¹Ю. В. Трунов, профессор, д. с.-х. н.,

¹А. В. Соловьев, снс, к. с.-х. н., доцент,

¹А. В. Седых, директор учхоза-племзавода «Комсомолец», к. с.-х. н.,

¹А. И. Кузин, доцент, к. с.-х. н.,

²Т. А. Тумаева, зам. директора, к. с.-х. н.

¹ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ», г. Мичуринск,

²ФГБНУ ВСТИСП, г. Москва

trunov.yu58@mail.ru

УДК 634.11:631.816.12

10.31676/2073-4948-2018-52-87-94

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ЯБЛОНИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК УДОБРЕНИЯМИ

Резюме. В условиях Тамбовской области на выщелоченных черноземах изучено влияние некорневых подкормок комплексными минеральными удобрениями на морфобиологические показатели и продуктивность клоновых подвоев и саженцев яблони. Установлено положительное влияние подкормок на выход однолетних саженцев. Наибольшую эффективность обеспечивают подкормки растворами агрохимикатов «Акварин» и «Мастер» в концентрации 0,5%. Отмечена вариабельность привойно-подвойных комбинаций отзывчивости на подкормку — наиболее изменчивы сорта на подвое 62-396 по сравнению с подвоем 54-118. Среди испытанных сортов наиболее отзывчив на применение некорневых подкормок сорт Антоновка обыкновенная на обоих изученных подвоях.

Ключевые слова: яблоня, подвои, привойно-подвойные комбинации, однолетние саженцы, некорневые подкормки, качество посадочного материала, питомник.

Summary. In the conditions of Tambov region on leached chernozem soil there was studied the influence of foliar nutrition with complex of mineral fertilizers on morphological characteristics and productivity of clonal rootstocks and seedlings. The positive influence of additional fertilizing on the yield of annual seedlings was established. The highest efficiency was provided by treatments with preparations Aquarin and Master (the concentration of working solution was 0,5%). It was noticed the variability of scion-rootstock combinations responsiveness to the additional fertilizing: the most variable there were the varieties grafted on the rootstock 62-396, in comparison with the varieties grafted on the stock 54-118. Among the tested varieties the most responsive to the use of foliar nutrition was the variety Antonovka obyknovennaya grafted on both rootstocks.

Keywords: apple, rootstock, scion-rootstock combinations, one year old apple trees, foliar nutrition, quality of planting material, nursery.

Введение

Проблема оптимизации минерального питания садовых растений на сегодняшний день остается очень актуальной. Необходим поиск элементов технологии внесения минеральных удобрений, обеспечивающих более мобильное регулирование продуктивности и качества плодовой продукции, повышение

экологической безопасности сельского хозяйства [1]. Одним из таких приемов является некорневая подкормка растений яблони макро- и микроэлементами [2].

Основная цель применения минеральных удобрений – обеспечение бездефицитного уровня содержания основных элементов питания для растений. Молодые растения плодовых культур предъявляют высокие требования к факторам окружающей среды и очень отзывчивы на своевременно проводимые агротехнические мероприятия.

На черноземных почвах средней полосы России яблоня в продуктивном периоде онтогенеза более всего нуждается в азоте и калии [3]. Однако особое значение в питании молодых растений приобретают микроэлементы: бор, цинк, молибден, медь, марганец, железо, сера, которые входят в состав важнейших физиологически активных соединений и вследствие этого способны активизировать защитную систему растительного организма.

Материалы и методы

Для повышения качества и выхода посадочного материала яблони в условиях Тамбовской области (учхоз-племзавод «Комсомолец») были использованы некорневые подкормки водорастворимыми комплексами макро- и микроэлементов («Акварин 5», «Растворин Б1», «Кристалон голубой», «Мастер белый»). Водорастворимые комплексные удобрения в течение трех лет (2013-15 гг.) применяли в виде некорневых подкормок в концентрациях 0,25-0,5% с кратностью 2-6 и интервалом в две недели в фазу интенсивного роста побегов [4, 5]. Контроль — опрыскивание водой.

Объектами исследований служили клоновые подвои яблони 54-118 и 62-396 в первом поле питомника, во втором — сорта яблони Синап орловский, Мелба, Антоновка обыкновенная на этих же подвоях. Схема размещения растений 90×25 см, площадь делянки — 10 м², повторность трехкратная.

Почва — средневыщелоченный чернозем тяжелосуглинистого гранулометрического состава, рН = 5,5, среднеобеспеченный фосфором и калием, низкообеспеченный азотом.

Качество посадочного материала яблони оценивали в соответствии с Национальными стандартами на посадочный материал [6].

