На правах рукописи

Борисова Ольга Николаевна

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВЫХ ФОРМ АЙВЫ ОБЫКНОВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ ВНИИСПК В КАЧЕСТВЕ ПОДВОЕВ ДЛЯ ГРУШИ

Специальность: 06.01.05 – селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Орел – 2019

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур» (г. Орёл).

Научный руководитель:	**Долматов Евгений Алексеевич,** доктор сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции груши и нетрадиционных семечковых культур ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»
Официальные оппоненты:	**Сорокопудов Владимир Николаевич,** доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий центром генетики, селекции и интродукции садовых культур ФГБНУ Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства **Сычов Александр Иванович,** кандидат сельскохозяйственных наук, почётный профессор Шаньдунского института садоводства (Китай), директор ООО «Агрофирма Росток»
Ведущая организация:	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина» (ФГБНУ "ФНЦ им. И.В. Мичурина")

Защита диссертации состоится «23» мая 2019 г в 12:00 часов на заседании диссертационного совета Д 999.059.04 в ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина» по адресу: 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, 69.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ОГАУ (г. Орел, Бульвар победы, 19) и на официальном сайте ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет» http://www.orelsau.ru и на сайте ВАК при Минобрнауки РФ http://vak3.ed.gov.ru.

Автореферат разослан «_____» _____ 2019 г.
Факс:8(4862)431301, e-mail:dissovet-orelsau@yandex.ru

Ученый секретарь диссертационного совета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Резвякова С.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Груша (*Pyrus*) является одной из высокорентабельных плодовых семечковых культур, но в структуре плодовых насаждений средней полосы России занимает менее 2% и только за счет приусадебного садоводства этот показатель повышается до 4,3% (Седов, Красова, 1993). По оценке FAS USDA, валовой сбор груш в 2016 России составил 159 тыс. тонн при потреблении 391 тыс. тонн. Мировым лидером по производству груш является Китай (19,3 млн. т), за ним с большим отрывом следуют Евросоюз (2,28 млн. тонн) и США (707 тыс. тонн).

В интенсивном садоводстве качество посадочного материала, имеет особое значение. При правильном подборе подвоя могут быть полностью реализованы потенциальные возможности сорта (Коровин, 1979; Спивак, Спивак, Грабенко, 2015). Клоновые подвои обеспечивают однородность насаждений карликовых и полукарликовых деревьев, чего не наблюдается у деревьев, привитых на семенных подвоях.

В настоящее время подвои для груши изучены слабее, чем подвои для яблони и других плодовых пород. Внедрение слаборослых подвоев груши позволит ускорить промышленное плодоношение сада, увеличить урожайность и качество плодов, снизить затраты труда на обрезку деревьев и уборку плодов за счет малогабаритности крон (Татаринов,1984; Трусевич, 1959; Желудков, Косторнова, 2013; Канаметова, Бакуев, 2014).

Использование слаборослых подвоев позволяет ускорить наступление промышленного плодоношения на 1-6 лет, повысить урожайность насаждений плодовых на 20 - 50%, а в некоторых случаях в 2-3 раза и более; при этом, рост продуктивности достигается без увеличения дополнительных затрат. Все это делает подвои важным фактором интенсификации садоводства (Трусевич, 1973, 1974).

Основным препятствием для более широкого распространения груши в промышленной культуре Центрально-Черноземной зоны остается отсутствие подходящего подвоя, пригодного для закладки садов интенсивного типа (Поляков, 2000).

В связи с этим проблема поиска и испытания надежных подвоев весьма актуальна. Исследования, направленные на увеличение выхода и повышение качества посадочного материала также имеют большое значение. Решение этих задач позволит повысить экономическую эффективность промышленных насаждений груши.

Цель исследований – изучение и выделение перспективных форм айвы обыкновенной (*Cydonia oblonga* Mill.) селекции ВНИИСПК для использования их в качестве клоновых подвоев груши.

Задачи исследований:

1. Изучить биологические особенности исследуемых форм айвы: фенологические ритмы развития, морфологические характеристики и продуктивность, зимостойкость надземной и корневой системы.

2. Оценить способность новых форм айвы к размножению зелеными и одревесневшими черенками. Выделить наиболее перспективные формы.

3. Изучить совместимость новых форм айвы с сортами груши и выделить эффективные сорто-подвойные комбинации.

4. Определить экономическую эффективность использования перспективных форм айвы как клонового подвоя груши.

Научная новизна работы. Впервые в условиях средней полосы России дана хозяйственно биологическая оценка новых форм айвы обыкновенной селекции ФГБНУ ВНИИСПК в качестве клоновых подвоев для груши.

Определены биологические особенности исследуемых форм: зимостойкость надземной части растений и корневой системы, фенологические ритмы развития, продуктивность и морфологические характеристики.

Выделены наиболее перспективные зимостойкие формы, способные размножаться зелеными черенками с хорошей совместимостью с сортами груши.

Выделены эффективные сорто-подвойные комбинации новых форм айвы с сортами груши.

Практическая значимость исследований. Выделены в элиту новые формы айвы в качестве клоновых подвоев для груши, отличающиеся высокой зимостойкостью, способностью размножаться зелеными черенками и высоким аффинитетом с сортами груши – 32А-1-9, 32А-1-26 и 32А-1-29.

Для дальнейшей селекции рекомендуются комплексные источники:

-по показателям зимостойкости корневой системы и высокого аффинитета: форма 32А-1-24

-по показателем высокой степени укореняемости зеленых черенков и аффинитета: формы 32А-1-9, 32А-1-26 и 32А-1-29

Определена экономическая эффективность использования перспективных форм айвы в качестве клоновых подвоев груши.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Соответствие условиям ЦЧР России биологических особенностей исследуемых форм айвы: фенологические ритмы развития, морфологические характеристики и продуктивность, а так же зимостойкость надземной части растений и корневой системы.

2. Способность новых форм айвы обыкновенной, перспективных для использования в качестве подвоев груши, к размножению зелеными черенками.

