

УДК 634.11:631

UDC 634.11:631

06.01.01 – Общее земледелие, растениеводство  
(сельскохозяйственные науки)

06.01.01-General agriculture, crop production  
(agricultural sciences)

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ  
КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ  
МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ САЖЕНЦЕВ  
ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ**

**PROSPECTS FOR THE USE OF A COMBINED  
SYSTEM OF MINERAL NUTRITION OF APPLE  
SEEDLINGS IN THE CONDITIONS OF THE  
SOUTH OF RUSSIA**

Смирнов Роман Вячеславович  
аспирант

Smirnov Roman Vyacheslavovich  
Graduate student

Чумаков Сергей Семенович  
доктор с.-х. наук, доцент  
SPIN-код:1785-8634  
*Кубанский государственный аграрный университет  
имени И.Т.Трубилина, Краснодар, Россия*

Chumakov Sergey Semenovich  
Dr.Sci.Agr., professor  
RSCI code 1785-8634  
*Kuban State Agrarian University named after I.T.  
Trubilin, Krasnodar, Russia*

В статье приводится сравнение нескольких систем минерального питания, применяемых в плодовом питомнике. Почва исследуемого участка - серая лесная. На основании результатов почвенного анализа было установлено низкое обеспечение участка микроэлементами. Была разработана система минерального питания исходя из особенностей почвенно-климатических условий. Проведенная сезонная динамика прироста центрального побега саженцев яблони показала, что ускоренный прирост центрального побега саженцев яблони прослеживается с комбинированной системой питания. В конце сезона были проведены учеты по распределению саженцев яблони, привитых на различные подвои по товарным группам в каждом варианте опыта, измерены их биометрические показатели. В ходе эксперимента было установлено, что наибольший выход стандартных саженцев с наилучшими биометрическими показателями отмечен в варианте комбинированной системы, при котором совмещались два способа подкормки. Кроме того, отмечено, что растения в варианте опыта с применением комбинированного питания в меньшей степени подвергались влиянию стресс-фактора второй половины летнего периода

The article compares several mineral nutrition systems used in the fruit nursery. The soil of the investigated area is grey woodland soil. On the basis of the results of soil analysis, we have found low provision of trace elements to the site. A mineral nutrition system was developed based on the peculiarities of soil and climatic conditions. The seasonal dynamics of the increase in the central escape of apple seedlings showed that the accelerated increase in the central escape of apple seedlings was observed with the combined nutrition system. At the end of the season, surveys were conducted on the distribution of apple tree seedlings grafted onto different stocks by product groups in each experiment, and their biometric indicators were measured. During the experiment, we found that the highest yield of standard seedlings with the best biometric indicators was noted in the variant of the combined system, in which two methods of fertilizing were fertilizing. In addition, it was noted that plants in the variant of the experiment with the use of combined nutrition were less affected by the stress factor of the second half of the summer period

Ключевые слова: ЯБЛОНЯ, СОРТО-ПОДВОЙНЫЕ КОМБИНАЦИИ, МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ, ВЕГЕТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВО

Keywords: APPLE-TREE, VARIETY-STOCK COMBINATION, MINERAL NUTRITION, VEGETATIVE ACTIVITY, QUALITY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-163-024>

## **Введение.**

<http://ej.kubagro.ru/2020/09/pdf/24.pdf>

В настоящее время в мире большое внимание уделяется интенсивным технологиям выращивания сельскохозяйственной продукции. Это связано с необходимостью обеспечения продовольственной продукцией неуклонно растущего населения нашей планеты. Современные технологии позволяют увеличить объём продукции, получаемой с одного гектара, при этом садоводство, как отрасль сельского хозяйства, идет по пути интенсификации. Большую часть площадей, занятых под интенсивными многолетними плодовыми насаждениями занимает культура яблони. Однако в России интенсивные насаждения занимают всего 10-15% от всей площади садов [1]. Так по последним данным население нашей страны потребляет значительно меньше плодов, чем требуют медицинские нормы – 15-20 кг на 1 человека при минимуме 100 кг, причем на долю яблок в общей массе должно приходиться порядка 35% [2, 3]. При этом по данным некоторых ученых отечественные плоды и ягоды лишь на 20-25% покрывают физиологические потребности населения, и возникший дефицит восполняется импортными фруктами - до 61% [2, 4]. В сложившейся ситуации остро стоит вопрос по обеспечению продовольственной безопасности и импорт замещению. Для помощи сельскому хозяйству правительство России разработала программу субсидирования. Таким образом можно существенно снизить затраты на закладку интенсивных садов практически на 80% при схеме посадки 5000 деревьев на один гектар.

