

На правах рукописи

САФРАЛИЕВ ХУРСАНДИ ФАЙЗАЛИЕВИЧ

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОДУКТИВНОСТИ
СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЯБЛОНИ ДЛЯ
ГОРНОГО И ПРЕДГОРНОГО САДОВОДСТВА
ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА**

03.01.05 - физиология и биохимия растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Душанбе – 2010

Работа выполнена в Институте садоводства и овощеводства Таджикской Академии сельскохозяйственных наук и в Институте физиологии растений и генетики АН Республики Таджикистан

Научные руководители: доктор биологических наук, профессор
Гулов Саидали Мамурович,

кандидат сельскохозяйственных наук
Назиров Хикматулло Нуруллоевич

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
Эргашев Абдулло Эргашевич,

кандидат сельскохозяйственных наук
Урунов Файзулло Урунович

Ведущая организация: Памирский биологический институт
им. Х.Ю. Юсуфбекова
АН Республики Таджикистан

Защита состоится «_____» _____ 2010г., в _____ ч. на заседании диссертационного совета Д 047.001.01 при Институте физиологии растений и генетики Академии наук Республики Таджикистан (734063, г. Душанбе, ул. Айни, 299/2. E-mail: asrtkarimov@mail.ru).

С диссертаций можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке им. Индиры Ганди Академии наук Республики Таджикистан.

Автореферат разослан «_____» _____ 2010г.

**Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор биологических наук**

Джумаев Б.Б.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Таджикистан является высокогорной страной. Из 143,1 тысяч квадратных километров территории только 7% представлены равнинами, предгорными и пологими горными склонами. Исходя из этого, садоводство в Таджикистане должно развиваться в основном в предгорных и горных зонах. Из истории мирового садоводства известно, что в горных и предгорных зонах образуются плоды наиболее высокого качества. Плоды, полученные в горных условиях, богаты сахарами, витаминами, органическими кислотами и другими физиологически активными веществами и, кроме того, они обладают повышенной транспортабельностью и лежкостью (Лучков, 1985).

Для того, чтобы достичь этой цели, надо отобрать высокоэффективные и физиологически устойчивые сорто-подвойные комбинации, способствующие при экономной затрате воды создавать высокий урожай. Важно также отобрать сорто-подвойные комбинации с высокой отзывчивостью на меняющиеся условия водного режима. Важно знать, какой тип плодового дерева наиболее приемлем для промышленного пловодства, размеры и форма деревьев должны быть наиболее удобны для ухода, который может выполняться как вручную, так и механизировано. Таким типом сада является слаборослый сад. Пловодство на основе таких слаборослых деревьев имеет ряд ценных преимуществ перед обычными садами. Они заключаются в следующем:

- Насаждения отличаются скороплодностью, что создаёт возможность быстро окупать затраты на посадку и уход.
- Снижаются затраты ручного труда при обрезке и уборке урожая.
- Рационально используются ассимиляты на формирование плодов.
- Размеры слаборослых деревьев позволяют разместить их на единицу площади в несколько раз больше, чем сильнорослых.
- В слаборослых насаждениях расширяется возможность применения механизации, увеличивается производительность труда, обеспечивается получение высоких ежегодных урожаев плодов, снижаются затраты труда на единицу продукции.
- Использование слаборослых деревьев позволяет повысить эффективность борьбы с вредителями и болезнями, в этих случаях есть возможность тщательно обрабатывать ядохимикатами всю крону.
- Плоды обладают ценными вкусовыми качествами, достигают больших размеров, ярче окрашены и содержат больше питательных и физиологически активных веществ.

Выращивание слаборослых деревьев яблони с применением карликовых вегетативных подвоев может способствовать решению этой проблемы. Однако корневая система вегетативных подвоев хрупкая, часто вызывает наклон деревьев при большом урожае или сильном ветре и дожде. Кроме того, вегетативные подвои отличаются повышенной требовательностью к условиям увлажнения, поэтому их можно использовать только в условиях орошаемого насаждения. Для устранения этих недостатков корневой системы вегетативных подвоев перспективным представляется использование семенных подвоев в качестве основного подвоя, а

между ним и сорто-привоем размещение вставок небольшого размера из вегетативного подвоя.

Цель исследования. Основная цель данной работы - подбор высокоэффективных сорто-подвойных комбинаций деревьев яблони со слабым ростом надземной части, устойчивых в горных и предгорных условиях Центрального Таджикистана, и физиологическое обоснование получения стабильных высоких урожаев.

Задачи исследований. Для достижения поставленной цели были выдвинуты следующие задачи по изучению деревьев яблони со слабым ростом при использовании различных сорто-подвойных комбинаций:

- изучить биологические и физиологические особенности деревьев яблони;
- изучить силу роста яблони;
- определить листовую поверхность деревьев яблони;
- изучить некоторые показатели водного режима листьев яблони (интенсивность транспирации, содержание общей воды, водоудерживающую способность и водный дефицит);
- определить содержание фотосинтетических пигментов в листьях яблони;
- определить хозяйственную продуктивность яблони;
- изучить засухоустойчивость яблони;
- выявить характер залегания корневых систем в почве;
- изучить биохимический состав плодов яблони;
- установить оптимальные схемы посадки деревьев яблони;
- рассчитать экономическую эффективность применения испытанных технологий;
- рекомендовать лучшие и высокоэффективные сорто-подвойные комбинации для использования в производстве.

Научная новизна и практическая ценность работы. В условиях Центрального Таджикистана проведено комплексное изучение сорто-подвойных комбинаций яблони в горных и предгорных условиях и определены рациональные схемы размещения деревьев, обеспечивающие получение высоких урожаев. Показано, что Центральная зона Таджикистана по природно-хозяйственным, географическим и другим условиям является уникальным регионом для развития горного и предгорного садоводства. Изучен ряд физиолого-биохимических особенностей сорто-подвойных комбинаций яблони в горных, предгорных условиях, обеспечивающих получение высоких урожаев. Выявлено влияние засухи на рост и развитие сорто-подвойных комбинаций и важнейшие физиолого-биохимические процессы и расположение корневых систем. Изучены биологические показатели ряда наиболее ценных районированных и перспективных сортов яблони, привитых на семенной подвой с промежуточной вставкой вегетативного подвоя. Установлено оптимальное сочетание семенного подвоя сорта Розмарин белый с промежуточными вставками карликового вегетативного подвоя М-9 привитых сортов Ренет Симиренко, Голден Делишес, Корей, Бойкен и Боровинка Ташкентская при оптимальной схеме посадки 4,0 x 3,0м, превосходящие другие сорто-подвойные комбинации по всем физиологическим, биохимическим

показателям и урожайности. При таком сочетании сорто-подвойных комбинаций возрастает экономическая эффективность выращивания в таких садах от 1,6 до 2,8 раза. Была выявлена высокая экономическая эффективность выращивания в данных условиях слаборослых яблоневых садов с промежуточной вставкой вегетативного подвоя. На основании комплексного изучения физиологических и биохимических показателей даны рекомендации по применению наиболее эффективных сорто-подвойных комбинаций яблони с важными хозяйственными ценными параметрами для создания интенсивных промышленных садов в горных и предгорных условиях Центрального Таджикистана.

Апробация работы. Основные материалы диссертации были представлены на: семинарах Института садоводства и овощеводства ТАСХН (Душанбе, 2005-2008), конференции молодых ученых в городе Самарканде, Республика Узбекистан (2005) и межлабораторном семинаре Института физиологии растений и генетики АН РТ (2010).