3. Совместимость форм айвы обыкновенной с изучаемыми сортами груши. Эффективные сорто-подвойные комбинации.

4. Экономическая эффективность использования перспективных форм айвы как клонового подвоя для груши.

Личный вклад соискателя. Разработана программа диссертационной работы соискателем под руководством доктора с.-х. наук Е.А. Долматова. Ряд лабораторных исследований (оценка зимостойкости) проведены совместно с сотрудниками специализированных лабораторий ВНИИСПК. Анализ литературных источников по теме, оценка адаптивных качеств сортообразцов, полевые наблюдения, обработка полученных данных, их интерпретация, обобщение результатов, оформление работы выполнены автором самостоятельно. Представленные в работе фотографии сделаны автором работы.

Апробация результатов работы. Результаты исследований доложены и обсуждены на заседаниях Ученого совета и Совета молодых ученых ФГБНУ ВНИИСПК (в 2013, 2014, 2015, 2016 гг.), на международной научно-практической конференции: «Современные сорта и технологии для интенсивных садов» (Орёл, 2013), на международной молодежной научно-практической конференции «Социально-экономическое развитие АПК в условиях членства России во Всемирной торговой организации и Евразийском экономическом союзе» (Орел ГАУ, 30-31 октября 2014 г.), на менторской сессии OPEN INNOVATIONS STARTUP TOUR 2017 (при поддержке фонда Сколково в г. Курске, 13-14 марта 2017), в ФГБОУ ВО «ОГУ им. Тургенева» в рамках Startup проекта с получением удостоверения о повышении квалификации (17.01.2017-24.04.2017), на международном научно-практическом форуме «Селекция – основа интенсивного садоводства» (3-6 июля 2018 г., ФГБНУ ВНИИСПК, г. Орёл).

Публикации результатов исследований. По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, в том числе, 3 – в рецензируемых изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 186 страницах компьютерного текста. Состоит из введения, шести глав, выводов, рекомендаций, списка использованной литературы из 228 наименований, в том числе 45 зарубежных авторов, содержит 49 таблиц и 70 рисунков, 1 приложение.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. Аналитический обзор литературы

Показано значение и проблема размножения груши. Описана история систематизации и селекция карликовых подвоев. Выделены основные направления испытания подвоев для карликовой культуры груши. Подробно изложен материал о подвоях груши из рода *Cydonia oblonga* Mill

Глава 2. Объекты, методика и условия проведения исследований

Исследования проводились в период с июня 2011 по октябрь 2014 года в ФГБНУ ВНИИСПК и крестьянском хозяйстве «Глория»:

- в ФГБНУ ВНИИСПК в селекционном саду 32А (квартал № 10) на маточных растениях: фенологические наблюдения, оценка биометрических показателей и черенковой продуктивности айвы, определение зимостойкости надземной части и корневой системы растений, изучение клоновых подвоев, совместимость с разными сортами груш.

- в питомнике ФГБНУ ВНИИСПК и в крестьянском хозяйстве «Глория» (302010 г. Орел Лесопарк «Андриабуж»): вегетативное размножение айвы, изучение айвовых подвоев, совместимость с разными сортами груши.

Объекты исследований

В качестве объектов исследований использовались формы айвы обыкновенной (*Cydonia oblonga* Mill) селекции ФГБНУ ВНИИСПК, выделившиеся по результатам предварительного изучения в лаборатории селекция груши и нетрадиционных семечковых культур в потомстве «айвы курской». Исходное материнское растение было найдено в 1993 году сотрудниками ФГБНУ ВНИИСПК Н. Г. Красовой и Е. А. Долматовым на территории Курской области. После зимы 2005-2006 годов из 52 форм было выделено 6 наиболее зимостойких: 32А-1-9; 32А-1-24; 32А-1-26; 32А-1-29; 32А-1-30; 32А-1-35.

Изучение сорто-подвойных комбинаций форм айвы с грушей проходило на 13 сортах: Алая, Аннушка, Белорусская поздняя, Есенинская, Красавица Черненко, Млеевская ранняя, Муратовская, Памяти Яковлеву, Памятная, Площанская, Скороспелка из Мичуринска, Тютчевская, Чижовская.

В качестве объектов исследований использовались широко распространенные районированные и перспективные сорта (Алая, Аннушка, Площанская), различного генетического происхождения (Белорусская поздняя, Красавица Черненко, Памятная, Млеевская ранняя - сорта груши обыкновенной; Алая, Аннушка, Есенинская, Муратовская, Памяти Яковлеву, Площанская, Скороспелка из Мичуринска, Тютчевская, Чижовская – гибриды сортов груши обыкновенной с грушей уссурийской 2-го – 4-го поколения).

Методика проведения исследований

Изучение биологических особенностей форм айвы 32А-1-9; 32А-1-24; 32А-1-26; 32А-1-29; 32А-1-30; 32А-1-35 в маточных насаждениях проводилось в селекционном саду 32А (квартал 10) ВНИИСПК на маточных растениях. В исследования входят фенологические, биологические и морфологические особенности айвы.

Фенологические наблюдения проводились по П.Г. Шитту (1958) в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Седов, Красова, Жданов, Долматов, Можар, 1999).

Биометрические показатели и продуктивность маточных растений айвы изучалась в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Седов, Красова, Жданов, Долматов, Можар, 1999). Учитывались следующие показатели: черенковая продуктивность маточников, средняя длина годичного прироста, среднее количество ветвлений годичного прироста.

Характеристика морфологических признаков айвы. Описание производилось по методике «Определение основных отличительных признаков плодовых растений» Татаринов, Зуев, (1984)

Оценка зимостойкости надземной части растений проводилась методом искусственного промораживания побегов совместно с лабораторией физиологии устойчивости плодовых культур ФГБНУ ВНИИСПК (зав. лабораторией – к. с.-х. н. Ожерельева З. Е.) по методике «Ускоренной оценки зимостойкости плодовых и ягодных растений» Тюрина, Гоголева, (1978). Зимостойкость изучаемых растений оценивалась по подмерзанию древесины однолетнего прироста – важнейшей проводящей ткани, которая является одной из наиболее уязвимых в зимний период (по пятибалльной шкале) в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» разделом «Изучение зимостойкости сортов плодовых и ягодных растений в полевых и лабораторных условиях» (Тюрина, Красова, Резвякова, Савельев, Джигадло, Огольцова, 1999).

