

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ РАСТВОРИНА НА УРОЖАЙНОСТЬ И СРЕДНЮЮ МАССУ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ

П.С. Шешко, заведующий опытным полем УО «Гродненский государственный аграрный университет»

(Дата поступления статьи в редакцию 03.03.2015 г.)

В статье представлены результаты научных исследований в полевом опыте на дерново-подзолистой супесчаной почве по изучению влияния различных сроков и кратности некорневого внесения комплексного водорастворимого удобрения раствори на урожайность и товарные качества плодов яблони. Установлено, что наиболее высокие урожаи яблок (125,8 ц/га) обеспечивало шестикратное внесение раствора на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$. Наиболее эффективным по увеличению среднего размера плода оказался вариант с пятикратным некорневым внесением раствора на фоне $N_{90}P_{60}K_{90}$, позволившим увеличить среднюю массу яблок на 8,3 %.

Введение

Изменяющиеся климатические условия, повышение цен на энергоносители, а также растущие требования к поддержанию качества окружающей среды и безопасного снабжения населения экологически безопасной и высококачественной продукцией приводят к необходимости пересмотреть общепринятую систему удобрения яблоневого сада интенсивного типа в пользу точного и более целенаправленного внесения элементов минерального питания.

Эффективным приемом оперативного управления процессами роста и плодоношения плодового дерева считается применение минеральных удобрений некорневым способом, позволяющим оперативно поставлять элементы минерального питания в растения в доступных для них формах [10]. В свою очередь, совершенствование системы удобрения яблони путем некорневого внесения водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов требует углубленного понимания процессов, проходящих в организме плодового растения с участием элементов минерального питания и, в частности, аспектов их эффективного применения (кратности обработок, концентрации рабочего раствора, сроков внесения) [9].

Целым рядом как отечественных, так и зарубежных исследователей отмечается влияние некорневого внесения водорастворимых комплексных минеральных удобрений на урожайность деревьев яблони, возрастающую на 15–35 %, а также на увеличение до 27,5 % среднего размера и массы плодов [1, 2, 7–10]. Вместе с тем достоверных данных, указывающих на влияние различных сроков и кратности внесения комплексных водорастворимых удобрений на урожайность и средний размер плода яблони применительно к почвенно-климатическим условиям западной части РБ, очень мало, что и послужило основанием для закладки соответствующих полевых опытов.

Место и методика проведения исследований

Исследования проводили в 2010–2012 гг. в яблоневом саду интенсивного типа 2007 г. посадки, расположенном на опытном поле УО «Гродненский государственный аграрный университет». Почва опытного участка дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 80–100 см моренным суглинком. В качестве источника макро- и микроэлементов в исследованиях изучали различные формы (А, А₁, Б) удобрений торговой марки «Растворин» Буйского химического завода (РФ), характеристика которых приведена в таблице 1.

Объектом исследований являлись деревья яблони сорта белорусской селекции позднеспелого срока созревания

The article presents the results of research in the field experiment on sod-podzolic sandy loam soil to study the effect of different timing and frequency of foliar application of integrated water-soluble fertilizer rastvorin on yield and fruit quality of apple trade. It was found that the highest yields of apples (125.8 kg / ha) provided sixfold rastvorina introduction on the background $N_{90}P_{60}K_{90}$. The most effective medium to increase the size of the fruit appeared variant with five foliar application rastvorina on background $N_{90}P_{60}K_{90}$, will increase the average weight of the apples by 8.3%.

Алеся, привитого на полукарликовом подвое российской селекции 54–118.

Изучение влияния сроков и кратности некорневого внесения раствора на урожайность и размер плодов яблони проводили в рамках стационарного полевого опыта, заложенного в 2009 г. по следующей схеме:

$N_{90}P_{60}K_{90}$ (фон 1) + 4 опрыскивания водой – контроль;

Фон 1 + 3 опрыскивания раствором;

Фон 1 + 4 опрыскивания раствором;

Фон 1 + 5 опрыскиваний раствором;

Фон 1 + 6 опрыскиваний раствором;

$N_{70}P_{50}K_{70}$ + 4 опрыскивания водой – фон 2;

Фон 2 + 3 опрыскивания раствором;

Фон 2 + 4 опрыскивания раствором;

Фон 2 + 5 опрыскиваний раствором;

Фон 2 + 6 опрыскиваний раствором;

$N_{50}P_{40}K_{50}$ + 4 опрыскивания водой – фон 3;

Фон 3 + 3 опрыскивания раствором;

Фон 3 + 4 опрыскивания раствором;

Фон 3 + 5 опрыскиваний раствором;

Фон 3 + 6 опрыскиваний раствором.