Структура и объем работы: Работа состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, включающей описание объектов и методов, результаты исследований и их обсуждение, выводов, предложения производству и списка использованной литературы из 125 наименований, в том числе 26 на иностранных языках. Диссертация изложена на 133 страницах и включает 21 таблицу, 26 фотоснимков и 12 диаграмм.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 6 работ.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились с 2003 по 2008гг. в хозяйстве Института садоводства и овощеводства ТАСХН, «1100-летие Сомониён» в Шахринауском районе Республики Таджикистан, расположенном на высоте 880м над ур. моря, и Институте физиологии растений и генетики АН РТ (Гиссарская долина, Республика Таджикистан, 834м над ур. моря). Объектами исследований являлись деревья яблони различных по биологическим особенностям районированных и перспективных сортов: Ренет Симиренко, Голден Делишес, Корей, Бойкен и Боровинка Ташкентская, привитых на различных сорто-подвойных комбинациях. Опыт заложен сотрудниками отдела плодоводства Института садоводства и овощеводства ТАСХН в 1989г. Сад заложен с целью разработки технологии возделывания по следующим вариантам:

- На семенном подвое с промежуточной вставкой карликового вегетативного подвоя М-9 привиты сорта: Ренет Симиренко, Голден Делишес, Корей, Бойкен и Боровинка Ташкентская со схемами посадки 4,0 x 1,5м; 4,0 x 2,0м; 4,0 x 2,5м; 4,0 x 3,0м.
- На семенном подвое с промежуточной вставкой среднерослого вегетативного подвоя ММ-106 привиты сорта: Ренет Симиренко, Голден Делишес и Корей со схемами посадки 5,0 x 3,0м; 5,0 x 4,0м; 5,0 x 5,0м.
- На семенном подвое привиты сорта: Ренет Симиренко и Голден Делишес со схемой посадки 6,0 x 4,0м (контроль).

Подписано в печать 04.10.2010г. Формат 60x84 1/16
Бумага тип №1. Объем 1,5 п.л.
Тираж 130 экз. Заказ № 185.

Отпечатано в типографии Таджикского аграрного университета
г. Душанбе, пр. Рудаки, 146

В нашем исследовании в качестве семенного подвоя были использованы сеянцы сильнорослого сорта яблони Розмарин белый. Длина промежуточных вставок вегетативных подвоев составляла 15см. Повторность в опыте по каждому сорту трехкратная.

Содержание хлорофилла и каротиноидов определяли по методу Холма-Веттштейна (по описанию Третьякова, 1982). Содержание пигментов выражали в мг/г сырого веса. Повторность опытов – трехкратная.

Определение содержания общей воды. Содержание воды в листьях и плодах определялось путем высушивания растительных образцов до постоянного веса при температуре 105⁰С. Содержание общей воды выражали в % от сырого веса (Кушниренко, Курчатова, Крюкова, 1975).

Определение водоудерживающей способности (весовой метод). Водоудерживающая способность исследуемых объектов характеризовалась потерей воды за определенный промежуток времени и выражалась в процентах от ее первоначального содержания (Кушниренко, Курчатова, Крюкова, 1975).

Определение дефицита воды в листьях. Дефицит воды в листьях исследуемых объектов характеризовался количеством воды в листьях после состоянии полного насыщения. Дефицит воды в листьях выражали в % от сырого веса (Кушниренко, Курчатова, Крюкова, 1975).

Определение интенсивности транспирации листьев проводили путем взвешивания навески на торсионных весах через каждые 5 мин по методу Иванова (по описанию Третьякова, 1982). Интенсивность транспирации выражали в мг испарившейся воды на 1г сырого веса за 1 ч.

Биометрические учеты и наблюдения были проведены по программам и методикам, разработанным ВНИИ садоводства имени В.И.Мичурина (1973).

Корневую систему изучали по программам и методикам, разработанным ВНИИ садоводства имени В.И. Мичурина (1973) - по методу «секторной» и «траншейной» раскопок.

Определение содержания сахаров в плодах проводили по методу Бертрана (Ермаков, 1987).

Метод определения сухого вещества. Содержание сухого вещества в листьях и плодах определялось путем высушивания растительных образцов до постоянного веса при температуре 105⁰С (Ермаков, 1987).

Метод определения кислотности плодов. Определение основано на титровании определенных объемов экстракта, полученного из известной навески, раствором 0,1 н. щелочи в присутствии индикатора (Ермаков, 1987).

Математическая обработка данных проведена по Доспехову (1985) и с использованием компьютерной программы Microsoft Excel (по методу Richard Littl, 2006).

больше, чем в плодах деревьев без вставки. Кислотность плодов деревьев со вставкой М-9 оказалась на 0,03 - 0,08% меньше, чем у плодов деревьев со вставкой ММ-106, и на 0,05 - 0,08% меньше, чем у плодов деревьев контрольного варианта без вставки.

9. Экономическая эффективность применения промежуточной вставки М-9 оказалась более высокой, чем при выращивании деревьев со вставкой ММ-106 и особенно без вставки (контрольный вариант).

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

В условиях горных, предгорных и условно поливных зонах Центрального Таджикистана наиболее эффективной технологией для создания слаборослых садов яблони является применение семенного подвоя сорта Розмарин белый с промежуточной вставкой карликового вегетативного подвоя М-9 при схеме посадки 4,0 x 3,0м с использованием сортов: Ренет Симиренко, Голден Делишес, Корей, Бойкен и Боровинка Ташкентская.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Сафаралиев Х.Ф. Интенсификация яблоневых садов в горных и предгорных зонах Центрального Таджикистана // Актуальные проблемы, перспективы развития сельского хозяйства. Сборник научных трудов. Том 3. –Душанбе: Дониш, 2006. -С. 157-159.
2. Сафаралиев Х.Ф. Влияние сортоподвойных комбинаций на рост и продуктивность яблони в Гиссарской долине // Доклады Таджикской Академии сельскохозяйственных наук. №3 (17) -Душанбе, 2008. -С. 12-17.
3. Сафаралиев Х.Ф. Влияние плотности посадки яблони различных сортоподвойных комбинаций на качество плодов в условиях Гиссарской долины // Доклады Таджикской Академии сельскохозяйственных наук. №2 (16) -Душанбе, 2008. -С. 19-23.
4. Сафаралиев Х.Ф., Назиров Х.Н. Экономическая эффективность различных сортоподвойных комбинаций яблони в горных и предгорных условиях Центрального Таджикистана // Кишоварз (Земледелец). №4 (40). Таджикский аграрный университет. -Душанбе, 2008. -С. 23-25.
5. Сафаралиев Х.Ф., Гулов С.М., Назиров Х.Н. Влияние различных сортоподвойных комбинаций на рост и развитие корневой системы яблони // Доклады Таджикской Академии сельскохозяйственных наук. №3 (21) - Душанбе, 2009. -С. 15-20.
6. Сафаралиев Х.Ф., Маъмадаминов С. Роъёои зиёд намудани дарахтони мевадиянда // Афзоиши дарахтони мевадиянда ва бунёди боғҳои модарӣ. -Душанбе, 2010. -С. 6-17.

листьях деревьев с промежуточной вставкой ММ-106, и на 0,2 - 0,3г больше, чем в листьях деревьев без промежуточной вставки контрольного варианта.