Для удовлетворения спроса необходимо наращивать темпы производства посадочного материала. Однако в погоне за количеством не должно страдать качество. Для повышения качества посадочного материала необходимо совершенствование технологий его выращивания с учетом зональных особенностей [5] и оптимизации системы минерального

питания – одного из основных регулируемых факторов, используемых для целенаправленного управления ростом и развитием растений [6, 7].

Цель исследований – разработать систему минерального питания саженцев яблони в плодовом питомнике, обеспечивающую повышение выхода стандартного посадочного материала.

#### **Объекты и метод исследования.**

Исследования проводили в 2018 – 2019 гг., в условиях Крымской ОСС филиал ВИР (г. Крымск). Объектами исследований служили сорта яблони: Ренет Симиренко, Чемпион, Пинк Леди, Голд Раш, привитые на различных по силе роста подвоях: среднерослый -ММ106, карликовые: ПБ9, М9.

Среднее многолетнее количество осадков составляет 657мм., 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 [8]. Температуры в этот период нередко поднимаются до 40 °С, что негативно сказывается на росте и развитие саженцев в питомнике.

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 Тюринга 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).

Методы исследований: полевые, лабораторные, статистический. Полевые учеты и наблюдения выполнены по общепринятым методикам [9].

Схема опыта:

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

### **Результаты и их обсуждения.**

Агрохимический анализ почвы, проведенный перед закладкой плодового питомника позволил выяснить уровень обеспеченности основными элементами питания. Почва данного участка характеризуется как серая лесная [10]. Одним из важных показателей при оценке плодородия почвы является содержание в ней гумуса. Содержание гумуса составило 2,6 %, что свидетельствует о низком содержании его в почве участка. Реакция почвенной среды нейтральная (рН = 6,1). Обеспеченность подвижным фосфором высокое (48 мг/кг). Содержание калия в почве повышенное (325 мг/кг). Показатель нитрификации почвы достаточно мобильный и изменяется за короткий период времени в значительных размерах, что затрудняет получение объективных данных. Содержание азота в почве на ранний весенний период характеризовался как повышенный (19,8 мг/кг). Показатели по наличию серы низкое (1,2 мг/кг). Результаты анализа показали очень низкую обеспеченность участка микроэлементами (марганец - 4,4 мг/кг, цинку-0,9 мг/кг). Также низкие показатели были по меди и кобальту (0,19 мг/кг и 0,06 мг/кг соответственно).

Разработка сбалансированной системы минерального питания для питомника – залог получения высококачественного посадочного материала. Исходя из результатов агрохимического анализа, была разработана система комбинированного питания опытного участка. При этом необходимые элементы питания вносились с учетом наступления фенологических фаз и стресс- факторов окружающей среды (таблица 1).

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

Элементы питания	Варианты опытов		
	производственный контроль	комбинированная система минерального питания	
		фертигация	некорневые подкормки
N	45	38	0,1
P	35	26	-
K	49	36	-
B	0,0024	-	0,021
Mn	0,0048	-	0,055
Cu	0,0018	-	0,016
Fe	0,0072	-	0,072
Zn	0,003	-	0,019
Co	-	-	0,0024
S	-	-	0,096

Система минерального питания в производственном контроле была разработана исходя из необходимости обеспечения растений основными элементами питания с небольшим добавлением микроэлементов. Внесение удобрений проводилось дробно, через систему капельного полива. В варианте опыта с комбинированной системой элементы питания вносились согласно данным листового анализа в момент наступления важных фенологических фаз и наступления абиотических стресс факторов. Внесение проводили через систему фертигации и с использованием малогабаритных опрыскивателей.