Во всех вариантах опыта применяли 1 %-ые рабочие растворы раствора соответствующей марки, которые вносили трех- и шестикратно (в зависимости от варианта опыта) в соответствии со следующими фазами развития цветочной почки: 1-я обработка – в фазе обособления бутонов (D) – растворин марки Б; 2-я обработка – в фазе

Таблица 1 – Характеристика комплексных водорастворимых удобрений

Показатели	Форма (марка) удобрений		
	А	А ₁	Б
Внешний вид	смесь гранул и порошка		
Азот общий, %:	10,0	8,0	18,0
в т.ч. N-NH ₂	–	–	–
в т.ч. N-NH ₄	5,0	4,0	9,0
в т.ч. N-NO ₃	5,0	4,0	9,0
P ₂ O ₅ , %	5,0	6,0	6,0
K ₂ O, %	20,0	28,0	18,0
MgO, %	5,0	3,0	–
Микроэлементы, %	Zn–0,01; Cu–0,01; Mn–0,1; Mo–0,001; B–0,01		
Показатель pH	3,0 – 4,5	3,0 – 4,5	3,0 – 4,5
Нерастворимый остаток, %	<0,1	<0,1	<0,1

цветения (F₁) – растворин марки Б; 3-я обработка – в фазе завязывания плодов (I) – растворин марки Б; 4-я обработка – в фазе роста смыкания чашелистиков (размер плода с лесной орех – J) – растворин марки Б; 5-я обработка – в фазе роста плодов (размер плода с грецкой орех – L) – растворин марки А; 6-я обработка – 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 методам и методикам [4–6]. Между учетными деланками и рядами располагали защитные ряды и деревья, учетные деланки вариантов в опытах размещали рендомизированным способом, а повторностей в опытах – сплошным способом [3].

Единичные плодовые деревья вступили в пору плодоношения уже в 2009 г., а в 2010 г. все плодовые деревья во всех вариантах опыта плодоносили, что и позволило нам провести соответствующие учеты и расчеты по определению показателей.

При проведении исследований взвешивали плоды с каждого учетного дерева, подсчитывали их количество.

Рабочие растворы комплексных водорастворимых удобрений (КВУ) готовили согласно схеме опыта, опрыскивание проводили ранцевым опрыскивателем Jacto (Бразилия) в утренние или вечерние часы. Диаметр капель и интенсивность дождя при проведении некорневых обработок комплексными водорастворимыми удобрениями были максимально приближены к производственным условиям, а расход рабочего раствора удобрений в расчете на одно дерево устанавливали исходя из нормы 600–1000 л/га (в зависимости от возраста деревьев, фазы развития и срока обработки). Агротехника ухода за плодовым садом является типичной для западного региона Республики Беларусь.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований была определена регуляторная функция макро- и микроэлементов, вносимых некорневым способом в различные сроки и с разной кратностью на урожайность и среднюю массу плодов яблони (таблица 2).

Учет урожая яблок позволяет отметить значительную роль некорневого внесения комплексных водорастворимых удобрений в повышении урожайности и качества продукции яблони. Самая высокая урожайность в среднем за 2010–2012 гг. (125,8 ц/га) была получена в пятом варианте опыта с шестикратным внесением раствора на фоне N₉₀P₆₀K₉₀, при этом максимальная отзывчивость урожаем на некорневое внесение удобрения отмечалась в варианте 15 на фоне 3 с самым низким уровнем основного внесения минеральных удобрений и составила 18,2 ц/га.

Следует также отметить закономерный рост средней массы плода во всех вариантах опыта с использованием раствора и снижение данного показателя в 5,10 и 15 вариантах, что объясняется увеличением количества плодов с одного дерева (таблица 2).

В среднем за годы проведения исследований масса плодов яблони варьировала от 143,5 до 158,4 г, при этом наиболее крупные плоды были собраны в 4 варианте опыта, на 12,2 г больше по сравнению с контрольным вариантом.

Сравнивая урожайность яблони по вариантам за годы проведения исследований (2010–2012 гг.) на примере диаграммы можно сделать вывод, что наибольшее влияние некорневое внесение раствора на рост прибавки урожая яблони отмечалось в урожайные 2010 и 2012 гг. Анализируя данный показатель в менее благоприятный 2011 г., следует отметить выравняющий эффект изучаемого агроприема (рисунок).