3. Интенсивность транспирации листьев деревьев с промежуточной вставкой М-9 при оптимальной схеме посадки в среднем на 49,9 - 50,0мг/г была меньше у деревьев с промежуточной вставкой ММ-106, и на 35,2 - 56,9мг/г меньше, чем у деревьев контрольного варианта без промежуточной вставки.
4. Водоудерживающая способность листьев деревьев с промежуточной вставкой М-9 на 3,0-6,4% больше, чем у листьев деревьев с промежуточной вставкой ММ-106, и на 4,5-8,3% больше, чем у листьев деревьев без вставки (контрольный вариант). Величина водного дефицита у них такая же, как у деревьев на семенном подвое.
5. Промежуточная вставка - карликовый вегетативный подвой оказала влияние на содержания фотосинтетических пигментов в листьях. Суммарное содержание хлорофиллов *a* и *b* в листьях деревьев с промежуточной вставкой М-9 было на 0,69 - 1,13мг/г сырой массы больше, чем в листьях деревьев со вставкой ММ-106, и на 0,70мг/г больше, чем в листьях деревьев контрольного варианта. Содержание каротиноидов в листьях деревьев с промежуточной вставкой М-9 было на 0,08 - 0,53мг/г больше в листьях деревьев со вставкой ММ-106 и на 0,24 - 0,25мг/г больше, чем в листьях деревьев без промежуточной вставки контрольного варианта.
6. Наилучшая структура кроны с меньшей высотой деревьев яблони с промежуточной вставкой М-9 обеспечила увеличение урожайности. Из различных сорто-подвойных комбинаций яблони наиболее высокой урожайностью выделялись деревья с промежуточной вставкой М-9. Урожайность деревьев со вставкой М-9 по сравнению с деревьями со вставкой ММ-106 была в 1,3 - 1,5 раза и по сравнению с деревьями без вставки контрольного варианта в 2,1-2,3 раза больше.
7. Семенной подвой Розмарин белый в сочетании с промежуточной вставкой вегетативного подвоя и в зависимости от сорта привоя существенно влиял на структуру и состояние деревьев, в частности на архитектуру и поглотительную деятельность корней. Различия по корневым системам деревьев яблони в зависимости от сорто-подвойных комбинаций коррелировали с изменениями в силе роста надземной части деревьев яблони. Основная масса корневой системы всех фракций на глубине одного метра у деревьев с промежуточной вставкой М-9 составляла 84,7%, у деревьев с промежуточной вставкой ММ-106 – 79,4% и у деревьев без промежуточной вставки контрольного варианта - 76,2%, что свидетельствует об образовании полноценной системы скелетных корней вертикального направления.
8. Плоды деревьев со вставкой М-9 обладали высокими качествами, достигали больших размеров, ярче окрашены и содержали больше полезных биологически активных веществ. Содержание сухих веществ в плодах деревьев со вставкой М-9 было на 2,91 - 3,37% больше чем в плодах деревьев со вставкой ММ-106, и на 1,05 - 2,93% больше, чем в плодах деревьев контрольного варианта. Содержание общих сахаров в плодах деревьев со вставкой М-9 было на 0,02 - 0,05% больше, чем в плодах деревьев со вставкой ММ-106, и на 0,72 - 1,82%,

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ

Рост и развитие надземной части деревьев яблони

Нами было выявлено, что рост и развитие различных сортов яблони с промежуточной вставкой вегетативных подвоев зависит в основном от силы роста подвоя, используемого в качестве вставочного компонента, затем от основного подвоя и биологических особенностей сорта-привоя. Результаты исследования показали, что высота деревьев с промежуточными вставками М-9 карликового вегетативного подвоя намного меньше, чем деревьев с промежуточной вставкой ММ-106 и деревьев, привитых на семенной подвой контрольного варианта. Чем слаборослее был подвой в качестве промежуточной вставки, тем слаборослее стали деревья. Высота деревьев с промежуточной вставкой М-9 в зависимости от схемы посадки (4,0x1,5; 4,0x2,0; 4,0x2,5; 4,0x3,0м) составляла от 313 до 409см. Во втором варианте, с деревьями с промежуточными вставками ММ-106, эти показатели возросли, при этом высота деревьев составляла в зависимости от схемы посадки (5,0x3,0; 5,0x4,0; 5,0x5,0м) от 386 до 465см, а в контрольном варианте высота деревьев без промежуточной вставки была намного выше и достигала 518-535см (табл. 1). Но эти показатели на оптимальной схеме посадки оказались меньше, чем при схемах плотных посадок.

Высота деревьев с промежуточной вставкой М-9 при оптимальной схеме посадки (4,0x3,0м) составляла от 313 до 356см, а во втором варианте, с промежуточной вставкой ММ-106 - 387 до 460см и в контрольном варианте от 518 до 535см. Оказалось, что высота деревьев со вставкой М-9 при оптимальной схеме посадки (4,0 x 3,0м) на 44 до 147см меньше деревьев со вставкой ММ-106 (5,0 x 4,0м) и на 175 до 222см меньше, чем деревьев, привитых на семенной подвой в контрольном варианте.

Исследования выявили существенное влияние схемы посадки на рост и развитие деревьев яблони различных сорто-подвойных комбинаций. Наблюдались отличия по приросту диаметра штамба, суммарной длине побегов и объёму кроны. По характеру роста деревьев в высоту при схемах плотной посадки они несколько превышали деревья при оптимальной схеме посадки. Схема очень высокой плотной посадки деревьев с промежуточной вставкой М-9 (4,0x1,5; 4,0x2,0м) и деревьев с промежуточной вставкой ММ-106 (5,0 x 3,0м) не позволяла деревьям расти нормально, при таких схемах плотных посадок прирост побегов был направлен вверх из-за недостатка света и отмечено ослабление физиологических процессов, и в этом состоянии они имели меньший объём кроны с высоким ростом надземной части по сравнению с деревьями при оптимальных схемах посадки. Оптимальная схема посадки деревьев со вставкой М-9 (4,0 x 3,0м) и со вставкой ММ-106 (5,0x4,0м) способствовала меньшему росту надземной части и компактности кроны деревьев. Биометрические измерения показали, что деревья со вставкой М-9 при оптимальной схеме посадки имели в 2,0 до 2,1 раза меньше объём кроны, чем деревья со вставкой ММ-106 (5,0 x 4,0м), и в 3,2 до 3,7 раза меньше, чем деревья контрольного варианта.

Таблица 1

Высота и размеры кроны деревьев яблони различных сорто-подвойных комбинаций в зависимости от плотности посадки (2008г.)

Сорт	Схема посадки, м	Высота деревьев, см	% к контролю	Объем кроны, м ³	% к контролю
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой М-9					
Ренет Симиренко	4,0 x 1,5	409	78,9	10,0	19,8
	4,0 x 2,0	352	67,9	10,0	19,8
	4,0 x 2,5	349	67,4	9,8	19,4
	4,0 x 3,0	343	66,2	15,8	31,3
Голден Делишес	4,0 x 1,5	383	71,6	11,2	22,8
	4,0 x 2,0	350	65,4	13,1	26,7
	4,0 x 2,5	323	60,4	14,1	28,8
	4,0 x 3,0	313	58,5	13,1	26,7
Корей	4,0 x 1,5	406	75,9	10,5	21,4
	4,0 x 2,0	398	74,3	10,9	22,2
	4,0 x 2,5	348	65,0	12,1	24,7
	4,0 x 3,0	346	64,7	12,4	25,3
Бойкен	4,0 x 1,5	365	70,5	8,2	16,7
	4,0 x 2,0	357	68,9	9,4	19,2
	4,0 x 2,5	356	68,7	10,8	22,0
	4,0 x 3,0	356	68,7	12,2	24,9
Боровинка Ташкентская	4,0 x 1,5	337	65,0	5,6	11,4
	4,0 x 2,0	322	62,2	7,3	14,9
	4,0 x 2,5	320	61,8	8,5	17,3
	4,0 x 3,0	319	61,6	9,0	18,4
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой ММ-106					
Ренет Симиренко	5,0 x 3,0	386	74,5	33,1	65,7
	5,0 x 4,0	387	74,7	34,4	68,2
	5,0 x 5,0	389	75,1	35,5	70,4
Голден Делишес	5,0 x 3,0	454	84,7	25,1	51,2
	5,0 x 4,0	460	86,0	27,4	55,9
	5,0 x 5,0	456	85,2	26,3	53,7
Корей	5,0 x 3,0	465	86,9	26,4	53,9
	5,0 x 4,0	459	85,8	26,3	53,7
	5,0 x 5,0	455	85,0	30,0	61,2
Сорта, привитые на семенной подвой без промежуточной вставки (контроль)					
Ренет Симиренко	6,0 x 4,0	518	100	50,4	100
Голден Делишес	6,0 x 4,0	535	100	49,0	100

НСП_{0,05}=31,5НСП_{0,05} = 3,0

Надо отметить, что при схемах разреженных посадок деревья со вставкой ММ-106 (5,0 x 4,0; 5,0 x 5,0м) имели большое пространство и образовали больше плодовых почек, чем при схеме плотной посадки (5,0 x 3,0м). Схемы посадки 5,0 x 4,0 и 5,0 x 5,0м для деревьев со вставкой ММ-106 имели одинаковые особенности, но, учитывая экономию земли и размещение большого количества деревьев на единице площади, схема посадки 5,0 x 4,0м была более эффективной.