Результаты исследований

В первом поле питомника выявлены определенные различия по отзывчивости на подкормки как в зависимости от формы подвоя, так и от погодных условий вегетационного периода. Отмечено, что более отзывчив на подкормки подвой 54-118 — превышение контроля по содержанию всех элементов в листьях составило от 8,3% (по содержанию фосфора) до 30,7% (по содержанию калия); тогда как максимальное превышение контроля

у подвоя 62-396 составило 7,7% по содержанию фосфора и 26,7% по содержанию калия. Наибольшую эффективность по показателю содержания азота, фосфора и калия в листьях подвоев 62-396 и 54-118 показала двукратная подкормка комплексным удобрением «Акварин» в концентрации 0,5% (табл.1).

Интенсивность фотосинтеза является определяющим показателем в жизнедеятельности растений, в то же время фотосинтетическая деятельность напрямую связана с размером листовой пластинки и содержанием хлорофилла в ней. Изучение динамики содержания хлорофилла в листьях в зависимости от условий вегетационного периода показало высокую корреляционную зависимость между данным показателем и площадью листовой пластинки в пределах формы подвоя ($r=0,81$).

Таблица 1.

Влияние некорневых подкормок комплексными удобрениями на некоторые биохимические и ростовые показатели клоновых подвоев яблони в первом поле питомника (в среднем за 3 года)

Подвой	Варианты	Содержание в листьях, % сух. в-ва			Содержание хлорофилла, мг%	Суммарный прирост, см	Диаметр ствола, мм
		N	P	K			
54-118	Контроль	1,87	0,36	1,40	12,3	55	8,0
	Акварин	2,24	0,41	1,85	14,2	61	8,7
	Растворин	2,22	0,40	1,80	13,8	62	8,2
	Мастер	2,20	0,40	1,82	14,1	62	8,6
	Кристалон	2,18	0,40	1,85	13,9	61	8,4
62-396	Контроль	2,00	0,40	1,50	10,8	70	7,6
	Акварин	2,30	0,43	1,90	12,6	78	8,1
	Растворин	2,25	0,44	1,85	12,2	77	7,9
	Мастер	2,28	0,44	1,90	12,5	75	8,0
	Кристалон	2,21	0,43	1,80	12,3	76	7,9
НСР ₀₅		0,20	0,03	0,16	1,0	5	0,6

Следует отметить, что относительно площади листа подвой 62-396 несколько более отзывчив на подкормки, чем подвой 54-118, тогда как по показателю содержания хлорофилла отзывчивость подвоев была аналогичной.

Помимо этого нами отмечено, что при общем увеличении содержания хлорофилла в листьях после применения некорневых подкормок достоверных различий по вариантам не выявлено, однако в целом оптимизация минераль-

ного питания с помощью некорневых подкормок положительно сказалась на величине данного показателя.

Расчет удельного содержания хлорофилла на единицу площади листа выявил достоверное превышение контроля во всех вариантах обработок. В среднем за годы исследований значения данного показателя составили у подвоя 54-118 — 12,3 мг/% в контроле и 14 мг/% в среднем по обработкам; у подвоя 62-396 — 10,8 мг/% и 12,4 мг/% соответственно.

Таким образом, повышение уровня минерального питания яблони в первом поле питомника достоверно увеличивает площадь листьев растений и содержание хлорофилла в них, что, в свою очередь, предопределяет более высокий потенциал продуктивности и создает условия для усиления накопления органических и минеральных веществ и повышения продуктивности клоновых подвоев яблони.

При выращивании подвоев все агротехнические воздействия, как стандартные, так и дополнительные, направлены на повышение их качественных параметров. Исследования показали, что все виды подкормок положительно сказались на ростовой активности подвоев. Отмечены различия по сумме прироста в зависимости от условий вегетационного периода. Так, наиболее высокие подвои получены в 2015 г., когда водный и температурный режимы апреля – августа были наиболее благоприятны. Более высокие показатели прироста получены у подвоев 62-396 — значения колебались по годам от 59 до 99 см, однако подвой 54-118 оказался более отзывчив на обработки.

Так, в лучшем варианте по данному подвою сумма прироста в среднем за годы исследований превышала контроль на 13%, тогда как на подвое 62-396 максимальное превышение контроля было 10%. В то же время различия между вариантами обработок не столь значительны и в определенной степени эффективность каждого удобрения колеблется по годам, в связи с чем, по нашему мнению, жесткое предпочтение какого-либо агрохимиката не правомочно.

Аналогичные зависимости получены и при изучении диаметра ствола подвоев, однако положительное влияние некорневых подкормок на данный показатель менее существенное, чем на высоту подвоев. Комплексная оценка эффективности некорневых подкормок на характеристики подвоев 54-118 и 62-396 показала, что некорневые подкормки позволяют улучшить как биометрические, так и физиологические показатели растений – повышается площадь листовой пластинки, общая площадь листьев, содержание минеральных элементов и хлорофилла в листьях, высота растений и в определенной степени диаметр ствола.

