

УДК 634.11:631

doi: 10.31360/2225-3068-2020-73-173-180

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ
КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МИНЕРАЛЬНОГО
ПИТАНИЯ САЖЕНЦЕВ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ
СОВРЕМЕННОГО ПИТОМНИКА**

Смирнов Р. В., Чумаков С. С.

*Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия, e-mail: smirnov_roman88@mail.ru*

В статье показаны результаты применения системы минерального питания саженцев яблони в питомнике. Целью исследований было оптимизировать систему минерального питания саженцев яблони в плодовом питомнике в условиях Юга России. Исследования проводили в 2018–2019 гг., в условиях Крымской ОСС филиал ВИР. Схема опыта предусматривала следующие варианты: контроль (без удобрений); система подкормок, принятая в хозяйстве (фертигация); комбинированная система питания (фертигация и некорневые подкормки). В ходе эксперимента был проведён агрохимический анализ почвы, на основании которого была разработана система минерального питания опытного участка. Была изучена динамика прироста центрального побега и проведены учёт по

товарным группам саженцев. Установлено, что наибольший выход стандартных саженцев с наилучшими биометрическими показателями отмечен в варианте комбинированного питания, при котором совмещались два способа подкормки. При этом разница в сравнении с контролем составила – 17 %, а с производственным контролем – 10 %.

Ключевые слова: яблоня, питомник, некорневое питание, фертигация, саженцы, товарное качество.

В настоящее время в России всё больше внимания уделяется интенсивным технологиям в садоводстве [2, 9]. Появление новых технологий и внедрение их в отрасль обусловлено необходимостью получения большего количества качественной товарной продукции в кратчайшие сроки и с минимальными затратами [3, 10]. Для закладки новых интенсивных насаждений необходим большой объём посадочного материала, отвечающий высоким критериям качества. Это ставит перед питомниководами задачу оптимизации процессов выращивания саженцев в питомнике. Ведущую роль в повышении качества саженцев играет система минерального питания [5]. От её эффективности зависит не только рентабельность хозяйств, но и другие не менее важные вопросы, связанные с поддержанием естественного плодородия почвы и уменьшением химического загрязнения окружающей среды. Подбор оптимальной системы минерального питания на данный момент стоит очень остро. Нет единого мнения в том, как правильно построить данную систему. В зависимости от географического расположения, разницы в агрохимических свойствах почвы, климатических условий системы разрабатываются индивидуально.

Цель исследований – оптимизировать систему минерального питания саженцев яблони в плодовом питомнике в условиях Юга России.

Объекты и метод исследования. Исследования проводили в 2018–2019 гг., в условиях Крымской ОСС филиал ВИР (г. Крымск, почвы – серые лесные) [1]. Объектами исследований служили сорта яблони: ‘Ренет Симиренко’, ‘Чемпион’, привитые на различных подвоях: ММ106, ПБ9, М9.

Опытный участок второго поля питомника располагался на территории Крымской ОСС филиал ВИР [7]. Предшественником являлась озимая пшеница, возделываемая на участке в течение двух лет. Вспашка проводилась на глубину 30 см для обеспечения оптимального развития корневой системы плодовых растений. Почва опытного участка представлена в основном серыми лесными почвами глинистого механического состава. Климат предгорной зоны Краснодарского края

характеризуется как умеренно-континентальный. Среднее многолетнее количество осадков составляет 657 мм., при этом они распределяются неравномерно в течение года. Максимальный дефицит влаги наступает в июле-августе, когда отмечается самая низкая относительная влажность и высокая температура воздуха [1]. Температуры в этот период нередко поднимаются до 40 °С, что негативно сказывается на росте и развитии саженцев в питомнике.

Схема опыта предусматривала следующие варианты:

- контроль (без удобрений);
- система подкормок, принятая в хозяйстве (производственный контроль, фертигация);
- комбинированная система питания (фертигация и некорневые подкормки).

Система комбинированного питания разрабатывалась с учётом результатов почвенной и листовой диагностики, а также потребности растений по фенофазам развития [6].

Работы по агрохимическому обследованию почв выполнены в соответствии с «Методическими указаниями по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения» (Москва, 2003 г.). В почвенных образцах показатели определялись по следующим нормативным документам:

- азот – нитрификационная способность почвы (ГОСТ 26951-86);
- подвижные соединения фосфора и обменного калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26205-91);
- органическое вещество (гумус) по методу Тюрина в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91);
- рН солевой суспензии (ГОСТ 26483-85);
- подвижные соединения серы по методу ЦИНАО (ГОСТ 26490-85);
- подвижные соединения цинка в почве по Крупскому и Александровой в модификации ЦИНАО (ГОСТ Р 50686-94);
- подвижные соединения цинка в почве по Крупскому и Александровой в модификации ЦИНАО (ГОСТ Р 50685-94);
- подвижные соединения меди и кобальта в почве по Крупскому-Александровой в модификации ЦИНАО (ГОСТ Р 50683-94).