У деревьев со вставкой вегетативного подвоя М-9, имеющих меньший размер и компактную крону, солнечное освещение хорошо проникает в центр кроны, центральные ветви хорошо облиственны и равномерно размещены плоды. У сильнорослых деревьев яблони, привиты на семенной подвой, внутренняя часть

Таблица 10

Экономическая эффективность производства плодов яблони при различных сорто-подвойных комбинациях (2003 по 2008гг.)

(курс: 1\$ = 3,8 сомони в 2008г.)

Показатели	Деревья с промежуточной вставкой карликового вегетативного подвоя М-9 со схемой посадки 4x3м	Деревья с промежуточной вставкой среднерослого вегетативного подвоя ММ-106 со схемой посадки 5x4м	Деревья на семенном подвое без промежуточной вставки (контроль) со схемой посадки 6x4м
Урожайность, ц/га	307	214	141
Реализационная цена 1ц плодов	100 сомони, 26,3\$	100 сомони, 26,3\$	100 сомони, 26,3\$
Стоимость валовой продукции с 1га	30700 сомони, 8078\$	21400 сомони, 5631\$	14100 сомони, 3710\$
Затраты на производство продукции на 1га	6400 сомони, 1684\$	5900 сомони, 1552\$	5500 сомони, 1447\$
Себестоимость 1ц	20,8 сомони, 5,47\$	27,5 сомони, 7,23\$	39,0 сомони, 10,26\$
Чистый доход с 1га	24300 сомони, 6394\$	15500 сомони, 4078\$	8600 сомони, 2263\$
Уровень рентабельности, %	379	262	156

Среди изучаемых сорто-подвойных комбинаций яблони деревья с промежуточной вставкой карликового вегетативного подвоя М-9 являются высокоэффективной сорто-подвойной комбинацией для горных и предгорных условий Центрального Таджикистана.

ВЫВОДЫ

1. Комплексное исследование влияния почвенно-климатических условий Центрального Таджикистана на рост, развитие и другие физиологические процессы у деревьев яблони с промежуточной вставкой вегетативных подвоев (М-9, ММ-106) показало, что они соответствуют биологическим потребностям данной культуры.
2. Деревья яблони с промежуточной вставкой М-9 при оптимальной схеме посадки 4,0x3,0м (по сравнению между сортами по вариантам опыта) имели листовую поверхность на 8,7-9,0 тыс.м²/га больше, чем деревья с промежуточной вставкой ММ-106, и на 6,6 тыс.м²/га больше, чем деревья на семенном подвое контрольного варианта. Содержание сухих веществ в листьях деревьев с промежуточной вставкой М-9 было больше на 0,5 – 1,0г (от сырой массы), чем в

вставкой ММ-106 и на 0,05 - 0,08%, меньше, чем плодов деревьев контрольного варианта без вставки. Результаты изучения биохимического состава плодов яблони различных сорто-подвойных комбинаций позволили нам выделить сорто-подвойную комбинацию деревьев, привитых на семенном подвое с промежуточной вставкой М-9, у которых содержание общих сахаров и сухих веществ превышало их содержание у других сорто-подвойных комбинаций. Среди изучаемых сорто-подвойных комбинаций яблони плоды деревьев с промежуточной вставкой М-9 по своим хозяйственно-биохимическим показателям и пищевым свойствам представляют особый интерес для промышленного производства.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЗДАНИЯ ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ

В результате наших исследований выявлено, что среди изучаемых сорто-подвойных комбинаций яблони наилучшие экономические показатели обеспечивают деревья с промежуточной вставкой карликового вегетативного подвоя М-9. Все сорта яблони (Ренет Симиренко, Голден Делишес, Корей, Бойкен и Боровинка Ташкентская), привитые на семенном подвое с промежуточной вставкой вегетативного подвоя М-9, при оптимальной схеме посадки (4,0х3,0м) характеризовались невысоким ростом деревьев и меньшими размерами кроны. Это способствовало повышению производительности труда при обрезке, уходе за насаждениями и сборе плодов. Производительность труда при уборке урожая и других агротехнических мероприятиях у слаборослых (со вставкой М-9) и среднерослых (со вставкой ММ-106) деревьев существенно отличается по сравнению с сильнорослыми (на семенном подвое) деревьями без вставки.

У деревьев со вставкой карликового вегетативного подвоя М-9, имеющих более низкий рост (313-356см), сбор плодов более удобен и экономически более выгоден, чем у деревьев со вставкой среднерослого вегетативного подвоя ММ-106 (387-460см) и деревьев, привитых непосредственно на семенном подвое (518-535см). Высокая урожайность деревьев яблони со вставкой М-9 объясняется прежде всего размещением большого количества деревьев на единице площади (833 деревьев/га). Наши исследования показали высокую экономическую эффективность производства плодов в насаждениях деревьев с промежуточной вставкой карликового вегетативного подвоя М-9 (табл. 10). Естественно, что увеличение количества деревьев на единице площади приводит к значительному увеличению затрат труда по уходу за садом, поэтому сумма затрат в слаборослых садах с деревьями со вставкой карликового вегетативного подвоя М-9 несколько больше, чем со среднерослыми и сильнорослыми деревьями. Из таблицы видно, что уровень рентабельности у среднерослых и сильнорослых деревьев оказался значительно меньше, чем у слаборослых.

кроны облиственна слабо из-за слабого проникновения солнечного освещения, плодов на этих ветвях почти не видно. Деревья в контрольном варианте на площади питания 6,0 х 4,0м имели большой размер кроны с высоким ростом надземной части. Оказалось, что средняя длина годичного прироста побегов деревьев со вставкой М-9 при оптимальной схеме посадки (4,0х3,0м) была на 8,6 до 16,7см меньше, чем у деревьев со вставкой ММ-106 (5,0 х 4,0м), и на 8,5 до 18,8см меньше, чем у деревьев контрольного варианта без промежуточной вставки.

Суммарный прирост побегов деревьев с промежуточной вставкой М-9 был намного меньше (14,2-19,5м), чем у деревьев с промежуточной вставкой ММ-106 (28,5-31,7м) и у деревьев, привитых на семенной подвой контрольного варианта (35,5-52,7м). Длина суммарного прироста побегов деревьев с промежуточной вставкой М-9 при оптимальных схемах посадки оказалась на 12,3 до 12,5м меньше, чем у деревьев со вставкой ММ-106, и на 20,3 до 34,8м меньше, чем у деревьев контрольного варианта.

Деревья с промежуточной вставкой М-9 со слабым ростом и компактной кроной деревьев имели тоньше штамб (11,1-14,0см), чем деревья с промежуточной вставкой ММ-106 (14,2-15,0см) и деревья, привитые на семенном подвое контрольного варианта (17,6-18,7см). Большие показатели по диаметру штамба и поперечного сечения штамба наблюдались у деревьев на семенном подвое без промежуточной вставки. Деревья со вставкой ММ-106 занимали промежуточное положение.