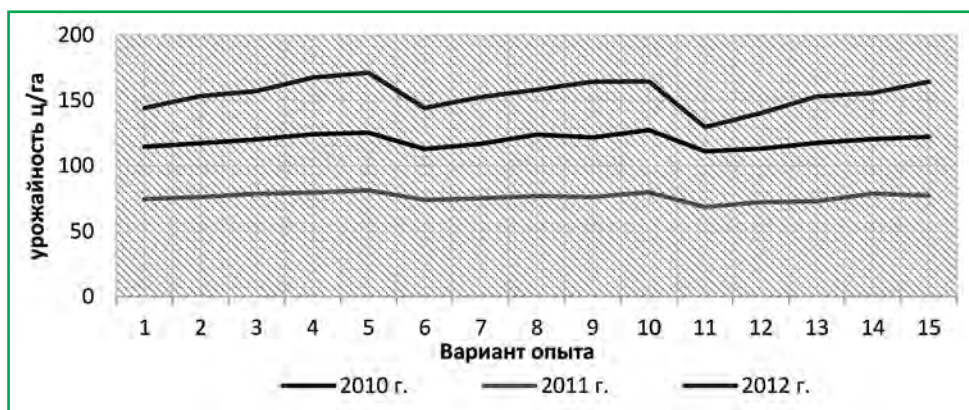
Кроме того, следует отметить накопление положительного эффекта от некорневого внесения раствора на урожайность яблони, отмечающееся в увеличивающейся амплитуде колебаний урожайности по вариантам в 2012 г. по сравнению с 2010 и 2011 г.

Выводы

1. По результатам исследований 2010–2012 гг., наиболее эффективным вариантом системы удобрения яблони в плодовом саду интенсивного типа на агродерново-подзолистой супесчаной почве является внесение N₉₀P₆₀K₉₀ с шестью некорневыми обработками раствором, обеспечившим формирование урожайности 125,8 ц/га.

Таблица 2 – Урожайность и средняя масса плода яблони при некорневом внесении раствора

Вариант	Урожайность, ц/га				Прибавка к контролю, ц/га	Средняя масса плода, г				Прибавка к контролю, г
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	средняя за 2010–2012 гг.		2010 г.	2011 г.	2012 г.	средняя за 2010–2012 гг.	
1	114,3	74,3	144,2	110,9	–	149,6	143,3	145,8	146,2	–
2	117,1	75,9	153,2	115,4	4,5	150,6	146,5	151,1	149,4	3,2
3	120,1	78,2	157,1	118,5	7,6	152,8	149,1	154,6	152,2	6
4	123,9	79,3	167,4	123,5	12,6	158,8	149,3	167	158,4	12,2
5	125,3	81	171,1	125,8	14,9	155,8	151	157,6	154,8	8,6
6	112,7	73,5	144,2	110,1	–	146,9	143,1	148,5	146,2	–
7	116,5	74,8	152,5	114,6	4,5	147,9	149,2	151	149,4	3,2
8	123,6	76,6	158,2	119,5	9,4	151,6	148	159	152,9	6,7
9	121,4	75,8	164,2	120,5	10,4	158,3	151	160,7	156,7	10,5
10	127,1	79,5	164,4	123,7	13,6	150,3	151,2	156,7	152,7	6,5
11	111	68,3	129,3	102,9	–	147,3	139,5	143,7	143,5	–
12	112,8	72	140,3	108,4	5,5	147,5	146,9	152,7	149	5,5
13	117,4	72,5	152,9	114,3	11,4	149,4	147,4	155,3	150,7	7,2
14	120,3	78,4	155,7	118,1	15,2	155,9	150,3	157,5	154,6	11,1
15	122	76,9	164,3	121,1	18,2	151,1	146,7	152,5	150,1	6,6
НСП ₀₅	8,95	5,78	9,56	–	8,09	6,39	6,27	8,09	6,91	–



Динамика изменения урожайности в годы проведения исследований

- Максимальная прибавка урожая яблок отмечалась на фоне $N_{50}P_{40}K_{50}$ с шестикратным некорневым внесением раствора, составившая 18,2 ц/га.
- Эффективным приемом повышения товарных качеств плодов яблони является внесение $N_{90}P_{60}K_{90}$ с пятью некорневыми подкормками раствором, позволившим увеличить среднюю массу плодов на 8,3 %.