Искусственное промораживание побегов проводили в климатической камере «ESPEC» PSL - 2KPH (с диапазоном температур -70°… +150°С и регулируемой влажностью).

Программа оценки учитывает четыре компонента зимостойкости:

- Формирование морозостойкости – устойчивость к ранним морозам после естественной закалки (в состоянии органического покоя);
- Максимальная морозостойкость (в период окончания органического покоя);
- Сохранение морозостойкости во время оттепелей (состояние вынужденного покоя);
- Способность восстанавливать морозостойкость при повторной закалке после оттепелей (в состоянии вынужденного покоя).

Промораживание побегов проводилось в специальных холодильных камерах. Критические температуры для 1 компонент – t -30^{o}С; 2 компонент – t -40 ^{o}С; 3 компонент - t -25 ^{o}С; 4 компонент - t -35^{o}С.

В связи с этим для исследований побеги срезались после закалки в естественных условиях (ноябрь-декабрь). Пучки упаковывались в пленку и хранились в холодильнике, при температуре -2 ^{0}С. Затем подготовленные и связанные пучки подвергают действию стандартных подготовительных режимов:

1. Закалка-3 дня при -5 ^{o}С и 3 дня при -10^{o}С;
2. Оттепели – 3 дня при + 2 ^{o}С.

Оценка зимостойкости маточника в полевых условиях проводилась согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Резвякова, Савельев, Джигадло, Огольцова, 1999); Определялись следующие показатели: подмерзание древесины, повреждение коры и камбия, вымерзание ветвей кроны. Исследовалось по три растения каждой формы (32А-1-9; 32А-1-24; 32А-1-26; 32А-1-29; 32А-1-30; 32А-1-35). В результате проведенных учетов определялась общая степень подмерзания. Итоги перезимовки в целом наилучшим образом отражают общее состояние растений в начале вегетационного периода. Общее состояние дерева отмечалось в баллах от 5 до 0.

Определение зимостойкости корневой системы подвоев айвы методом искусственного промораживания осуществлялось в лабораторных условиях совместно с лабораторией физиологии устойчивости плодовых культур

ВНИИСПК. Оценка степени повреждений учитывалась по степени поражения клеток и тканей в баллах от 0 до 5 согласно «Программе и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», (Орел,1999).

Растения с закрытой корневой системой, укоренившиеся за период вегетации, проходили естественную закалку (находились под снегом) до опыта. Затем промораживались в камере при температуре -12 ^{o}C экспозицией 24 часа. Были исследованы по три растения шести изучаемых форм айвы (32А-1-9; 32А-1-24; 32А-1-26; 32А-1-29; 32А-1-30; 32А-1-35), сеянцы айвы и сеянцы груши в качестве контроля. После промораживания корневой системы, растения отращивали в контейнерах при температуре +20^{o}C. Проводился анализ отрастания почек и развитие надземной части растения и впоследствии учитывались повреждения корневой системы, сравнивая его с контролем.

Оценка способности новых форм айвы к размножению зелеными черенками проводилась согласно методике «Метод зеленого черенкования» Тарасенко, Ермаков (1968);

Из однолетних побегов подвойных форм 32А-1-9; 32А-1-24; 32А-1-26; 32А-1-29; 32А-1-30; 32А-1-35 в середине лета нарезались зеленые черенки длинной не менее 15см. Перед посадкой их обрабатывали водным раствором индолилмасляной кислоты в концентрации 50 мг/л, экспозицией 12-14 часов. Зеленые черенки укоренялись в поликарбонатных укрытиях в условиях искусственного тумана. Площадь питания черенков 10 х 5 см, глубина посадки 2,5-3,0 см. Опыт закладывался в 3-х кратной повторности по 33 черенка в каждой.

Оценка способности форм айвы обыкновенной к размножению одревесневшими черенками проводилась согласно методике «Рекомендации по размножению клоновых подвоев» (Илюшин, 2004). Использовался однолетний прирост исследуемых форм 32А-1-9; 32А-1-24; 32А-1-26; 32А-1-29; 32А-1-30; 32А-1-35. Черенки заготавливались поздней осенью после окончания листопада. Их нарезали длиной 18-22 см и связывали в пучки по 50-100 штук. При этом толстые черенки связывали в отдельные пучки. Подготовленные пучки хранились в ящиках со мхом и стратифицировались в подвале при температуре 0^{o}+3^{o}C. Укоренение черенков проводилось на участках укоренения в условиях достаточного увлажнения. Посадку проводили весной по схеме 10 х 5 см, в 3-х кратной повторности по 33 черенка в каждой. Уход такой же, как и при зеленом черенковании.

Изучение совместимости проводилось в 1-ом и 2-ом поле питомника 6 форм айвы обыкновенной (32А-1-9; 32А-1-24; 32А-1-26; 32А-1-29; 32А-1-30; 32А-1-35) в комбинации с 13 сортами груши (Алая, Площанская, Памяти Яковлеву, Тютчевская, Муратовская, Белорусская поздняя, Русская красавица, Памятная, Чижовская, Есенинская, Млеевская ранняя, Аннушка, Скороспелка из Мичуринска). Уход за растениями осуществлялся в соответствии с общепринятой агротехникой. Прививка сортов груши производилась с помощью окулировки и прививкой способом «черенком в боковой зарез». Опыт закладывался в 3-х - кратной повторности, по 10 растений в каждой, методом рендомизированных повторений. В качестве контроля использовались сеянцы груши.

Экономическая оценка проводилась в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999).

Статистическую обработку полученных данных проводили методом дисперсионного анализа (Б.А Доспехов, 1975) с использованием программного обеспечения MS Excel.

Условия проведения исследований

Раздел содержит подробную характеристику климата Орловской области (Агроклиматический справочник по Орловской области, 1960; Тайчинов, 1972; Васильченко и др., 1979; Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1990).