Площади поперечного сечения штамба у деревьев со вставкой М-9 по сравнению с оптимальными схемами посадки были на 13,2 до 21,0см² меньше, чем у деревьев со вставкой ММ-106 и на 89,6 до 129,1см² меньше, чем у деревьев контрольного варианта без промежуточной вставки. Оказалось, что деревья с промежуточной вставкой М-9 среди изучаемых сорто-подвойных комбинаций имели слабый рост надземной части с меньшими размерами кроны. Деревья с промежуточной вставкой ММ-106 по силе роста надземной части занимали промежуточное положение.

Листовая поверхность деревьев яблони

Величина и качество урожая во многом находится в тесной зависимости от размеров листовой площади. В наших опытах деревья яблони с различными сорто-подвойными комбинациями были размещены по различным схемам посадки. Поэтому при увеличении количества деревьев (с уменьшением схемы посадки) на единицу площади сада величина общей листовой поверхности интенсивно нарастала, но площадь листовой поверхности каждого отдельного дерева уменьшалась за счет уменьшения размера кроны. Было отмечено, что с увеличением листового полога на единицу площади сада ухудшалось проникновение солнечного освещения и наблюдалось сильное снижение функциональной активности листьев по причине затенения участков кроны. Ухудшение светового режима насаждений при схеме посадки от 4,0 х 1,5 до 4,0 х 2,5м у деревьев со вставкой М-9 и при схеме посадки 5,0 х 3,0м у деревьев со вставкой ММ-106 привело к снижению продуктивности деревьев. С увеличением схемы посадки деревьев со вставкой М-9

(4,0 x 3,0м) и деревьев со вставкой ММ-106 (5,0x4,0м; 5,0x5,0м) улучшилось освещение кроны деревьев.

Было установлено, что при оптимальной схеме посадки листья продуктивно использовали солнечное освещение и урожайность была намного больше, чем у деревьев при схемах плотных посадок. По нашим наблюдениям, у деревьев, привитых на семенной подвой, при высоком росте и большом объеме кроны с неравномерным освещением в разных участках кроны это является одной из главных причин снижения функциональной активности листьев в центральном участке кроны. Хорошая освещенность кроны деревьев со вставкой М-9 обуславливает активную работу листьев и использование большей части продуктов фотосинтеза на формирование репродуктивных органов, что в конечном счете приводит к формированию крупных, красиво окрашенных плодов с высоким содержанием сухих веществ. У сильнорослых деревьев без вставки общая площадь листьев одного дерева в зависимости от сорта при оптимальной схеме посадки была в 1,5-1,6 раза больше у деревьев со вставкой ММ-106 и в 1,7-2,3 раза больше, чем у деревьев со вставкой М-9. Деревья яблони с промежуточными вставками М-9 при оптимальной схеме посадки 4,0 x 3,0м (по сравнению между сортами по варианту опыта) формировали лучшую листовую поверхность (25,8-28,8 тыс.м²/га), чем деревья со вставкой ММ-106 при схеме посадки 5,0 x 4,0м (16,8-20,1 тыс.м²/га) и деревья на семенном подвое контрольного варианта (22,2-25,9 тыс.м²/га). Отличное функционирование листьев деревьев со вставками М-9 и ММ-106 можно отнести за счет лучшей освещенности листьев и использования большей части продуктов фотосинтеза на формирование репродуктивных органов при экономном расходовании энергетических ресурсов, что приводит к накоплению большого содержания сухих веществ в листьях и плодах. Листья из затененных участков кроны отличаются невысокой продуктивностью, поэтому в этих листьях отмечается низкое содержание сухих веществ. Содержание сухих веществ в листьях деревьев со вставкой М-9 не очень велико, но на 0,5 до 1,0г/100г больше, чем в листьях деревьев со вставкой ММ-106, и на 0,2 до 0,3г/100г больше, чем в листьях деревьев без вставки (контрольный вариант).

Содержание фотосинтетических пигментов в листьях

Результаты наших исследований показали, что содержание хлорофиллов в листьях яблони в зависимости от сорто-подвойных комбинаций было различным (табл. 2). В листьях деревьев со вставкой М-9 содержание хлорофиллов и каротиноидов больше, чем в листьях деревьев со вставкой ММ-106 и в листьях деревьев контрольного варианта (без вставки). Наши исследования показали, что у деревьев с большим объемом кроны и большой поверхностью листьев со слабой освещенностью вследствие затенения листовым пологом характеризовались более высоким содержанием хлорофиллов в листьях верхних, более освещенных участков кроны, чем внутрикронные и ниже расположенные листья. По этой причине продуктивность яблони со вставкой ММ-106 и у деревьев на семенном подвое была меньше, чем у деревьев со вставкой М-9. В нашем опыте было выявлено, что засуха безусловно влияет на характер хлорофиллонакопления в листе.

НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ

Результаты наших исследования показали, что среди изучаемых сорто-подвойных комбинаций яблони самое высокое содержание сухих веществ и общих сахаров было отмечено в плодах деревьев со вставкой карликового вегетативного подвоя М-9 (табл. 9). Причем, по уровню накопления сахаров и сухих веществ в плодах дерева со вставкой М-9 по отношению к деревьям контрольного варианта значительно отличались.

Высокая кислотность была отмечена у плодов сортов яблони контрольного варианта деревьев, привитых на подвое семенном без промежуточной вставки. Хорошая освещенность кроны, активная работа листьев, использование большей части продуктов фотосинтеза на формирование репродуктивных органов, экономное расходование энергетических ресурсов деревьев со вставкой М-9 приводили к формированию крупных, красиво окрашенных плодов с высоким содержанием сухих веществ.

Таблица 9

Биохимический состав плодов яблони в зависимости от сорто-подвойных комбинаций, % от сырого веса (2007 по 2008гг.)

Сорта	Сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой М-9			
Ренет Симиренко	25,53	18,21	0,64
Голден Делишес	24,20	18,06	0,30
Корей	23,41	15,01	0,28
Бойкен	20,03	17,23	0,43
Боровинка Ташкентская	20,08	15,24	0,45
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой ММ-106			
Ренет Симиренко	22,62	18,19	0,72
Голден Делишес	20,83	18,01	0,33
Корей	22,91	12,12	0,34
Сорта, привитые на семенной подвой без промежуточной вставки (контроль)			
Ренет Симиренко	22,60	16,39	0,72
Голден Делишес	23,15	17,34	0,35

НСР_{0,05} = 0,01 0,02 0,01

Особый интерес представляют деревья яблони со вставкой М-9, плоды которых наряду с высоким содержанием сахаров были крупными с меньшей кислотностью (0,30 до 0,64%), чем плоды яблони второго (0,33 - 0,72%) и третьего вариантов (0,35 - 0,72%). Содержание сухих веществ в плодах деревьев со вставкой М-9 по сравнению между сортами было на 2,91 - 3,37% больше, чем в плодах деревьев со вставкой ММ-106 и на 1,05 - 2,93% больше, чем в плодах деревьев контрольного варианта. Содержание общих сахаров в плодах деревьев со вставкой М-9 было на 0,02 - 0,05% больше, чем в плодах деревьев со вставкой ММ-106 и на 0,72 - 1,82%, больше, чем в плодах деревьев без вставки. Кислотность плодов деревьев со вставкой М-9 оказалась на 0,03 - 0,08% меньше, чем кислотность плодов деревьев со

Это можно объяснить возрастанием водоудерживающей силы у этих деревьев в процессе подсушивания, отличающихся большей сопротивляемостью к засухе. Водоудерживающая способность листьев деревьев со вставкой М-9 была на 3,0 - 6,4% больше, чем листьев деревьев со вставкой ММ-106, и на 4,5 - 8,3% больше, чем листьев деревьев контрольного варианта без вставки.