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 [11]. 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 (таблица 2).

Таблица 2. Динамика прироста центрального побега яблони различных сорто-подвойных комбинаций в начале сезона вегетации (май 2019 г.), см

Варианты опыта	Подвой-М 9			Подвой-ММ 106			Подвой-ПБ 9		
	Декада мая			Декада мая			Декада мая		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
<b>Сорт Ренет Симиренко</b>									
Без удобрений	3,3	4,6	5,1	5,0	5,3	5,5	3,0	4,5	5,1
Производственный контроль	4,8	6,6	7,0	5,5	7,3	8,1	5,1	7,0	7,3
Фертигация и некорневые подкормки	6,4	8,8	9,4	6,0	8,4	8,7	6,9	8,8	9,4
НСР <sub>05</sub>	1,3	2,0	1,7	0,7	1,6	1,9	1,6	2,1	2,0
<b>Сорт Чемпион</b>									
Без удобрений	3,1	3,9	4,5	4,9	5,1	5,3	3,0	4,0	4,6
Производственный контроль	4,9	6,4	7,2	5,3	7,1	7,7	4,9	6,8	7,0
Фертигация и некорневые подкормки	6,8	8,5	9,3	6,1	8,0	8,8	7,0	8,7	8,8
НСР <sub>05</sub>	1,3	1,4	1,7	0,9	1,3	1,3	1,7	1,8	1,8
<b>Сорт Голд Раш</b>									
Без удобрений	2,8	3,5	4,1	4,5	4,8	5,2	2,9	3,8	4,2
Производственный контроль	4,4	6,0	6,8	5,0	6,9	7,2	4,5	6,1	7,0
Фертигация и некорневые подкормки	6,2	7,8	8,9	5,9	7,8	8,8	6,8	8,3	8,8
НСР <sub>05</sub>	1,5	1,7	2,0	1,1	1,6	1,8	2,0	2,1	1,5
<b>Сорт Пинк Леди</b>									
Без удобрений	2,5	3,6	4,0	4,3	4,8	5,0	2,5	3,8	4,0
Производственный контроль	4,3	6,3	6,6	5,1	6,6	7,3	4,1	6,1	6,8
Фертигация и некорневые подкормки	6,0	7,5	8,4	5,9	7,5	8,4	6,0	7,4	8,0

подкормки									
НСР <sub>05</sub>	1,4	1,1	1,6	1,3	1,5	2,0	1,4	1,3	1,0

В начале сезона значительный прирост центрального побега отмечался в варианте опыта с комбинированной схемой питания на всех сорто- подвойных комбинациях (рисунок 1).