Все годы исследований характеризуются сухой погодой. Распределение осадков происходило резко неравномерно - выпадало наибольшее количество за 2-3 месяца, на фоне небольшого количества во все остальные. Все это дает нам возможность охарактеризовать исследуемые растения при нестабильных погодных условиях.

Селекционные сады, на территории которых проводились исследования, размещаются на участках с темно-серыми лесными почвами и оподзоленными черноземами (pH≈5,0). Уход за опытными насаждениями в питомнике осуществляется в соответствии с требованиями зональной агротехники.

Результаты исследований

Глава 3. Изучение биологических особенностей айвы обыкновенной

3.1 Фенологические ритмы развития форм айвы обыкновенной

На маточных растениях на территории ФГБНУ ВНИИСПК производилось изучение фенологических ритмов форм айвы обыкновенной. Начало распускания почек у айвы обыкновенной происходило в период с 18.04 (2012 г.) по 23.04 (2014 г.).

Самый ранний срок начала вегетации зафиксирован у форм 32А-1-9 и 32А-1-35, когда сумма эффективных температур к распусканию почек достигла 81,4 ^{o}C. Самым поздним сроком начала вегетации характеризовалась форма 32А-1-30, при сумме эффективных температур от 84,9 ^{o}C. Некоторые фенофазы (1-2, 2-3,3-4) сменяли друг друга очень быстро в течение одного-двух дней. Это связано с высокими температурами в апреле всех лет исследований. Начало поступательного роста происходило с 3 мая (2013 г.) по 10 мая (2012 г.) в зависимости от формы айвы и погодных условий.

Характерной особенностью айвы является наличие вторичного роста. Первичный рост продолжается, как правило, до конца июня - начала июля и завершается формированием верхушечной почки.

Самое раннее формирование терминальной почки было отмечено у форм 32А-1-24, 32-А-26 и 32а-1-35 в 2012 г. при окончании первичного роста 14.07, 18.07 и 21.07 и отсутствии вторичного роста.

Листопад наступает в конце октября. У всех форм айвы за период вегетации, как правило, сформировались верхушечные почки, побеги закончили рост.

Период вегетации форм айвы варьировал по годам от 179 (2014 г) до 203 (2013г) дней и в среднем составляет 190 дней. Между формами колебания продолжительности вегетационного периода несущественные и составляют 2-4 дня.

Исходя из полученных данных, следует, что период вегетации исследованных форм айвы полностью соответствует вегетационному периоду нашего региона.

3.2 Характеристика морфологических признаков айвы обыкновенной

Айва селекции ФГБНУ ВНИИСПК имеет форму многоствольного куста. В начале роста айва имеет пирамидальную форму, но с возрастом приобретает типичную кустовидную форму. Высота растения варьирует от 340 до 410 см в зависимости от формы. Ширина проекции кроны различается в пределах от 270 до 410 см.

Айва имеет слабоизогнутые в нижней части побеги с небольшими утолщениями в узлах. Побеги имеют различную длину, варьирующую от 20 до 180 см, и отходят под углом примерно 50-60 градусов от ствола. Молодые побеги опушены, но с возрастом при одревеснении опушение исчезает. Побеги имеют белую с зеленоватым оттенком древесину, покрытую коричневого цвета корой. Поверхность коры шершавая из-за многочисленных округлых, выпуклых чечевичек. Чечевички светло-коричневые с матовым оттенком. В основном они средние по величине, хаотично разбросаны по поверхности. Междоузлия короткие – примерно 2-4 см. На них расположены светло-коричневые мелкие почки треугольной формы. Верхушка почек опушена. Почки имеют очень острый угол отхождения от побега, поэтому почти прижаты к нему. Но при набухании весной слегка отклоняются от побега. Лист расположен на средней длины черешка, который имеет темно-коричневую окраску. Угол отхождения от побега небольшой. Прилистники мелкие, ланцетовидные, заостренные, узкие и достаточно сильно приподняты.

Листья темно-зеленые, матовые, овальной или яйцевидной формы с округлым основанием. Размер 6 х 4 см. Имеют слабую и средне-пузырчатую поверхность. Край листа очень слабо гофрирован, ровный без зазубренности. Нижняя поверхность листа сильно опушена. Верхушка листа заостренная опущенная снизу. Изогнутость листа по центральной жилке слабая. Листорасположение очередное по спирали. Лист слабо отклонен внизу. Верхние молодые листья очень сильно опушены и имеют белесоватую светло-зеленую окраску, часто с желтоватым оттенком.

3.3. Биометрические показатели однолетних побегов и продуктивность маточных растений исследуемых форм айвы

В период с 2012 по 2014 годы были изучены биометрические показатели однолетних побегов и продуктивность шести форм маточных кустов айвы обыкновенной селекции ВНИИСПК. Из них наиболее продуктивными оказались формы 32А-1-30 (381 черенков/раст.), 32А-1-26 (377,3 черенков/раст.) и 32А-1-35

(379,7 черенков/раст.). Форма 32А-1-9 показывает наименьшую черенковую продуктивность (331 шт.). По средней длине годичного прироста выделяются формы 32А-1-30 (100,7 см) и 32А-1-35 (97,8 см).

3.4. Зимостойкость маточных кустов в естественных условиях

За годы исследований (2012-2014 гг.) при оценке зимостойкости в полевых условиях критических повреждений маточных растений отмечено не было. Зимой 2012-2013 гг. температура опускалась до -39 °С. Больше всего повредилась форма 32А-1-24 и 32А-1-35 – древесина на 3 балла, кора и почки на 2. У остальных форм древесина на 2 балла и незначительные повреждения коры и почек (1-2 балл). Тем не менее, все формы айвы обыкновенной вне зависимости от повреждений быстро восстановились весной и активно вегетировали. В остальные годы зимы были более мягкие, и повреждений зафиксировано не было.