Результаты и их обсуждения. Агрохимический анализ почвы, проведённый перед закладкой участка формирования саженцев показал уровень обеспеченности основными элементами питания (табл. 1).

Таблица 1

Агрохимический анализ почвы, февраль 2018 г.

№	S, га	Гумус, %	pH _{сол.}	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	S	Mn	Zn	Cu	Co
				мг/кг почвы							
1	3,6	2,6	6,1	48	325	19,8	1,2	4,4	0,9	0,19	0,06

Результаты, представленные в таблице 1, свидетельствуют о низком содержании гумуса. Реакция почвенной среды, характеризуется как слабокислая, близкая к нейтральной. Обеспеченность подвижными фосфатами – высокая, содержание калия – повышенное. Показатель нитрификации почвы достаточно мобильный и изменяется за короткий период времени в значительных размерах, что затрудняет получение объективных данных. Содержание азота нитратов в почве на ранний весенний период было повышенным. Почвы характеризовались очень низкой обеспеченностью подвижными соединениями марганца и цинка; низкой обеспеченностью – медью и кобальтом.

Разработка сбалансированной системы минерального питания – залог получения высококачественного посадочного материала. Исходя из результатов агрохимического анализа, была разработана система комбинированного питания опытного участка при этом необходимые элементы питания вносили с учетом наступления фенологических фаз и стресс факторов окружающей среды (табл. 2).

Таблица 2

**Нормы внесения
минеральных удобрений вариантам за сезон, кг/д.в. на 1 га**

№	Варианты		N	P	K	B	Mn	Cu	Fe	Zn	Co	S
1	Производственный контроль		45	35	49	0,0024	0,0048	0,0018	0,0072	0,003	-	-
2	Комбинированная система минерального питания	Фертигация и	38	26	36	-	-	-	-	-	-	-
		некорневые подкормки	0,1	-	-	0,021	0,055	0,016	0,072	0,019	0,0024	0,096

В начале вегетации корневая система саженцев не в полной мере способна потреблять необходимые элементы питания. Это связано, прежде всего, с температурным режимом корнеобитаемого слоя почвы [8]. В таких условиях использование некорневых подкормок способствует

не только более полному и быстрому поглощению элементов питания растениями, но и активному вовлечению их в обменные процессы, проходящие в растениях (рис. 1).

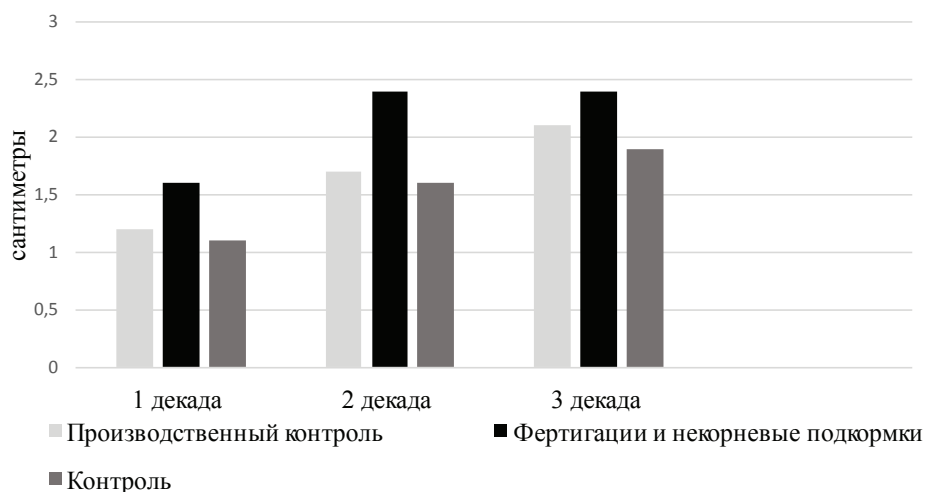


Рис. 1. Динамика прироста центрального побега яблони сорта 'Ренет Симиренко' на подвое М9 в начале сезона вегетации, апрель, 2018 г.