Водный дефицит листьев

В конце июня и начале июля наблюдалось медленное увеличение дефицита воды во всех вариантах опыта (табл. 8). Водный дефицит был высок у деревьев яблони в июле – августе, когда сильно уменьшается влажность почвы и повышается температура воздуха. Среди изучаемых сортов сильнее реагировали на водный стресс сорта Ренет Симиренко и Боровинка Ташкентская. По вариантам опыта все изучаемые сорта яблони в зависимости от сорто-подвойных комбинаций мало отличались по этому признаку водного режима. Как показано в табл. 8, различия по водному дефициту сортов яблони были не очень велики и не было обнаружено существенных различий между вариантами опытов. Этот показатель у деревьев со вставкой М-9 в среднем за три месяца был на 0,3 - 1,2% меньше, чем у деревьев со вставкой ММ-106 и на 0,2 - 0,4% больше, чем у деревьев без вставки контрольного варианта. Среди изучаемых сорто-подвойных комбинаций, рекомендуемых в производство, слаборослый тип деревьев яблони с промежуточной вставкой М-9 обладал высокой устойчивостью к засухе и уступал деревьям, привитым на подвой семенной.

Таблица 8

Водный дефицит листьев деревьев яблони в зависимости от сорто-подвойных комбинаций, % (2006 по 2008гг.)

Сорта	Июнь	Июль	Август
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой М-9			
Ренет Симиренко	16,5	21,8	24,0
Голден Делишес	21,3	24,5	27,5
Корей	21,4	23,7	27,3
Бойкен	20,1	24,4	26,2
Боровинка Ташкентская	18,6	22,5	25,2
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой ММ-106			
Ренет Симиренко	16,9	22,0	24,5
Голден Делишес	23,3	24,8	28,8
Корей	22,2	23,8	28,2
Сорта, привитые на семенной подвой без промежуточной вставки (контроль)			
Ренет Симиренко	16,4	21,5	23,9
Голден Делишес	20,5	24,3	27,2

НСР_{0,05} = 0,9

Основной подвой Розмарин белый и промежуточная вставка более остро реагировали на неблагоприятные условия - водный дефицит и исключительную сухость воздуха.

Таблица 2
Содержание пигментов (мг/г сырого веса) в листьях яблони различных сорто-подвойных комбинаций при оптимальной схеме посадки (2007 - 2008 гг.)

Сорта	Хлорофилл а	Хлорофилл в	Сумма хлорофиллов а и в	Каротиноиды
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой М-9				
Ренет Симиренко	2,00 ± 0,01	0,91 ± 0,03	2,91 ± 0,04	1,40 ± 0,01
Голден Делишес	1,64 ± 0,02	0,87 ± 0,01	2,51 ± 0,03	1,11 ± 0,02
Корей	1,26 ± 0,01	0,69 ± 0,02	1,95 ± 0,03	0,67 ± 0,04
Бойкен	1,39 ± 0,03	0,78 ± 0,01	2,17 ± 0,04	1,21 ± 0,01
Боровинка Ташкентская	1,46 ± 0,02	0,92 ± 0,02	2,38 ± 0,04	0,97 ± 0,03
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой ММ-106				
Ренет Симиренко	1,09 ± 0,02	0,69 ± 0,03	1,78 ± 0,05	0,87 ± 0,01
Голден Делишес	1,29 ± 0,01	0,53 ± 0,04	1,82 ± 0,05	1,03 ± 0,03
Корей	1,11 ± 0,02	0,65 ± 0,02	1,76 ± 0,04	0,94 ± 0,03
Сорта, привитые на семенной подвой без промежуточной вставки (контроль)				
Ренет Симиренко	1,45 ± 0,03	0,76 ± 0,04	2,21 ± 0,07	1,15 ± 0,02
Голден Делишес	1,19 ± 0,02	0,62 ± 0,03	1,81 ± 0,05	0,87 ± 0,03

НСР_{0,05} = 0,2

Большое содержание хлорофилла в листьях деревьев яблони с промежуточной вставкой М-9 сказывается в том, что у них высока устойчивость к повышению температуры и почвенной засухе. По нашим наблюдениям, наименьшее содержание хлорофилла в это время было отмечено у деревьев со вставкой ММ-106. Деревья, привитые на подвой семенной контрольного варианта, по содержанию хлорофиллов занимали промежуточное положение, но эти показатели не имели существенного различия между вторым и третьим вариантами опыта. Сумма хлорофиллов а и в у деревьев со вставкой М-9 было на 0,69 до 1,13мг/г больше у деревьев со вставкой ММ-106 и на 0,70мг/г у деревьев на семенном подвое контрольного варианта.

Содержание каротиноидов у деревьев со вставкой М-9 было на 0,08 до 0,53мг/г больше, чем у деревьев со вставкой ММ-106, и на 0,24 до 0,25мг/г больше, чем у деревьев на семенном подвое контрольного варианта. Между деревьями со вставкой ММ-106 и деревьями на семенном подвое по содержанию каротиноидов не было отмечено существенных различий.

Влияние сорто-подвойных комбинаций на продуктивность яблони

Как показано в табл. 3, наиболее высокие урожаи в течение периода наших исследований получены в первом варианте - у деревьев со вставкой карликового вегетативного подвоя М-9 при оптимальной схеме посадки - 4,0 x 3,0м. Урожайность деревьев со вставкой М-9 при оптимальной схеме посадки составила в пересчете на 1га от 295 до 321 ц/га, деревьев со вставкой ММ-106 - 201-237ц/га и деревьев, привитых на семенном подвое контрольного варианта, от 129 до 154ц/га. При схеме плотной посадки наблюдалось затенение участков кроны листьями, в которых существенно уменьшалась доля ассимилятов, идущих на формирование плодов и создание запасных фондов. По многолетним наблюдениям установлено, что для деревьев со вставкой М-9 схема посадки 4,0 x 3,0м и для деревьев со вставкой

ММ-106 – схема 5,0x4,0м являются оптимальными с точки зрения обеспечения формирующихся плодов ассимилятами. При оптимальной схеме посадки урожайность деревьев со вставками М-9 (4,0x3,0м) и ММ-106 (5,0x4,0м) была намного больше, чем при схеме плотной посадки. Очевидно, что под влиянием схемы плотной посадки не только снижается фотосинтетическая деятельность листьев, развившихся в условиях затенения, но и изменяется характер распределения ассимилятов.

Таблица 3
Урожайность и средняя масса плодов деревьев различных сорто-подвойных комбинаций яблони в зависимости от плотности посадки (2006 - 2008гг.)

Сорт	Схема посадки, м	Урожай		Урожайность, ц/га	% к контролю	Средняя масса плодов, г
		кг с дерева	кг на 1м ³ объема кроны			
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой М-9						
Ренет Симиренко	4,0 x 1,5	9,4	0,9	157	101,9	105
	4,0 x 2,0	14,4	1,4	181	117,5	104
	4,0 x 2,5	25,3	2,5	253	164,3	124
	4,0 x 3,0	38,5	2,4	321	208,4	137
Голден Делишес	4,0 x 1,5	8,3	0,7	139	107,7	90
	4,0 x 2,0	11,3	0,9	142	110,0	87
	4,0 x 2,5	23,0	1,6	230	178,3	105
	4,0 x 3,0	36,2	2,8	302	234,1	121
Корей	4,0 x 1,5	10,4	1,0	174	134,9	87
	4,0 x 2,0	16,9	1,5	212	164,3	103
	4,0 x 2,5	24,1	2,0	241	186,8	113
	4,0 x 3,0	37,2	3,0	310	240,3	113
Бойкен	4,0 x 1,5	8,0	1,0	134	87,0	123
	4,0 x 2,0	11,9	1,3	149	96,7	120
	4,0 x 2,5	26,5	2,4	265	172,1	135
	4,0 x 3,0	35,4	2,9	295	191,5	135
Боровинка Ташкентская	4,0 x 1,5	13,4	2,3	224	173,6	90
	4,0 x 2,0	16,7	2,3	209	162,0	90
	4,0 x 2,5	26,2	3,1	262	203,1	102
	4,0 x 3,0	36,6	4,1	305	236,4	122
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой ММ-106						
Ренет Симиренко	5,0 x 3,0	24,1	0,7	161	104,5	104
	5,0 x 4,0	40,2	1,2	201	130,5	121
	5,0 x 5,0	37,7	1,1	151	98,0	120
Голден Делишес	5,0 x 3,0	27,7	1,1	185	143,4	115
	5,0 x 4,0	41,0	1,5	205	158,9	118
	5,0 x 5,0	35,2	1,3	141	109,3	118
Корей	5,0 x 3,0	29,2	1,1	195	151,2	111
	5,0 x 4,0	47,4	1,8	237	183,7	112
	5,0 x 5,0	56,5	1,9	226	175,2	112
Сорта, привитые на семенной подвой без промежуточной вставки (контроль)						
Ренет Симиренко	6,0 x 4,0	37,0	0,7	154	100	119
Голден Делишес	6,0 x 4,0	31,0	0,6	129	100	112