Во втором поле питомника установлено, что для однолетних саженцев яблони на обоих подвоях наиболее значимое влияние на рост растений имеет подкормка «Акварином» и «Мастером» (табл. 2).

Таблица 2.

Влияние некорневых подкормок комплексными удобрениями на некоторые биохимические и ростовые показатели однолетних саженцев яблони во втором поле питомника (в среднем за 3 года, в среднем по 2 подвоям)

Подвои	Варианты	Содержание в листьях, % сух. в-ва			Содержание хлорофилла, мг%	Суммарный прирост, см	Диаметр ствола, мм
		N	P	K			
Мелба	Контроль	1,90	0,50	1,40	12,8	105	12,0
	Акварин	2,16	0,52	1,80	14,6	119	12,7
	Растворин	1,97	0,51	1,70	13,9	117	12,7
	Мастер	2,07	0,51	1,73	14,3	119	12,7
	Кристалон	2,07	0,51	1,73	14,1	115	12,5
Синап орловский	Контроль	1,80	0,50	1,43	12,4	111	12,4
	Акварин	2,07	0,52	1,77	14,1	127	13,5
	Растворин	1,97	0,51	1,70	13,5	124	13,2
	Мастер	2,00	0,52	1,73	13,9	127	13,6
	Кристалон	1,97	0,51	1,73	13,6	123	13,4
Антоновка обыкн.	Контроль	1,80	0,49	1,50	12,1	95	11,6
	Акварин	2,07	0,52	1,80	13,8	116	12,9
	Растворин	1,93	0,50	1,70	13,1	109	12,2
	Мастер	2,03	0,51	1,73	13,6	117	13,0
	Кристалон	1,93	0,51	1,73	13,3	112	12,3
НСР ₀₅		0,21	0,05	0,17	1,2	12	0,6

Следует отметить, что эффективность подкормки «Растворином» колеблется в зависимости от сорта. Так, для Мелбы и Синапа орловского на подвоях 54-118 и 62-396 его эффективность близка к «Акварину», тогда как на Антоновке обыкновенной отмечены наименьшие показатели высоты саженцев, хотя и несколько превышающие контроль без дополнительных подкормок.

Аналогичное влияние подкормок выявлено и на диаметр ствола. Наибольшая эффективность отмечена при подкормке «Акварином», однако для сорта Антоновка обыкновенная подобные результаты достигнуты и при подкормке «Кристалоном». На сорте Мелба близкие по значению данные получены при подкормке «Мастером» и «Растворином», на сорте Синап орловский — «Мастером».

При выращивании посадочного материала существенное значение имеет оптимальное сочетание двух признаков — высоты растений и диаметра ствола. Изучение влияния некорневых подкормок именно с данной точки зрения показало, что наиболее эффективным для получения однолетних саженцев, сочетающих достаточно высокие значения обоих признаков, было применение «Акварина». Применение других испытанных нами

агрохимикатов приводит либо к получению высоких, но тонких саженцев, либо диаметр ствола отвечает необходимым требованиям качества, однако высота растений несколько меньше.

Наиболее отзывчивы на подкормку растения сорта Антоновка обыкновенная на подвое 54-118 и на подвое 62-396. Усреднение по годам и по подвоям процента увеличения показателей по отношению к контролю показало, что у данного сорта отмечено наибольшее превышение контроля во всех вариантах (до 22% по высоте растений и до 12,6% по диаметру ствола, тогда как у сорта Мелба данные показатели не превышали 12,5 и 6,5% соответственно).

Не менее значимым для определения качества посадочного материала является количество и площадь листьев, так как эти составляющие обуславливают накопление растениями в течение вегетационного сезона запаса питательных веществ, что, в свою очередь, будет определять приживаемость и развитие саженцев при посадке в сад. Установлено положительное влияние некорневых подкормок комплексными удобрениями на данные показатели, причем отмечены аналогичные зависимости и по показателям высоты растений и диаметра ствола. Исключение составляет лишь подкормка «Кристаллоном» — данный вариант оказался близким по эффективности к «Аквариину» и «Мастеру», а на Антоновке обыкновенной даже превосходил «Мастер».

Таким образом, при общем положительном влиянии подкормок всеми испытанными удобрениями на рост и развитие саженцев яблони в питомнике, наибольшую эффективность показала подкормка «Акварином», позволяющая получить наиболее качественные саженцы. Достаточно высокоэффективны подкормки «Мастером». Выявлена высокая степень отзывчивости на подкормки саженцев сорта Антоновка обыкновенная.

Помимо биометрических показателей большое значение для определения качества посадочного материала имеет их обеспеченность основными элементами питания, содержание хлорофилла в листьях, которое в определенной степени обуславливает потенциал их фотосинтетической активности.