В представленной диаграмме виден ускоренный прирост центрального проводника саженцев яблони с комбинированной системой питания. Так, начиная с первой декады апреля, показатель прироста центрального побега в варианте «фертигация и некорневые подкормки» превышал другие варианты опыта (производственный контроль на – 25 %, а контроль без удобрений – на 31 %). В течение апреля данная система минерального питания показывала также лучший результат, превышая аналогичные параметры вариантов опыта в среднем 30 % во второй декаде, и 12,5–20 % – в третьей).

При разработке системы питания необходимо учитывать также, тот факт, что в южной зоне садоводства, начиная со второй половины лета, начинают проявлять себя абиотические стресс-факторы (критические температуры воздуха, высокая солнечная инсоляция), которые негативно влияют на состоянии растений. Использование некорневых подкормок способствует снижению данного негативного влияния (рис. 2).

Даже при наличии системы капельного орошения в большинстве плодовых питомников Юга России отмечается приостановка роста центрального побега саженцев яблони в период с июля по конец августа. Наши наблюдения свидетельствуют о том, что применение некорневых подкормок в совокупности с фертигацией в эти месяцы предотвращают остановку роста.

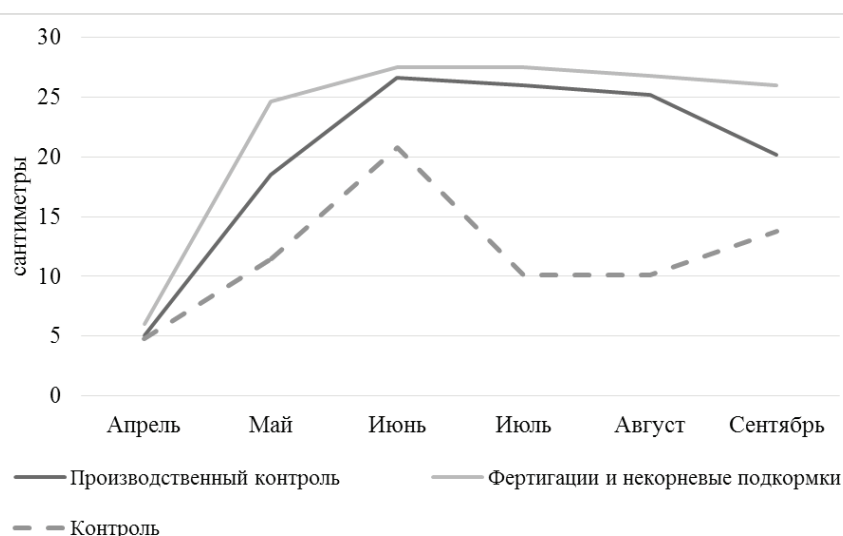


Рис. 2. Сезонная динамика прироста центрального побега саженцев яблони сорта ‘Чемпион’ на подвое М9, в среднем за 2018–2019 гг.

В конце сезона (ноябрь 2019 г.) проведены учёты по распределению саженцев яблони, привитых на различные подвои по товарным группам в каждом варианте опыта (табл. 3).

Таблица 3

Выход товарных сортов посадочного материала яблони на примере сорта ‘Ренет Симиренко’, ноябрь, 2019 г., %

Вариант опыта *	Товарный сорт								
	1			2			3		
	М9	ММ106	ПБ9	М9	ММ106	ПБ9	М9	ММ106	ПБ9
1, к	23,9	37,5	24,5	26,8	16,0	17,5	49,3	46,5	58,0
2	31,2	44,3	31,5	33,9	23,2	24,0	34,9	32,5	41,5
3	40,9	54,3	41,5	43,8	33,1	34,4	15,3	12,6	24,1
НСР _{0,5}	6,8	5,6	6,6	6,7	4,5	4,3	7,1	7,2	6,6

Примечание: * – 1 – контроль (без удобрений);
2 – производственный контроль;
3 – фертигации и некорневые подкормки

При поступлении на отделение временного хранения, было проведено разделение саженцев по сортам качества. Товарными саженцами по ГОСТу считается посадочный материал первого и второго сорта [5]. Лучшими показателями отличался вариант опыта с комбинированной

системой питания. Он превосходил производственный контроль на 10 %, а вариант без подкормок уже на 17 %. Основные биометрические показатели были взяты с саженцев яблони сорта 'Ренет Симиренко' (табл. 4).