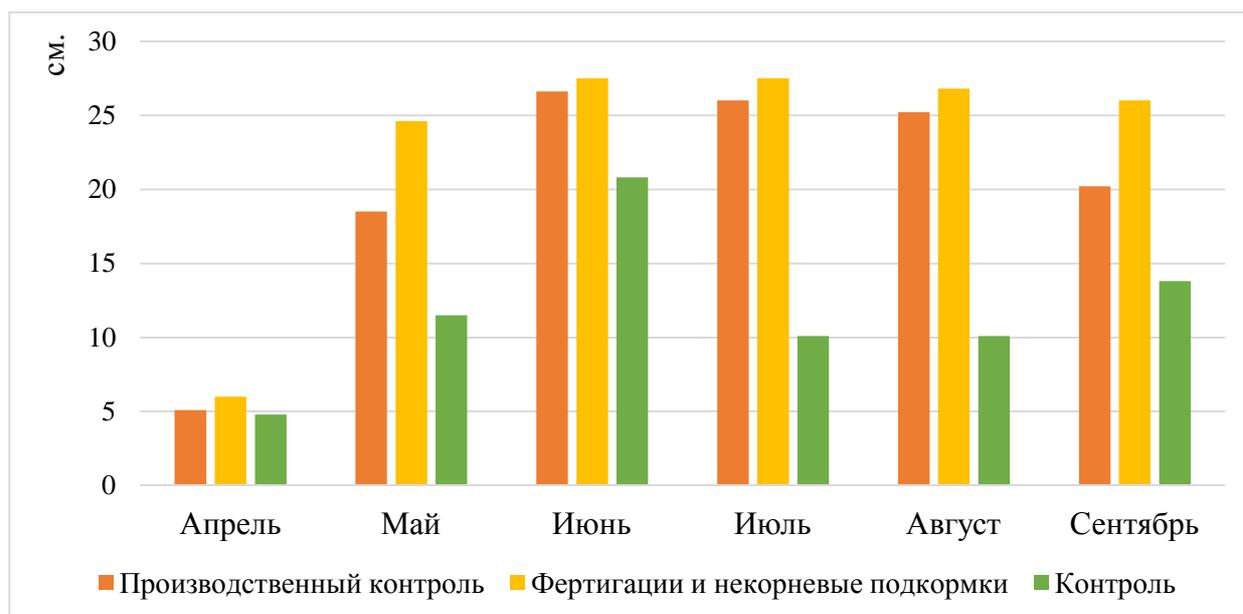


Рисунок 1. Внешний вид растений яблони сорта Чемпион на подвое ММ 106 в начале сезона вегетации, 2019 год

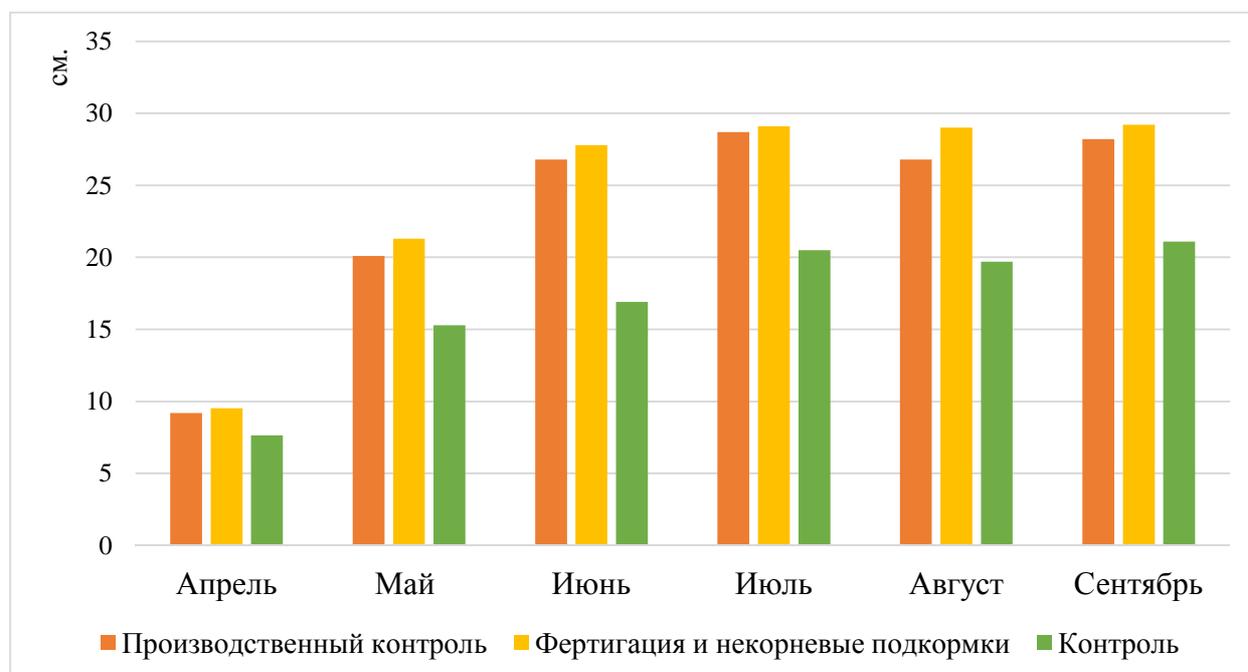
При этом значения данного показателя в мае месяце варьировались в пределах 5,1 см – 9,4 см, что на 13 – 49 % больше, чем в других вариантах опыта. Наименьший прирост среди карликовых подвоев во всех вариантах опыта отмечен на подвое ПБ 9 в комбинации с сортом Пинк Леди (на 2,3 % меньше, чем на подвое М 9 и на 15,7 % меньше, чем сорто-подвойная