3.5. Зимостойкость надземной системы маточных растений айвы обыкновенной при искусственном промораживании

Установлено, что при промораживании в контролируемых условиях все формы получили различную степень повреждения почек и древесины в зависимости от температуры и условий промораживания. Однолетний прирост исследуемых подвойных форм айвы обыкновенной при формировании морозостойкости (компонент 1, t -30 °С) и стабильной морозостойкостью (компонент 3, t -25 °С) повреждается в незначительной степени. Меньшую степень повреждения по сравнению с другими формами проявили формы 32А-1-26 при оценке 1-го компонента и 32А-1-24 – 3-го компонента. При изучении компонента 2 и 4 повреждения были значительными.

В целом, подмерзание однолетнего прироста у форм айвы обыкновенной в баллах по В.И. Будаговскому (1954) представлено в таблице 1.

Таблица 1– Результаты искусственного промораживания однолетнего прироста подвойных форм айвы обыкновенной (в среднем за 2012-2014 гг)

Форма	Степень повреждения однолетнего прироста, общий балл			
	1 компонент °С -30	2 компонент °С -40	3 компонент °С -25	4 компонент °С -35
32А-1-9	1	4	2	4
32А-1-24	1	4	1	4
32А-1-26	0	4	2	4
32А-1-29	1	5	2	4
32А-1-30	1	5	2	3
32А-1-35	1	5	2	3

3.6. Зимостойкость корневой системы отборных форм айвы обыкновенной при искусственном промораживании

Изучение морозостойкости корневой системы подвойных форм айвы обыкновенной является очень важным. В нашей работе промораживанию при температуре -12 °С экспозицией 24 часа подвергались растения выращенные в контейнерной культуре.

После промораживания корневой системы, растения отращивались в контейнерах при температуре +20 °С и проводился мониторинг процессов регенерации корневой системы.

В результате было установлено, что формы айвы проходят фенофазы быстрее или так же, как и растения которые не промораживались, в отличии от груши. Наиболее интенсивно развивалась форма 32А-1-24 (3,25 балла), у которой повреждения корневой системы были меньше, чем у остальных форм.

При промораживании повреждения корневой системы у форм 32А-26, 32А-1-29, 32А-1-30, 32А-1-35 и укорененных сеянцев айвы были на уровне контроля – сеянцев груши. Существенные отличия отмечены для форм 32А-1-24, у которой способность переносить критические температуры выше, и формы 32А-1-9 ниже, чем у контроля (таблица 2).

Таблица 2 – Степень повреждения корневой системы форм айвы обыкновенной селекции ВНИИСПК при искусственном промораживании (t -12 °С) за два года исследований (2013-2014) в зависимости от генотипа

	Степень повреждения корневой системы, балл						
	2013			2014			среднее
	повторности			повторности			
Форма	***1***	***2***	***3***	***1***	***2***	***3***	
32А-1-24	3,25	3,75	3,00	3,00	3,00	3,50	3,25
32А-1-29	3,50	4,00	4,50	2,75	4,00	3,00	3,63
Сеянцы груши	4,00	4,50	3,75	4,00	3,50	4,25	4,00
32А-1-30	4,75	3,75	4,00	4,50	4,25	4,00	4,21
32А-1-35	4,25	4,25	4,00	4,25	4,75	4,00	4,25
Укорененные сеянцы айвы	4,25	4,00	5,00	4,50	4,00	5,00	4,46
32А-1-26	4,50	4,00	4,75	4,50	4,25	4,75	4,46
32А-1-9	4,50	4,50	4,50	4,75	4,75	4,75	4,63
							НСР 0,5=0,491

Корни различной толщины получили различную степень повреждения - чем больше диаметр, тем меньше его повреждения. Наименьшие повреждения характерны для корней диаметром 4 и более мм, более мелкие корни получили значительные повреждения.

Корневая система айвы отличается высокой регенерационной способностью. На скелетных корнях у всех форм айвы появляется значительное количество молодых корней. На корнях сеянцев груши так же появляются молодые корни, но в заметно меньшем количестве

Гава 4. Оценка способности новых форм айвы к размножению зелеными и одревесневшими черенками

4.1. Зеленое черенкование

Исследования по изучению способности форм айвы размножаться зелеными черенками проводились в течение 4 лет (2011 по 2014 гг.)

В результате установлено, что в среднем за 4 года укореняемость варьировала от 66% (32А-1-35) до 88,8 % (32А-1-9). Максимальный процент укореняемости составил 95 % (форма 32-А-1-9, 2011 г.), минимальный 62 % (32А-1-35, 2013 г.) (таблица 3)

Таблица 3 – Укореняемость зеленых черенков подвойных форм айвы обыкновенной (в среднем за 2011-2014 гг.)

	Укореняемость зеленых черенков, %				
Форма	2011	2012	2013	2014	Среднее
32А -1-9	95,0	93,3	87,0	80,0	88,8
32А -1-29	86,0	86,0	74,4	79,0	81,4
32А -1-26	87,0	86,0	70,8	80,0	81,0
32А -1-30	72,0	77,0	80,1	71,0	75,0
32А -1-24	76,0	65,0	63,6	73,0	69,4
32А -1-35	69,0	70,0	62,0	63,0	66,0
					НСР = 9,51

Высокой укореняемостью при зеленом черенковании отличались три формы:

1. 32А-1-9 – высокие результаты при укореняемости (88,8 %), но средние результаты по характеристики корневой системы за четыре года исследования (среднее количество скелетных корней – 5,8 шт., средняя длина корневой системы – 17,2 см, средний объем корневой системы – 44,4 $см^3$).
2. 32А-1-26 – хорошая укореняемость (81,0 %), но отличается лучшими показателями при характеристики корневой системы (среднее количество корней – 4,4 шт., средняя длина корневой системы – 18,9 см, средний объем корневой системы – 50,1 $см^3$).
3. 32А-1-29 – фактически не отличается от вышеуказанной формы по своим характеристикам. Укореняемость немного выше – 81,4 %, среднее количество скелетных корней – 5,4 шт., средний объем корневой системы – 48,5 $см^3$, по средней длине корневой системы (16,8 см) немного уступает форме 32А-1-26.