НСР_{0,05}=62,4

Надо отметить, что на деревьях со вставкой М-9 на 1м³ кроны при оптимальных схемах посадки было в 1,9 до 2,0 раза больше плодов, чем у деревьев

семенном подвое. Это показывает, что при использовании в качестве основного подвоя сеянцев сильнорослого сорта Розмарин белый недостатки вегетативных подвоев устраняются и деревья со вставкой вегетативного подвоя в полной мере отлично проявляют себя в горных и предгорных условиях.

Оводненность плодов деревьев со вставкой М-9 во время полной зрелости оказалась на 1,9 до 3,3% меньше оводненности плодов деревьев со вставкой ММ-106 и на 1% до 2% меньше оводненности плодов деревьев без промежуточной вставки контрольного варианта.

Водоудерживающая способность листьев яблони

В июне, июле и августе после четырёхчасового завядания листа изучаемых сортов яблони в трех вариантах опытов имели разную характеристику. Деревья яблони с промежуточной вставкой М-9 имели более высокую водоудерживающую способность, чем деревья со вставкой ММ-106 и деревья на семенном подвое без промежуточной вставки. Все изучаемые сорта в трёх вариантах наших опытов отличались друг от друга по степени водоудерживающей активности. У них отмечена высокая водоудерживающая способность, но каждый сорт отличался по этому параметру устойчивости. Среди изучаемых сортов имели значительно большую водоудерживающую способность листья деревьев сортов Ренет Симиренко и Боровинка Ташкентская. Как показано в нашем опыте (табл. 7), после четырехчасового подсушивания листьев водоудерживающая сила возросла у деревьев со вставкой М-9 и стала выше, чем у деревьев со вставкой ММ-106 и у деревьев контрольного варианта.

Таблица 7
Водоудерживающая способность листьев деревьев яблони в зависимости от сорто-подвойных комбинаций, % (2006 по 2008гг.)

Сорта	В июле			
	Содержание воды в начале опыта, %	Содержание воды после 4 ^х -часового обезвоживания, %	Потеря воды после 4 ^х - часового обезвоживания, %	Водоудерживающая способность листьев за 4 ч, %
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой М-9				
Ренет Симиренко	45,2	34,0	11,2	75,2
Голден Делишес	40,2	25,7	14,5	63,9
Корей	45,0	32,3	12,7	71,8
Бойкен	44,0	29,5	14,5	67,0
Боровинка Ташкентская	44,9	32,9	12,0	73,3
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой ММ-106				
Ренет Симиренко	47,8	34,5	13,3	72,2
Голден Делишес	43,1	24,8	18,3	57,5
Корей	44,8	30,6	14,2	68,3
Сорта, привитые на семенной подвой без промежуточной вставки (контроль)				
Ренет Симиренко	46,5	31,1	15,4	66,9
Голден Делишес	43,9	26,1	17,8	59,4

НСР_{0,05} = 0,4

В фазе формирования плодов и прироста побегов наблюдался сильный расход влаги в процессе транспирации во всех вариантах опыта. Кроме того, схема посадки тоже влияет на интенсивность транспирации. При схеме посадки 4,0x2,5 до 4,0x1,5м у деревьев со вставкой М-9 и 5,0x3,0м у деревьев со вставкой ММ-106 интенсивность транспирации снизилась в расчете на одно дерево, но при пересчете на 1га увеличилась во всех вариантах опыта. При схеме посадки деревьев - 4,0x3,0м у деревьев со вставкой М-9 и 5,0x4,0; 5,0x5,0м у деревьев со вставкой ММ-106 интенсивность транспирации возрастала. Деревья яблони со вставкой М-9 характеризовались меньшим расходом воды. Таким образом, полученные нами данные показали, что интенсивность транспирации листьев у деревьев со вставкой М-9 по сравнению между сортами при оптимальной схеме посадки в среднем на 49,9 до 50,0мг/г.ч меньше, чем у деревьев со вставкой ММ-106 и на 35,2 до 56,9мг/г.ч меньше, чем у деревьев контрольного варианта (без вставки).

Содержание воды в листьях и плодах яблони

Потребность деревьев яблони в воде в зависимости от сорто-подвойных комбинаций в различные периоды их развития была неодинаковой. С апреля по июнь при высокой влажности почвы во всех вариантах опыта был отмечен высокий уровень оводненности листьев. Оводненность листьев деревьев со вставкой М-9 с июня по август оказалась на 0,5 – 1,0% меньше, чем листьев деревьев со вставкой ММ-106 и на 0,2 до 0,3% меньше, чем листьев деревьев на семенном подвое контрольного варианта (табл. 6). Но эти колебания содержания воды в листьях не имели существенного различия между вариантами опыта.

Таблица 6

Оводненность листьев и плодов яблони в зависимости от сорто-подвойных комбинаций, % (2006 - 2008гг.)

Сорта	Оводненность листьев, %			Оводненность плодов во время полной зрелости, %
	июнь	июль	август	
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой М-9				
Ренет Симиренко	62,3	45,2	40,2	75,4
Голден Делишес	56,8	40,2	38,8	75,8
Корей	58,8	45,0	40,6	76,5
Бойкен	57,7	44,0	41,8	79,9
Боровинка Ташкентская	59,4	46,3	42,0	79,9
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой ММ-106				
Ренет Симиренко	58,5	47,8	42,8	77,3
Голден Делишес	55,4	43,1	40,1	79,1
Корей	57,2	44,8	40,0	77,0
Сорта, привитые на семенной подвой без промежуточной вставки (контроль)				
Ренет Симиренко	59,9	46,5	41,9	77,4
Голден Делишес	54,3	42,2	40,2	76,8

НСР_{0,05}=2,6

Однако замечено, что оводненность листьев деревьев со вставкой вегетативного подвоя поднимается до уровня оводненности листьев деревьев на

со вставкой ММ-106 и в 3,4 - 4,7 раза больше, чем на деревьях контрольного варианта. Выявлено, что качество и товарность плодов зависят не только от биологических особенностей сортов или почвенно-климатических, агротехнических условий, но и от схемы размещения деревьев и сорто-подвойной комбинации. Наблюдалось увеличение средней массы плода с увеличением площади питания. Это показатель у деревьев со вставкой М-9 возрастал от 12г до 32г, а у деревьев со вставкой ММ-106 - от 1г до 17г. При определении товарного качества плодов отмечено, что укрупнение плодов наблюдалось у деревьев со вставкой М-9 при оптимальной схеме посадки - 4,0x3,0м. Укрупнение плодов у деревьев со вставкой М-9 при оптимальной схеме посадки зависело от лучшего распределения ассимилятов и меньшей доли их использования на создание скелета надземной части. Полученные плоды с деревьев с промежуточной вставкой ММ-106 при схеме посадки 5,0 x 3,0м по товарности оказались средними, а при схемах посадки 5,0 x 4,0 и 5,0 x 5,0м одномерными, с высоким качеством. Среди изученных сорто-подвойных комбинаций деревья с промежуточной вставкой М-9 имели преимущества. От таких деревьев можно получить высокий урожай с высоким качеством плодов при размещении 833 деревьев на 1/га.