комбинация Ренет Симиренко на ПБ 9). Наибольший прирост отмечен в комбинации ПБ 9 с сортом Ренет Симиренко, что на 4,5 % больше, чем в комбинации с подвоем М 9. Среднерослый подвой ММ 106 в комбинации сортом Чемпион характеризовался ускоренным приростом во всех опытах.

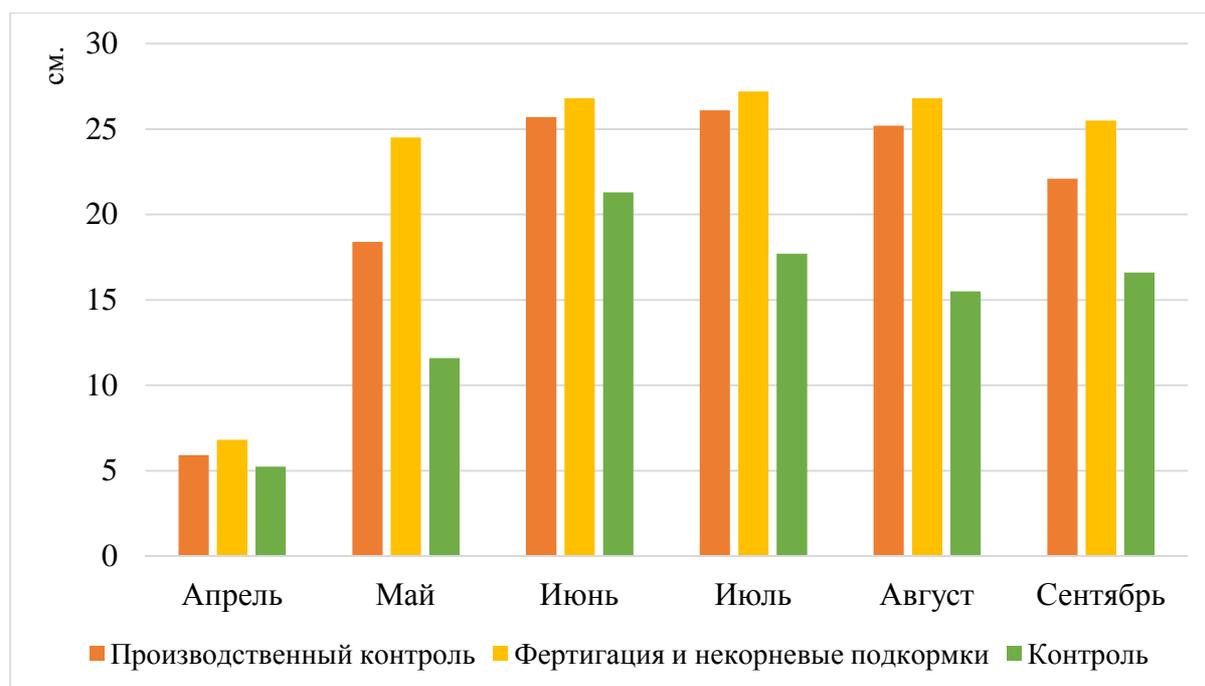
Ростовые особенности центрального побега саженцев яблони на примере сорта Чемпион показаны на рисунке 2.



А



Б



В

Рисунок 2. Влияние минерального питания на показатели сезонной динамики прироста центрального побега саженцев яблони сорта Чемпион на различных по силе роста подвоях (2019 г.): А – подвой М 9; Б – подвой ММ 106; В – подвой ПБ 9.

