)	(±10%)	(±10%)	(±10%)	
1. Контроль	8,01	258,7	3,71	6,01	2,73	0,585	16,1
2. Комплекет	8,11	240,6	3,90	6,31	2,84	0,591	18,2
3. Розалик	8,22	247,3	4,03	6,81	2,81	0,588	17,5
% различия с контролем							
2. Комплекет	+1,2	-7,0	+5,1	+5,0	+4,0	+1,0	+13,0
3. Розалик	+2,6	-4,4	+8,6	+13,3	+2,9	+0,5	+8,7
*	8,5-16,0	106-155	6,0-20,6	4,5-23	4,5-11,1	0,4-2,2	14,3-21,9
*Содержание в плодах макро- микроэлементов в среднем по сортам груши, выращиваемым в условиях Беларуси Т.С. Ширко Т.С. [30].							

В литературе существуют противоречивые данные по влиянию некорневого внесения удобрений на биохимический состав плодов [2, 23-25, 28, 29], в нашем опыте обработки деревьев хелатными удобрениями КоплеМет и Розалик увеличили содержание в плодах груши сухих веществ на 13,0 % и 8,7 %, соответственно. Незначительно, но улучшился минеральный состав плодов и соотношение минеральных элементов. Однако, для длительного хранения плодов необходимо чтобы в кг сырой массы содержалось 5 мг – Ca; 9 мг – P; $(K + Mg) : Ca \leq 25$; $Ca / Mg \geq 1$ (если это отношение больше 2, опасность возникновения физиологических расстройств увеличивается). Из табл. 5 видно, что в нашем опыте в плодах груши накопилось низкое количество фосфора, избыточное количество калия и недостаточное – кальция и железа, соотношение $(K + Mg) : Ca$ и Ca/Mg находилось в пределах нормы.

Некорневое внесение хелатных удобрений положительно повлияло на сохранность плодов груши (табл. 6). После съёма урожая предварительно охлажденные плоды груши сорта Белорусская поздняя закладывались на хранение в вентилируемое плодохранилище с постоянной температурой +4°C. Плоды урожая как 2011 г., так и 2012 г. лучше хранились при внесении удобрений.

При съёме с хранения урожая 2011 г. в январе 2012 года разница в выходе здоровой продукции, в вариантах внесения КоплеМет и Розалик по сравнению с контролем, составила 39,7 % и 43,4 %, соответственно. При съёме с хранения урожая 2012 г. в январе 2013 года разница в выходе здоровой продукции, в вариантах внесения КоплеМет и Розалик по сравнению с контролем, составила 18,4 % и 32,2 %, соответственно. Лучшее хранение плодов при внесении хелатного удобрения Розалик, чем в варианте этапного внесения КоплеМет, возможно, связано с тем, что препарат КоплеМет содержит азот, вносился чаще и в более поздние сроки.

Таблица 6 – Сохранность плодов груши сорта Белорусская поздняя в связи с внесением хелатных удобрений

Вариант	Выход здоровых плодов, %	Естественная убыль массы, %	Физиологические растрояства, %	Гнили, %	Суммарная убыль, %
<i>Урожай 2011 г., снято с хранения 11 января 2012 г)</i>					
Контроль	57,4	4,7	4,7	33,5	42,6
КомплеМет	80,2	3,5	0	16,3	19,7
Розалик	82,3	4,4	0	13,3	17,7
<i>Урожай 2012 г., снято с хранения 14 января 2013 г.</i>					
Контроль	69,2	2,6	2,5	25,7	30,8
КомплеМет	81,9	3,2	0	14,9	18,1
Розалик	85,0	2,5	0	12,5	15,0

Выводы. Некорневое внесение хелатных удобрений оказало положительное влияние на ростовые процессы деревьев груши сорта Белорусская поздняя на карликовом подвое S₁. Площадь поперечного сечения штамба деревьев при внесении хелатных удобрений КомплеМет и Розалик была достоверно больше, чем у деревьев контрольного варианта, разница составила 24,3% и 27,2%, соответственно.

Прирост площади поперечного сечения штамба, по сравнению с контролем, в вариантах внесения хелатных удобрений КомплеМет и Розалик был больше на 13,3% и 4,4%, соответственно.

Некорневое внесение хелатных удобрений оказало положительное влияние на плодоношение и товарное качество плодов. В среднем за два года (2011-2012 гг.) при внесении хелатных удобрений КомплеМет и Розалик урожайность груши была выше, чем в контрольном варианте на 35,4% и 33,3%, соответственно; средняя масса плода выше на 23,1% и 18,7%; удельная продуктивность площади поперечного сечения штамба – на 8,9 % и 5,3 %; выход плодов первого и второго товарных сортов – на 24,5 % и 26,4 %, соответственно.

При этапном внесении хелатных удобрений КомплеМет и Розалик плоды накапливали большее количество сухих веществ, разница с контролем составила 13,0 % и 8,7 %, соответственно.

Выход здоровой продукции после хранения в среднем за два года в вариантах внесения КоплеМет и Розалик, по сравнению с контролем, был выше на 28,0 % и 32,2 %, соответственно.