4.2. Размножение одревесневшими черенками

В результате изучения за 4 года установлена очень низкая способность исследованных форм айвы к укоренению одревесневших черенков (0-3,7%), не имеющая практического значения.

4.3. Приживаемость укорененных зеленых черенков айвы при доращивании в открытом грунте

Приживаемость форм айвы в открытом грунте изучалась в течение 3х лет – с 2012 по 2014 годы. Общие результаты приведены в таблице 4, из которой видно, что наилучшие результаты показывают формы 32А-1-9 (81,2%) и 32А-1-29 (81,3%).

Таблица 4 – Приживаемость (%) зеленых черенков при доращивании в открытом грунте по итогам 3х лет (2012- 2014 гг.)

Форма	Количество прижившихся черенков, %
32А-1-9	**81,2**
32А-1-24	67,6
32А-1-26	74,6
32А-1-29	**81,3**
32А-1-30	72,6
32А-1-35	63,5
	Fф.<Fт

4.4. Биометрические характеристики подвойных форм айвы обыкновенной

Важным показателем качества подвоев является диаметр условной корневой шейки. По ГОСТ (Р 53135-2008) он должен быть не менее 0,5 см.

Из полученных данных можно заключить, что различия в диаметре условной корневой шейки больше 0,5 мм не существенны. Средний процент изменялся от 74,88% (форма 32А-1-24) до 89,77% (форма 32А-1-29). Наиболее стабильные результаты отмечены для подвойной формы 32А-1-26 - 88,43% (с колебанием по годам от 82,6% до 94,2 %).

В таблице 5 представлены результаты трехлетних исследований подвойных форм айвы обыкновенной, по биометрическим показателям.

Таблица 5 – Биометрические характеристики подвойных форм айвы обыкновенной (в среднем за 2012-2014 гг.)

Форма	Количество испытуемых растений, шт.	Количество растений с диаметром коревой шейки больше 0,5 см		Средний диаметр корневой шейки, см	Средняя высота подвоя, см
		шт.	%		
32А-1-9	466	364	78,17	0,58	55,28
32А-1-24	401	300	74,88	0,57	63,89
32А-1-26	399	353	88,43	0,67	68,25
32А-1-29	452	406	89,77	0,66	62,10
32А-1-30	454	358	78,92	0,61	60,61
32А-1-35	386	307	79,54	0,60	63,23
			Fф.<Fт	**Fф.<Fт**	**Fф.<Fт**

Важнейшим показателем качества подвоя является выход стандартных растений (таблице 6).

Таблица 6 – Выход стандартных подвоев у разных форм айвы обыкновенной ГОСТ Р 53135-2008 (в среднем за 2013-2014гг.)

Форма	Выход стандартных подвоев, %			Выход не стандартных подвоев, %
	Всего	1 сорт	2 сорт	
32А-1-9	80,0	36,0	44,0	20,0
32А-1-24	73,2	38,7	34,5	26,8
32А-1-26	84,7	57,7	27,0	15,2
32А-1-29	88,2	53,1	35,1	11,8
32А-1-30	79,0	32,0	47,0	21,0
32А-1-35	79,0	35,4	43,6	21,0
Среднее	*80,7*	*42,1*	*38,5*	*19,3*
		$НСР_{0,5}$=9,33		

Выход стандартных подвоев зависит от формы айвы. Из всех выделяется форма 32А 1-29, у которой общий выход стандартных подвоев составляет 88,2% (I-го -53,1%, II-го – 35,1%), а так же форма 32А 1-26, у которой общий выход стандартных подвоев составляет 84,8% (I-го -57,7%, II-го – 27%)

Глава 5. Изучение совместимости новых форм айвы с сортами груши

При изучении клоновых подвоев айвы важнейшим показателем является их совместимость с распространенными сортами груши.

Анализ результатов совместимости исследуемых форм айвы с 13-ю сортами груши, позволяет заключить, что, в целом, они характеризуется хорошим аффинитетом (высоким процентом приживаемости прививок (97,5-91,7%), нормальным развитием надземной и корневой системы, прочностью срастания привоя и подвоя), за исключением сорта Скороспелка из Мичуринска.

Наибольшим процентом приживаемости с испытуемыми сортами груши отличались формы – 32А-1-9 (97,5 %), 32А-1-30 (96,1%), 32А-1-26 (96%). Высокая приживаемость со всеми исследуемыми формами айвы обыкновенной была отмечена у следующих сортов: Белорусская поздняя (98,1%), Памяти Яковлеву (98,9%), Памятная (98,3%), Алая (99,2%), Красавица Черненко (98,3%), Тютчевская (98,1%), Есенинская (98,6%), Муратовская (98,6%) (таблица 7).

Привитые растения нормально развивались и сформировались к концу сезона (у всех растений закончился рост, побеги вызрели, сформировались верхушечные почки). У многих саженцев отмечался вторичный рост. Ярко выраженной несовместимостью характеризовался только один сорт – Скороспелка из Мичуринска. Надземное развитие растения в течении всего лета было нормальным, но к осени стало заметно раннее изменение окраски листьев, в месте срастания привоя с подвоем зафиксированы наплывы, срастание было не прочным. В связи с этим, сорт Скороспелка из Мичуринска был исключен из дальнейших исследований ввиду его явной несовместимости с подвоем.

В таблице 7, дается средняя характеристика однолетних саженцев исследуемых сортов и совместимость на всех исследуемых формах айвовых подвоев.

Таблица 7 –Характеристика однолетних саженцев груши, привитых способом «в боковой зарез», подвой - формы айвы обыкновенной, – 2013-2014 гг.