В представленных диаграммах прослеживается ускоренный прирост центрального побега саженцев яблони с комбинированной системой питания. Так, начиная с первой декады апреля центральный побег в варианте «фертигация и некорневые подкормки» превосходил по своей длине аналогичные побеги других вариантов опыта. В конечном счете на начало летнего сезона данный показатель превышал производственный контроль на 6 %, а контроль без удобрений - на 20 %. Подобная тенденция сохранялась и в дальнейшем.

Как и в варианте с М 9 сорто-подвойная комбинация на подвое ПБ 9 была весьма отзывчива на некорневые подкормки. Динамика прироста центрального проводника на май показала, что фертигация и некорневые

подкормки превышал производственный контроль на 24,9 %, а контроль без удобрений - на 52,6 %.

Исходя из представленных данных можно сделать вывод, что подвой ММ 106 в комбинации с сортом Чемпион менее отзывчив на внекорневые подкормки. Разница между производственным контролем и комбинированной системой питания была незначительной – 3,6 %. Из этого можно сделать вывод, что среднерослые подвои в меньшей степени нуждаются в дополнительных подкормках для активизации ростовых побегов.

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[13]. Следует отметить, что даже при использовании системы капельного орошения в большинстве плодовых питомников юга России отмечается приостановка роста центрального побега саженцев яблони в период с июля по конец августа. Однако при проявлении абиотического стресс-фактора у растений в варианте опыта с комбинированной системой питания отмечалось увеличение размера побега в отличие от производственного контроля, где рост приостановился.

Наши наблюдения свидетельствуют о том, что применение некорневых подкормок в совокупности с фертигацией в эти месяцы предотвращают остановку роста. В частности, во второй половине лета 2019 г. максимальная температура воздуха фиксировалась на отметке + 45 °С на фоне низкой влажности воздуха. Однако в этот период в указанном варианте опыта показатель прироста центрального побега сорта Чемпион был выше на 62% чем у контроля и на 6% выше чем в варианте с производственным контролем.

Применение комбинированного питания также способствует повышению жароустойчивости растений (таблица 3).

Таблица 3. Проявление жароустойчивости растений яблони различных сортов (подвой М 9) в зависимости от особенностей минерального питания, 2 декада августа 2019 г.

Сорт	Вариант	Некротические участки листа, %		
		Температура, °С		
		45	55	65
Ренет Симиренко	контроль	0	25	85
	производственный контроль	0	20	79
	фертигация и некорневые подкормки	0	15	63
Чемпион	контроль	0	20	74
	производственный контроль	0	8	52
	фертигация и некорневые подкормки	0	8	40

Исходя из полученных данных отмечена лучшая переносимость абиотического стресса у растений яблони в варианте опыта с комбинированной системой питания. При максимальной температуре опыта + 65 °С разница с контролем у сорта Ренет Симиренко составила 22%, а у сорта Чемпион 34 %. Так же стоит отметить, что сорт яблони Чемпион проявил большую устойчивость к стрессу, чем сорт Ренет Симиренко на 23 %.

В конце сезона (ноябрь 2019 года) проведены учеты по распределению саженцев яблони, привитых на различные подвои по товарным группам в каждом варианте опыта (таблица 4).

Таблица 4. Выход товарных сортов посадочного материала яблони (ноябрь, 2019 г), %

Подвой	Ренет Симиренко			Чемпион			Голд Раш			Пинк Леди		
	а	б	с	а	б	с	а	б	с	а	б	с
М 9	67,7	75,1	84,7	65,5	72,5	82,5	65,0	72,0	82,0	67,5	74,5	84,5
ММ 106	70,4	77,5	87,4	62,0	68,8	78,9	63,2	70,0	80,0	70,5	77,5	87,5
ПБ 9	58,9	65,5	75,9	43,0	50,0	60,2	50,3	56,0	65,3	61,5	66,0	76,0

Примечание: а – контроль (без удобрений), б - производственный контроль, с - комбинированная система

При поступлении на отделение временного хранения, было проведено разделение саженцев по сортам качества. Товарными саженцами по ГОСТу считаются посадочный материал первого и второго сорта [12]. 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, выращенных на подвое М-9 (таблица 5).