Влияние сорто-подвойных комбинаций на рост и развитие корневой системы деревьев яблони

Раскопки показали, что различия в общей мощности корневой системы деревьев яблони различных сорто-подвойных комбинаций зависели от силы роста вегетативного подвоя, использованного в качестве промежуточной вставки, и в целом коррелировали с силой роста их надземной части. Основной подвой (Розмарин белый) в сочетании с промежуточной вставкой вегетативного подвоя образовал более мощную корневую систему, через которую осуществляется снабжение деревьев водой и питательными элементами, необходимыми для синтеза органических веществ в условиях недостаточного увлажнения. По силе роста и развития корневой системы дерева яблони со вставками М-9 и ММ-106 были близки к деревьям, привитым непосредственно на семенном подвое. Деревья со вставкой М-9 с большим количеством горизонтальных корней в верхнем слое почвы имели еще достаточную вертикальную корневую систему, что дает возможность укрепить ее и при наличии высокого урожая обеспечить деревья минеральным питанием из глубокой зоны почвы. Объем корневой системы деревьев яблони каждого изучаемого варианта находился в тесной связи с объемом их надземной части. Как видно из табл. 4, на глубине от 2 до 3м масса корневой системы деревьев со вставкой М-9 составила 3,4%, деревьев со вставкой ММ-106 - 4,2%, а в контрольном варианте 5% от корней всех фракций.

Общая масса корней всех фракций до глубины 3м у деревьев со вставкой М-9 составила 18кг 836г, у деревьев со вставкой ММ-106 - 20кг 302г, а в контрольном варианте дерева, привитые на подвое семенном без промежуточной вставки, - 28кг 452г. Суммарная длина корней всех фракций деревьев со вставкой М-9 составила 4332м, у деревьев с промежуточной вставкой ММ-106 - 4971м, а у деревьев, привитых на подвое семенном без промежуточной вставки - 6008м.

Таблица 4

Масса корней яблони в разных слоях почвы в зависимости от сорто-подвойных комбинаций (2008г.)

Глубина, м	Масса корней, г								
	деревьев с промежуточной вставкой М-9			деревьев с промежуточной вставкой ММ-106			деревьев без промежуточной вставки (контроль)		
	скелетные корни	обрастающие корни	%	скелетные корни	обрастающие корни	%	скелетные корни	обрастающие корни	%
0-1	12540,0	3160,2	84,7	12098,0	4011,0	79,4	17578,0	4030,6	76,2
1-2	1854,4	421,8	11,9	2228,5	918,2	16,4	4104,7	1047,3	18,8
2-3	805,6	54,3	3,4	930,6	116,2	4,2	1507,3	184,1	5,0
Всего	15200	3636,3	100	15257,1	5045,4	100	23190	5262	100

Большая насыщенность корнями первого метра глубины почвы наблюдалась у деревьев со вставкой М-9. Деревья со вставкой вегетативного подвоя наряду с лучшим залеганием вертикальных корней в глубине почвы имеют большой диаметр корневой системы, который превосходит пределы кроны в 1,5-1,9 раза. Различия корневых систем деревьев со вставкой вегетативного подвоя и деревьев, привитых на семенной подвой, состоят в большой насыщенности корневыми волосками первых метров слоёв почвы. Такая насыщенность корней деревьев со вставкой вегетативных подвоев в первых метрах слоёв почвы обуславливает более интенсивную работу корневой системы деревьев яблони и получению большей массы питательных веществ, чем на других глубинах почвы. У деревьев со вставкой М-9 на этой глубине суммарная длина корней была на 5,3% больше, чем у деревьев со вставкой ММ-106 и на 8,5% больше, чем у деревьев без промежуточной вставки. В основном эта часть корневой системы приспособлена для поглощения воды и элементов питания из почвы.

В наших опытах фракция корней диаметром более 3мм у деревьев со вставкой карликового вегетативного подвоя М-9 в первом метре слоя почвы была больше (82,5%), чем у деревьев со вставкой ММ-106 (79,3%) и у деревьев без промежуточной вставки (75,8%). Деревья со вставкой вегетативных подвоев на сильнорослом подвое имели лучшую якорность скелетных корней вертикального направления, что может способствовать лучшему снабжению деревьев водой и питательными элементами в горных и предгорных условиях.

Устойчивость деревьев яблони к низкой температуре в зависимости от сорто-подвойных комбинаций

Основным путем устранения недостатков вегетативных подвоев к низким температурам является применение вегетативных подвоев в качестве промежуточных вставок между сильноморозоустойчивыми семенными подвоями и привоем. Применение вегетативных подвоев в качестве промежуточной вставки дает возможность в значительной степени устранить недостатки, присущие вегетативным подвоям. Анализ многолетних данных показал, что за период от

закладки сада, с 1989г., до настоящего времени (2008г.) деревья со вставкой вегетативных подвоев показали себя отлично и не было отмечено выпадов деревьев под влиянием низких температур. По абсолютному значению минимальных температур наиболее суровой была зима в 2008г., когда морозы достигали -35°C . После завершения зимнего периода были проведены наблюдения всех деревьев изучаемых вариантов, а также самой промежуточной вставки. Результаты обследования показали, что деревья со вставкой вегетативных подвоев полностью сохранились. Деревья с промежуточными вставками вегетативных подвоев с возрастом оказались еще более устойчивыми к низким температурам, чем молодые деревья.

Таджикистан является страной, где возможно без особого риска возделывать самые неморозостойкие, высококачественные сорта яблони (Розанов, Данилов, Скороход, 1970).

В климатических условиях Таджикистана возможно применение практически доступного способа защиты деревьев с промежуточной вставкой к низкой температуре, который заключается в том, что прикрывается различными тканями небольшой участок ствола (вставка), что может гарантировать сохранность деревьев в суровую зиму.

ВОДНЫЙ РЕЖИМ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ РАЗЛИЧНЫХ СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ
Интенсивность транспирации листьев

Как показано в табл. 5, у деревьев со вставкой М-9 интенсивность транспирации листьев меньше, чем у деревьев со вставкой ММ-106 и у деревьев без промежуточной вставки (контрольный вариант).

Таблица 5

Интенсивность транспирации листьев деревьев яблони различных сорто-подвойных комбинаций при оптимальной схеме посадки, мг/г.ч (сырого веса), (2006 - 2008гг.)

Сорта	Схема посадки, м	Интенсивность транспирации, мг/г.ч		
		июнь	июль	август
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой М-9				
Ренет Симиренко	4x3	327,2 ± 14,7	221,6 ± 13,7	202,7 ± 11,3
Голден Делишес	4x3	460,5 ± 19,6	309,0 ± 17,5	234,7 ± 15,8
Корей	4x3	443,2 ± 18,6	282,0 ± 15,7	223,5 ± 13,5
Бойкен	4x3	401,2 ± 19,0	294,1 ± 16,7	217,2 ± 14,2
Боровинка Ташкентская	4x3	385,2 ± 15,3	223,1 ± 13,4	215,4 ± 12,5
Сорта, привитые на семенной подвой с промежуточной вставкой ММ-106				
Ренет Симиренко	5x4	345,0 ± 16,8	308,7 ± 15,0	247,8 ± 13,8
Голден Делишес	5x4	493,0 ± 21,1	386,7 ± 18,2	274,2 ± 16,5
Корей	5x4	475,0 ± 20,8	322,7 ± 18,2	255,4 ± 17,0
Сорта, привитые на семенной подвой без промежуточной вставки (контроль)				
Ренет Симиренко	6x4	372,0 ± 18,0	296,7 ± 21,1	253,5 ± 15,1
Голден Делишес	6x4	495,0 ± 21,2	345,7 ± 19,1	269,0 ± 17,6

$\text{HCP}_{0,05}=42,6$