Наименование сорта	Приживаемость, %	Длина прироста, см	Диаметр корневой шейки, см	Количество корней, шт	Длина корневой системы, см	Количество цветковых почек, шт/ раст	Признаки несовместимости, %
Памяти Яковлеву	98,9	97,7	1,4	7,8	41,9	0,0	0,6
Площанская	84,4	100,3	1,5	6,6	42,1	2,1	0,3
Чижовская	97,5	83,3	1,3	7,4	42,6	0,3	0,3
Белорусская поздняя	98,1	105,4	1,4	7,4	41,6	0,0	0,6
Алая	99,2	97,0	1,4	7,3	44,6	1,3	0,0
Памятная	98,3	84,1	1,3	6,6	39,9	0,0	0,6
Аннушка	96,7	76,1	1,3	6,8	37,8	1,5	0,0
Красавица Черненко	98,3	72,5	1,3	6,7	38,4	1,7	0,8
Есенинская	98,6	93,3	1,5	7,9	44,6	3,7	0,3
Млеевская ранняя	86,1	92,9	1,3	7,3	41,9	1,2	0,0
Тютчевская	98,1	100,9	1,5	7,9	46,2	1,4	0,0
Муратовская	98,6	84,2	1,5	7,3	45,6	0,2	0,9
	Фф<Фт	$НСР_{0,5}$=14,12	**Фф<Фт**	**Фф<Фт**	**Фф<Фт**		

Из таблицы следует, что разница по приживаемости сортов груши с подвоями айвы является несущественной и колеблется от 84,4 % (сорт Площанская) до 99,2 (сорт Алая). Годовой прирост варьировал от 72,5 см (Красавица Черненко) до 105,4 см (Белорусская поздняя). Признаки несовместимости были весьма незначительными и максимально зафиксированы на сортах Муратовская (0,9%), Красавица Черненко (0,8%),минимально на Тютчевская, Млеевская ранняя, Аннушка, Алая -0%. Существенной является разница по длине годового прироста – хорошим приростом характеризуются следующие сорта: Белорусская поздняя (105,4), Тютчевская (100,9 см), Площанская (100,3 см), Памяти Яковлеву (97,7 см), Алая (97,0 см), Есенинская (93,3 см), Млеевская ранняя (92,9 см).

Анализ приживаемости привоев (сортов груши) на подвойных формах айвы обыкновенной показал несущественную разницу между формами: 97,5% (32А-1-9) - 91,7% (32А-1-35). Признаки несовместимости незначительны и максимально составили 1,1 % у подвоя 32А-1-9, минимально у подвоев 32А-1-26, и 32А-1-30 - 0% (таблица 8).

Айвовые подвои ускоряли плодоношение некоторых сортов. Уже в первый год прививки практически на всех сортах завязывались цветковые почки: от 0, 3 % (Чижовская) до 3,7 % (Есенинская). За все годы исследований на двухлетних растениях сортов Есенинская, Памяти Яковлеву и Чижовская отмечалось плодоношение, и только у двух сортов (Белорусская Поздняя и Памятная) цветковые почки не закладывались.

Таблица 8 – Приживаемость привоев на подвойных формах айвы обыкновенной

Подвой	Приживаемость, %	Длина прироста, см	Диаметр корневой шейки, см	Количество корней, шт	Длина корневой системы, см	Признаки несовместимости %
32А-1-9	97,5	89,3	1,3	7,4	41,9	1,1
32А-1-24	94,7	88,3	1,4	7,2	42,9	0,1
32А-1-26	96,0	95,9	1,4	6,0	42,4	0,0
32А-1-29	95,8	94,8	1,4	8,2	42,2	0,3
32А-1-30	96,1	84,2	1,3	7,7	43,4	0,0
32А-1-35	91,7	90,8	1,4	6,9	45,8	0,3
	Fф<Fт	**Fф<Fт**	**Fф<Fт**	**Fф<Fт**	**Fф<Fт**	

Глава 6. Экономическая оценка

При оценке качества подвойных форм айвы обыкновенной выделились две наиболее перспективные формы - 32А-1-26 и 32А-1-29. Эти формы хорошо переносят повреждения корневой системы, вызванные критическими температурами в зимний период, хорошо размножаются зелеными черенками, имеют высокий выход стандартных черенков (и черенков 1 го сорта). Так же следует отметить форму 32А-1-9, которая имеет еще большую способность к размножению зелеными черенками, но, ее корневая система повреждается морозами в сильной степени.

Расчеты экономической эффективности производства подвоев представлены в таблице 9. Расчет производился с площади теплицы в 100 м^2, со схемой посадки черенков 5 х 5 см.

Таблица 9 –Выход подвоев из теплицы площадью 100 кв.м.

Подвой	Черенков посажено на 100 кв.м.	Выход стандартных черенков, тыс.шт./100 кв.м.	Всего, в %	Рыночная стоимость, 1 шт. руб.	Затраты на производство 1 шт., руб.	Прибыль в руб.
32А-1-9	62500	50000	80	15	6,5	425000
32А-1-24	62500	45750	73,2	15	6,5	388875
32А-1-26	62500	53000	84,8	15	6,5	450500
32А-1-29	62500	55125	**88,2**	**15**	**6,5**	**468563**
32А-1-30	62500	49375	79	15	6,5	419688
32А-1-35	62500	49312,5	78,9	15	6,5	419156
Среднее	62500	50437,5	80,7	15	6,5	428719

Наиболее экономически эффективное производство подвойных форм айвы обыкновенной обеспечивает форма 32А-1-29. Прибыль от выращивания подвоев при зеленом черенковании в теплице площадью 100 м^2 и их дальнейшей реализации при цене за подвой 15 рублей - составит 468 563 рубля **(**четыреста шестьдесят восемь тысяч пятьсот шестьдесят три рубля) за вычетом всех затрат на производство. Так же следует отметить форму 32А-1-26 (прибыль – 450 500 рублей)

На примере формы 32А-1-29 рассчитана возможная прибыль от производства саженцев изучаемых сортов груши на площади в 1 гектар с плотностью посадки 90х25 см. Розничная цена одного саженца 1-го сорта - 300 рублей, 2-го – 200 рублей.

Расчеты показывают высокую экономическую эффективность выращивания саженцев груши на подвое 32А-1-29. В среднем прибыль от реализации саженцев груши составляет 5 407 925 рублей (пять миллионов четыреста семь тысяч девятьсот двадцать пять рублей) на 1 га (таблица 10).