Таблица 5. Биометрические показатели саженцев яблони сорта Ренет Симиренко (ноябрь, 2019 г)

Подвой	Контроль		Производственный контроль		Фертигации и некорневые подкормки	
	Высота саженцев, см	Кол-во разветвлен, шт	Высота саженцев, см	Кол-во разветвлен, шт	Высота саженцев, см	Кол-во разветвлен, шт
М 9	106	7	128	12	157	15
ММ 106	110	18	145	20	158	20
ПБ9	93	4	130	7	150	10

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 и некорневые подкормки).

### **Заключение.**

Таким образом установлено, что наибольший выход стандартных саженцев с наилучшими биометрическими показателями отмечен в варианте комбинированной системы 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, характеризующих годы исследований, целесообразно применение комбинированной системы питания в зависимости от потребности растений в элементах питания и наступления фенологических фаз.

### **Список литературы.**

1. Трунов, Ю.В. Основные конструкции промышленных садов с интенсивными технологиями / Ю.В. Трунов, А.В. Соловьев // Система производства плодов яблони в интенсивных садах средней полосы России : (рекомендации) / Под ред. Ю.В. Трунова. – Воронеж, 2011. – Разд. 1.3. - С. 11-13.
2. Цымбал, А.А. О возможных изменениях научно-технической сферы деятельности в садоводстве / А.А. Цымбал, И.И. Чухляев // Научнотехнический прогресс в садоводстве : Сб. науч. докл. второй междунар. науч.-практ. конф. 16-17 июля 2003 г. – М., 2003. - С. 34-41
3. Седов, Е.Н. Интенсификация садоводства : Новые требования к сортам, подвоям, технологиям производства плодов / Е.Н. Седов // Интенсивный яблоневый сад на слаборослых вставочных подвоях / Под общ. ред. Е.Н. Седова. - Орел, 2009. - С. 6-10
4. Минаков, И.А. Формирование рынка плодово-ягодной продукции в Российской Федерации / И.А. Минаков // Достижения науки и инновации в садоводстве : материалы междунар. науч.- практ. конф. - Мичуринск, 2009. С. 16-27.
5. Муханин И.В. Современные технологии производства посадочного материала для интенсивных насаждений яблони – «Модифицированный книп-бом» и «Однолетка плюс» // Научные основы садоводства: Сб. науч. тр. ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. – Воронеж, 2005. – С. 168-173.
6. Bootsman J. Een meter hout is twee kilo appels. // Fraitteelt, 1989. – № 79 (46). – P. 24 – 25.
7. Каширская О.В. Качественные показатели посадочного материала для интенсивных садов яблони в ЦЧР /О.В. Каширская // Достижения науки и техники АПК – 2011. -№1. С.38-40.

8. Агроклиматический справочник по Краснодарскому краю / под редак. В.П. Гаврилова., Краснодарское кн. изд-во, Краснодар, 1961. - 467 с.
9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. акад. РАСХН Е. Н. Седова и докт. с.-х. наук Т.П. Огольцовой: - Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
10. Редькин, Н.В. Почвы Крымской плодовоовощной селекционной станции/ Н.В. Редькин, С.В. Тонкороженко // Крым. опытно-селекцион. станции ВИР. – Краснодар, 1966. – Т.3. – С. 138-162.
11. Трунов, Ю.В. Активизация адаптационных механизмов растений яблони под влиянием специальных удобрений / Ю.В. Трунов, Е.М. Цуканова, Е.Н.Ткачев, О.А.Грезнев, Н.Н. Сергеева // Плодоводство и виноградарство Юга России. [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2011. – № 12 (6). – С. 78-89.
12. ГОСТ Р 53135-2008 Национальный стандарт российской федерации посадочный материал плодовых, ягодных, субтропических, орехоплодных, цитрусовых культур и чая.
13. Дорошенко Т.Н. Устойчивость плодовых и декоративных растений к температурным стрессорам: диагностика и пути повышения: Монография / Т.Н.Дорошенко, Н.В.Захарчук, Д.В. Максимцов – Краснодар: Кубанский ГАУ, 2014. - 1 с.