Литература

- Влияние некорневых подкормок на рост, урожайность и качество плодов в интенсивном саду яблони / Л.В. Григорьева [и др.] // Вестник МичГАУ. – 2013. – № 2. – С. 19–22.
- Гудковский, В.А. Эффективные соединения, повышающие устойчивость плодовых растений к различным стресс-факторам / В.А. Гудковский, Е.М. Цуканова // ВЕСТНИК МичГАУ. – Мичуринск-наукоград РФ, 2007. – №1. – С. 22–27.
- Дудук, А.А. Научные исследования в агрономии: учеб. пособие / А.А. Дудук П.И. Мозоль. – Гродно: ГТАУ, 2009. – 336 с.
- Кондаков, А.К. Методические указания по закладке и проведению полевых опытов с удобрениями плодовых и ягодных культур / А.К. Кондаков. – Мичуринск. ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1978. – 48 с.
- Потапов, В.А. Программа и методика исследований по вопросам почвенной агрохимии в интенсивном садоводстве: метод. Рекомендации / В.А.Потапов. – Мичуринск: Из-во ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1976. – 104 с.
- Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Е.Н. Седов [и др.]; под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во Всерос. науч.-исслед. ин-та селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
- Сергеева, Н.Н. Комплексная диагностика минерального питания яблони / Н.Н. Сергеева // Садоводство и виноградарство. – 2009. № 3. – С. 2–5.
- Asgharzade, A. Foliar application of calcium borate and micronutrients effects on some characters of apple fruits in Shirvan region / A. Asgharzade, M. Babaeian // Ann. Biol. Res. – 2012. – 3 (1). Vol.3, №1. – P. 527–533.
- Tomorrow's challenges in fruit nutrition research: quo vadis? / G.H. Neilsen [et al.] // VI Intern. Symp. on Mineral Nutrition of Fruit Crop. – Faro (Portugal), 2008. – P. 27–40.
- Weinbaum, S.A. Application of selected macronutrients (N, K) in deciduous orchards: physiological and agrotechnical perspectives / S.A. Weinbaum, P.H. Brown, R.S. Johnson // Intern. Symp. on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants [M. Tagliavini]. – Merano, Italy, 2002. – P. 59–64.

УДК 504.53:504.054:631.95

ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЧАСТИ РОВЕНСКОЙ ОБЛАСТИ УКРАИНЫ

В.И. Долженчук, кандидат с.-х. наук

Ровенский филиал государственного учреждения «Институт охраны почв Украины»

(Дата поступления статьи в редакцию 08.04.2015 г.)

В статье приведены результаты исследований по изучению содержания подвижных форм тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных угодий. Обособлены почвы с фоновым содержанием и уровнями загрязнения кадмием, свинцом, медью, цинком. Установлено ухудшение агроэкологического состояния сельскохозяйственных угодий, которое в основном вызвано загрязнением кадмием и свинцом.

Введение

Одной из важных характеристик качества почв сельскохозяйственных угодий является содержание тяжелых металлов. Тяжелые металлы признаны одним из приоритетных загрязнителей агроэкосистемы.

По результатам исследований отечественных и зарубежных ученых, тяжелые металлы, которые относятся к токсичным элементам I и II класса опасных веществ, могут негативно влиять на ход в почве микробиологических процессов, рост и развитие сельскохозяйственных культур, поступать сверх нормы в растениеводческую продукцию и, накапливаясь в организме человека, приводить к тяжелым расстройствам здоровья [1–7].

The results of studies on the content of mobile forms of heavy metals in soils of agricultural lands. Separated from soils containing background and contaminated with cadmium, lead, copper, zinc. Established agro-ecological deterioration state of agricultural land, which is mainly caused by pollution by cadmium and lead.

Наличие в почвах тяжелых металлов также служит существенным фактором, детерминирующим санитарно-гигиеническое состояние почвенного покрова. Большинство ученых сходятся во мнении о том, что в природе нет токсичных элементов, но есть их токсичные концентрации. Следовательно, можно предположить, что в случае полиэлементного загрязнения почв наибольшую опасность для сельскохозяйственных культур составляет элемент, концентрация которого в почвенном растворе будет наивысшей [8].

В условиях интенсивного антропогенного воздействия поступление тяжелых металлов в агроэкосистему превышает ее защитные свойства, что приводит к снижению