Результаты исследований показали, что во всех вариантах подкормок увеличилось содержание калия фосфора и азота в листьях — превышение контроля составило от 8,9 до 12,8% по азоту; от 2,0 до 4,2% по фосфору и от 11,3 до 21,4% по калию. Самые высокие показатели отмечены в варианте с подкормкой «Акварином» — превышение контроля составило в среднем по сортам 10,5% по азоту, 3,4 — по фосфору и 19,3 — по калию. Следует отметить, что различия величин по вариантам незначительны, однако если подкормки другими исследованными удобрениями в разной степени увеличивают содержание либо азота, либо калия, либо фосфора, и результаты колеблются в зависимости от сорта, то эффективность подкормки «Акварином» достаточно стабильна. В то же время не следует пренебрегать и другими удобрениями.

По показателю содержания хлорофилла в листьях выявлены подобные результаты, причем они перекликаются и с данными, полученными по некорневым подкормкам подвоев в первом поле питомника. По данному показателю также отмечена сортовая вариабельность реакции на подкормку.

Так, превышение содержания хлорофилла в листьях над контрольными растениями сорта Антоновка обыкновенная было от 13,25 (по «Кристалону») до 14,1% (по «Акварину»), тогда как на сорте Синап орловский — от 8,75 (по «Кристалону») до 12,0% (по «Акварину»).

Применение некорневых подкормок макро- и микроэлементами позволило повысить качественные параметры надземной части однолетних растений яблони во втором поле питомника, усилить фотосинтетическую деятельность листьев, оптимизировать их минеральный состав. Все эти показатели обуславливают повышение выхода саженцев яблони при применении некорневых подкормок.

В результате наших исследований установлено, что выход однолетних товарных саженцев яблони в вариантах без подкормок составлял по разным сортам 33,2-35,6 тыс. шт./га, в том числе первого товарного сорта — 24,5-27,2 тыс. шт./га.

Использование растворимых комплексных удобрений в виде некорневых подкормок растворами макро- и микроэлементов способствовало увеличению выхода товарных саженцев первого товарного сорта на 6-9% в зависимости от привойно-подвойной комбинации и применяемого агрохимиката.

Анализ полученных результатов показал, что все виды подкормок положительно влияли на выход однолетних саженцев яблони, однако для большинства привойно-подвойных комбинаций наибольшая эффективность выявлена при подкормке «Акварином». Исключение составляют сорта Мелба на подвое 54-118, где несколько большую эффективность показала подкормка агрохимикатом «Мастер», и Антоновка обыкновенная на подвое 62-396, где подкормки «Акварином» и «Мастером» имели равную эффективность.

Вывод

В питомниках яблони на клоновых подвоях 54-118 и 62-396 со схемой размещения 90×25 см при среднем выходе однолетних саженцев 36-40 тыс. шт./га на среднеобеспеченных выщелоченных чернозёмах некорневые подкормки растворами комплексных удобрений позволяют повысить выход стандартных однолетних саженцев на 6-9%. Наибольшую эффективность обеспечивают подкормки растворами агрохимикатов «Акварин» и «Мастер» в концентрации 0,5%.

Отмечена привойно-подвойная вариабельность отзывчивости на обработку — наибольшую изменчивость проявляют сорта на подвое 62-396, где превышение контроля колебалось в зависимости от сорта и вида препарата от 2,6

до 9,6%, тогда как на подвое 54-118 различия составили от 4,9 до 7,9%. Среди испытанных сортов наиболее отзывчив на применение некорневых подкормок сорт Антоновка обыкновенная, на обоих подвоях — у данных растений выявлено наибольшее превышение контроля по выходу однолетних саженцев.

Список использованной литературы

1. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство. — Кишинев: Штиинца, 1990. — 432 с.
2. Трунов Ю. В. Биологические основы минерального питания яблони / 2-е изд., перераб. и доп. — Мичуринск-наукоград РФ, Воронеж: Кварта, 2016. — 418 с.
3. Трунов Ю. В. Минеральное питание клоновых подвоев и саженцев яблони. — Мичуринск: Изд-во МичГАУ, 2004. — 175 с.
4. Седых А. В. Разработка системы некорневых подкормок яблони // Аграрная наука, 2008. — № 6. — С. 21-22.
5. Трунов Ю. В., Седых А. В. Разработка системы минеральных некорневых подкормок яблони // Аграрная Наука, 2008. — № 6. — С. 21-22.
6. Национальный стандарт РФ. ГОСТ Р 53135-2008 «Посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая. Технические условия». — М., 2008.

¹Y. V. Trunov, ¹A. V. Solovyev, ¹A. V. Sedykh, ¹A. I. Kuzin, ²T. A. Tumaeva

¹Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk,

²All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow

QUALITY IMPROVING OF APPLE PLANTING MATERIAL BY USING FOLIAR FERTILIZERS