### References

1. Trunov, Ju.V. Osnovnye konstrukcii promyshlennyh sadov s intensivnymi tehnologijami / Ju.V. Trunov, A.V. Solov'ev // Sistema proizvodstva plodov jabloni v intensivnyh sadah srednej polosy Rossii : (rekomendacii) / Pod red. Ju.V. Trunova. – Voronezh, 2011. – Razd. 1.3. - S. 11-13.
2. Cymbal, A.A. O vozmozhnyh izmenenijah nauchno-tehnicheskoy sfery dejatel'nosti v sadovodstve / A.A. Cymbal, I.I. Chuhljaev // Nauchnotehnicheskij progress v sadovodstve : Sb. nauch. dokl. vtoroj mezhdunar. nauch.-prakt. konf. 16-17 ijulja 2003 g. – M., 2003. - S. 34-41
3. Sedov, E.N. Intensifikacija sadovodstva : Novye trebovanija k sortam, podvojam, tehnologijam proizvodstva plodov / E.N. Sedov // Intensivnyj jablonevyj sad na slaboroslyh vstavochnyh podvojah / Pod obshh. red. E.N. Sedova. - Orel, 2009. - S. 6-10
4. Minakov, I.A. Formirovanie rynka polodovo-jagodnoj produkcii v Rossijskoj Federacii / I.A. Minakov // Dostizhenija nauki i innovacii v sadovodstve : materialy mezhdunar. nauch.- prakt. konf. - Michurinsk, 2009. S. 16-27.
5. Muhanin I.V. Sovremennye tehnologii proizvodstva posadochnogo materiala dlja intensivnyh nasazhdenij jabloni – «Modificirovannyj knip-bom» i «Odnoletka pljus» // Nauchnye osnovy sadovodstva: Sb. nauch. tr. VNII sadovodstva im. I.V. Michurina. – Voronezh, 2005. – S. 168-173.
6. Bootsman J. Een meter hout is twee kilo appels. // Fraitteelt, 1989. – № 79 (46). – P. 24 – 25.

7. Kashirskaja O.V. Kachestvennye pokazateli posadochnogo materiala dlja intensivnyh sadov jabloni v CChR /O.V. Kashirskaja // Dostizhenija nauki i tehniki APK – 2011. -№1. S.38-40.

8. Agroklimaticeskij spravocnik po Krasnodarskomu kraju / pod redak. V.P. Gavrilova., Krasnodarskoe kn. izd-vo, Krasnodar, 1961. - 467 s.

9. Programma i metodika sortoizuchenija plodovyh, jagodnyh i orehoplodnyh kul'tur / pod obshh. red. akad. RASHN E. N. Sedova i dokt. s.-h. nauk T.P. Ogol'covoj: - Orel: Izd-vo VNIISPK, 1999. – 608 s.

10. Red'kin, N.V. Pochvy Krymskoj plodoovoshhnoj selekcionnoj stancii/ N.V. Red'kin, S.V. Tonkorozhenko // Krym. opytno-selekcion. stancii VIR. – Krasnodar, 1966. – T.3. – S. 138-162.

11. Trunov, Ju.V. Aktivizacija adaptacionnyh mehanizmov rastenij jabloni pod vlijaniem special'nyh udobrenij / Ju.V. Trunov, E.M. Cukanova, E.N.Tkachev, O.A.Greznev, N.N. Sergeeva // Plodovodstvo i vinogradarstvo Juga Rossii. [Jelektronnyj resurs]. – Krasnodar: SKZNIISiV, 2011. – № 12 (6). – S. 78-89.

12. GOST R 53135-2008 Nacional'nyj standart rossijskoj federacii posadochnyj material plodovyh, jagodnyh, subtropicheskikh, orehoplodnyh, citrusovyh kul'tur i chaja.

13. Doroshenko T.N. Ustojchivost' plodovyh i dekorativnyh rastenij k temperaturnym stressoram: diagnostika i puti povyshenija: Monografija / T.N.Doroshenko, N.V.Zaharchuk, D.V. Maksimcov – Krasnodar: Kubanskij GAU, 2014. - 1 s.