Таблица 4

**Биометрические показатели
саженцев яблони сорта Ренет Симиренко, ноябрь, 2019 г.**

Вариант опыта	М9		ММ106		ПБ9	
	Высота саженцев, см	Кол-во разветвлений, шт.	Высота саженцев, см	Кол-во разветвлений, шт.	Высота саженцев, см	Кол-во разветвлений, шт.
Контроль	106	7	110	18	93	4
Производственный контроль	128	12	145	20	130	7
Фертигации и некорневые подкормки	157	15	158	20	150	10
НСР _{0,5}	17,3	2,8	14,7	1,3	16,8	3,8

Измерения проводились в осенний период перед выкопкой саженцев. Основываясь на полученных данных, мы видим, что наибольшее количество разветвлений и высоту имели саженцы с комбинированной системой питания (фертигация + некорневые подкормки).

Заключение. В ходе эксперимента было установлено, что наибольший выход стандартных саженцев с наилучшими биометрическими показателями отмечен в варианте комбинированного питания, при котором совмещались два способа подкормки. При этом разница в сравнении с контролем составила – 17 %, а с производственным контролем – 10 %. Кроме того, отмечено, что растения в варианте опыта с применением комбинированного питания в меньшей степени подвергались влиянию стресс-фактора второй половины летнего периода (высокая солнечная инсоляция, повышенные температуры воздуха. По нашему мнению, в специфических погодных условиях, отличающих годы наших исследований, целесообразно применение комбинированной системы питания, отличающуюся умеренной дозой внесения элементов питания.

Библиографический список

1. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю / под ред. В.П. Гаврилова. – Краснодар: Краснодарское кн. изд-во, 1961. – 467 с.
2. Беляева А.В., Парубок Р.П., Афица Т., Чумаков С.С. Особенности возделывания плодовых культур по интенсивным технологиям в условиях Краснодарского края // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XV Международной науч. конф., 14-16 марта, Брянск. – Брянск: ФНЦО, 2018. – С. 372-375.

3. Выращивание плодовых саженцев для садов интенсивного типа: рекомендации. – Краснодар: Северо-Кавказский ЗНИИ садоводства и виноградарства и ОПХ «Центральное», 2007. – 57 с.
4. Говорущенко Н.В. Совершенствование технологии выращивания посадочного материала яблони для садов интенсивного типа: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2006. – 27 с.
5. ГОСТ Р 53135-2008 Национальный стандарт российской федерации посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова и д-ра с.-х. наук Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
7. Редькин Н.В., Тонкороженко С.В. Почвы Крымской плодовоовощной селекционной станции // Крым. опытно-селекцион. станции ВИР. – Краснодар, 1966. – Т. III. – С. 138-162.
8. Трунов Ю.В., Цуканова Е.М., Ткачев Е.Н., Грезнев О.А., Сергеева Н.Н. Активизация адаптационных механизмов растений яблони под влиянием специальных удобрений // Плодоводство и виноградарство Юга России. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – № 12(6). – С. 78-89.
9. Чумаков С.С. Продукционный процесс плодовых растений и пути его регуляции в условиях западного предкавказья: автореф. дисс. ...д-ра с.-х.н. – Краснодар, 2013 – 43 с.
10. Чумаков С.С. Особенности некорневого питания яблони в условиях прикубанской зоны садоводства: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2008. – 21 с.

PROSPECTS OF APPLYING A COMBINED MINERAL NUTRITION SYSTEM FOR APPLE SEEDLINGS IN A MODERN NURSERY

Smirnov R. V., Chumakov S. S.

*Federal State Budgetary Educational Institution
of Higher Education "I. T. Trubilin Kuban State Agrarian University",
Krasnodar, Russia, e-mail: smirnov_roman88@mail.ru*

The paper shows the results of applying mineral nutrition system for apple seedlings in a nursery. The aim of the research was to optimize the mineral nutrition system for apple seedlings in a fruit nursery in the South of Russia. The studies were carried out in the conditions of Krymsk Experimental-Breeding Station Branch of the Russian Institute of Plant Growing, in 2018–2019. The experiment scheme provided for the following options: control (without fertilizers); feeding system adopted on the farm (fertigation); combined nutrition system (fertigation and foliar feeding). During the experiment, an agrochemical analysis of the soil was carried out, on its basis mineral nutrition system was developed at the experimental site. The dynamics of the central shoot growth was studied and product groups of seedlings were recorded. It was established that the highest yield of standard seedlings with the best biometric indicators was noted in the variant of combined nutrition, in which two feeding methods were combined. Moreover, the difference in comparison with the control was – 17 %, while in comparison with the production control it was 10 %.

Key words: apple tree, nursery, foliar feeding, fertigation, seedlings, commercial quality.