Литература

1. Анспок, П.И. Микроудобрения: Справочник / П.И. Анспок. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. – 1990.– 272 с.
2. Булыгін, С.Ю. Мікроелементи в сільському господарстві / С.Ю. Булыгін. – 3-е вид. доповнене.– Дніпропетровськ: Січ, 2007. – 100 с.
3. Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения ионов калия. ГОСТ 23268.7-78. – Введ. 01.01.1980. – М.– 1983. – С. 5.
4. Груши свежие поздних сроков созревания. Технические условия // Семечковые и цитрусовые плоды: ГОСТ 21122-75.– Введ. 01.07.76.– М.: ИПК изд-во стандартов, 2002.– С. 32-36.
5. Державин, Л.М. Химизация и экология / Л.М. Державин // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – № 7. – С. 3-7.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1973. – С. 155-328.
7. Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / РУП «Ин-т защиты растений; под ред. С.В. Сороки. – Минск: Белорус. наука, 2005. – С. 405-417.
8. Капичникова, Н.Г. Некорневые подкормки яблони / Н.Г. Капичникова, И.С. Леонович, Т.В. Рябцева [и др.]. // Наше сельское хозяйство. – 2011.– № 6.– С. 87-91.
9. Кладь, А.А. Повышение эффективности минерального питания яблони / А.А. Кладь, Т.Н. Дорошенко // Садоводство и виноградарство. – 2001.– № 5. – С. 8-10.
10. Кондаков, А.К. Удобрения плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А.К. Кондаков. – Мичуринск, 2006. – 252 с.
11. Коновалов, С.Н. Влияние удобрения на минеральное питание, рост, развитие и плодоношение яблони колонновидной / С.Н. Коновалов // Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2011. – № 11 (5). –С. 56-67. – Режим доступа: <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/11/05/08.pdf>.
12. Криворучко, Г.И. Эффективность внекорневых подкормок в интенсивных садах / Г.И. Криворучко // Садоводство. – 1986.– № 4. – С. 17-18.
13. Лихонос, Ф.Д. Культурная флора СССР. Т. 14. Семечковые (яблоня, груша, айва) / Ф.Д. Лихонос, А.С. Туз, А.Я. Лобачев. – М.: Колос, 1983. – 320 с.
14. Макаренко, Л.Н. Основные тенденции применения минеральных удобрений за рубежом / Л.Н. Макаренко. – М.: ВНИИТЭИ агропром., 1990. – 64 с.

15. Методика автоклавной пробо-подготовки продовольственного сырья, пищевых продуктов, биологических материалов, косметической продукции, почвы, отходов производства и потребления для определения содержания в них токсичных и минеральных элементов. // Инстр.4.1.10-14-5-2006.
16. Методика выполнения измерений концентрацией элементов в жидких пробах на спектрометре ALR 3410+: МВИ.МН.1792-2002. – Введ. 10.09.2002. – Минск: Министерство здравоохранения Республики Беларусь.
17. Методические указания по диагностике потребности плодовых и ягодных культур в удобрениях в Республике Беларусь: науч.-метод. изд. РУП «Ин-т пловодства»; сост.: В.А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – 38 с.
18. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А.И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат.– 1987.– 430 с.
19. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС / Под. общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1973.– 496 с.
20. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИСПК / Под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999.– С. 114-119.
21. Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами / ВНИИС им. И.В. Мичурина; под ред. Н.Д. Спиваковского. – Мичуринск: ВНИИС, 1956. – 184 с.
22. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги: ГОСТ 28561–90. – Введ. 01.07.91. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 10 с.
23. Реаксолин АБС – уникальное микроудобрение для предпосевной обработки семян и некорневой подкормки // АГРОПРОММДТ [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <http://www.agromdt.ru/index.php?idl=8&id2=99>. – Дата доступа. – 15.02.2007.
24. Результаты полевых опытов на плодоносящих яблоневых садах юга России по определению эффективности некорневых подкормок комплексными водорастворимыми удобрениями // По материалам опытов 2000-2002 гг., проводимых СКЗНИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа: http://www.bhz.kosnet.ru/Rus/Rezisp/Konf_02_04/18.htm. - Дата доступа 03.04.2011.
25. Рупасова, Ж.А. Оценка влияния некорневого внесения макро-микроэлементных хелатных удобрений «КомплеМет» на биохимический состав плодов яблони / Ж.А. Рупасова, Т.В. Рябцева // Пловодство: науч.тр. / РУП «Ин-т пловодства»; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 36-52.
26. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб минерализацией для определения содержания токсичных элементов: ГОСТ 26929-94. – Введ. 01.01.1996.– Минск: Изд-во межгосударственный стандарт, 2010.– 12 с.
27. Трунов, Ю.В. Эффективность применения минеральных удобрений и известкования в яблоневом саду / Ю.В. Трунов, А.А. Трунов, Д.Н. Еремеев // Достижения науки и техники АПК.– 2010.– № 8.– С. 18-19.
28. Удобрение КомплеМет–Свекла // [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://www.dnt.by/ru/fertilizers/chelate/17/>. – Дата доступа. – 19.01.2012.
29. Хелатные микроудобрения или просто хелаты // «Институт почвоведения» (Украина) [Электронный ресурс]. – 19.03.2009 – Режим доступа: http://www.sianishop.ru/newsdesk_info.php?newsdesk_id=7. – Дата доступа. - 19.05.2010.

30. Ширко, Т.С. Биохимия и качество плодов / Т.С. Ширко, И.В. Ярошевич. – Минск: Навука і техника, 1991. – 294 с.