Таблица 10 – Оценка эффективности выращивания саженцев изучаемых сортов груши на подвое 32А-1-29

Сорт	**Доход от саженцев с 1 га, рублей**			**Себестоимость 1 саженца, руб**	**Прибыль, руб./га**
	Всего	**В том числе**			
		1го сорта	**2го сорта**		
Памятная	8253000	5400000	2853000	111	4674800
Есенинская	**10701000**	**7344000**	**3357000**	**87**	**7122800**
Млеевская ранняя	5967000	4050000	1917000	155	2388800
Тютчевская	**10800000**	**8100000**	**2700000**	**88**	**7221800**
Красавица Черненко	8109000	5751000	2358000	116	4530800
Площанская	7146000	5454000	1692000	134	3567800
Аннушка	7726500	4279500	3447000	114	4148300
Муратовская	9679500	6979500	2700000	97	6101300
Алая	**10620000**	**9288000**	**1332000**	**95**	**7041800**
Чижовская	6709500	2875500	3834000	124	3131300
Белорусская поздняя	**11250000**	**8100000**	**3150000**	**84**	**7671800**
Памяти Яковлеву	**10872000**	**8775000**	**2097000**	**90**	**7293800**
Среднее	**8986125**	**6366375**	**2619750**	**107,9**	**5407925**

Наиболее экономически выгодным выращиванием саженцев груш на подвое 32А-1-29 являются следующие комбинации с сортами: Белорусская поздняя (7 671,8 тыс. рублей), Памяти Яковлеву (7 293,8тыс. рублей), Тютчевская (7 221,8тыс. рублей), Есенинская (7 122,8 тыс. рублей), Алая (7 041,8 тыс. рублей), Муратовская (6 101,3 тыс. рублей).

Меньшая экономическая эффективность выращивания сортов Млеевская ранняя и Площанская, связаны, в основном, с более низкими показателями приживаемости, а сортов Аннушка, Красавица Черненко, Памятная, Чижовская – с более низким качеством саженцев из-за несоответствия ГОСТу по высоте.

Выводы

1. Хозяйственно-биологические особенности новых форм айвы обыкновенной соответствуют климатическим условиям региона исследований, обеспечивают высокий экономических эффект при использовании их в качестве подвоев для груши.

2. Выявлена высокая устойчивость при оценке зимостойкости в полевых условиях Орловской области у всех изучаемых форм айвы обыкновенной. За годы исследований (2012-2014 гг.) критических повреждений маточных растений отмечено не было.

3. При оценке зимостойкости в контролируемых условиях однолетние приросты исследуемых подвойных форм айвы обыкновенной выявили высокую устойчивость при формировании морозостойкости (компонент 1, t -30°С) и стабильной морозостойкостью (компонент 3, t -25°С) – 1-2 балла.

В то же время, при изучении максимальной морозостойкости (2 компонента -40°С) и способности восстанавливать морозостойкость при повторной закалке после оттепелей (4 компонента -35°С) повреждения были значительными - 4-5 и 3-4 балов соответственно.

4. Способность переносить критические температуры (-12 °С) корневой системы исследуемых форм айвы обыкновенной селекции ВНИИСПК находится на уровне морозостойкости корневой системы сенцев груши лесной. У формы 32А-1-24 (3,25 балла) степень повреждения корневой системы существенно меньше, чем у сеянцев груши (4 балла). Корневая система исследуемых форм айвы по сравнению с корневой системой груши обладает высокой регенерационной способностью, позволяющей ей восстанавливаться после критических зимних повреждений.

5. Наиболее эффективным способом размножения является зеленое черенкование: в среднем за 4 года степень укоренения варьировала от 66% (32А-1-35) до 88,8 % (32А-1-9). Максимальный процент укореняемости при зеленом черенковании составил 95 % (форма 32-А-1-9 2011г.), минимальный – 62 % (32А-1-35 2013г.). Перспективными формами по укореняемости являются: 32А-1-9 (88,8%), 32А-1-29 (81,4%) и 32А-1-26 (81 %).

Размножение одревесневшими черенками было не эффективным (0-3,7%).

6. Выход стандартных подвоев при доращивании зависел от формы айвы. Наибольшим количеством стандартных подвоев характеризовались формы 32А - 1-29, (88,2%), и форма 32А 1-26, (84,8%). У остальных форм этот показатель изменялся от 73,2% до 80,7%.

7. Анализ результатов совместимости исследуемых форм айвы с 13-ю сортами груши свидетельствует о хорошем аффинитете с высоким процентом приживаемости прививок (97,5-91,7%), за исключением сорта Скороспелка из Мичуринска. Наибольшим процентом приживаемости с испытуемыми сортами груши отличались формы – 32А-1-9 (97,5 %), 32А-1-30 (96,1%), 32А-1-26 (96%). Высокая совместимость со всеми исследуемыми формами айвы обыкновенной была отмечена у следующих сортов груши: Белорусская поздняя (98,1%), Памяти

Яковлеву (98,9%), Памятная (98,3%), Алая (99,2%), Красавица Черненко (98,3%), Тютчевская (98,1%), Есенинская (98.6%), Муратовская (98,6%).

8. Экономическая эффективность производства клоновых подвоев айвы определяется высокой способностью к укоренению зелеными черенками и их качеством. Наибольшие экономические показатели характерны для формы 32А-1-29. Прибыль в теплице площадью 100 кв.м. составила 468 563 рубля.

Наиболее экономически выгодным является выращивание саженцев груши на подвое 32А-1-29 в комбинации с сортами: Белорусская поздняя (7 671,8 тыс. руб./га), Памяти Яковлеву (7 293,8 тыс. руб./га), Тютчевская (7 221,8тыс.руб./га), Есенинская (7 122,8 тыс. руб./га), Алая (7 041,8 тыс. руб./га), Муратовская (6 101,3 тыс. руб./га).

Рекомендации для производства и селекции

Рекомендации для производства

1. Из числа изученных форм айвы выделены две формы, показавшие лучшие результаты по комплексу признаков и качеств (способность размножаться зелеными черенками, совместимость с сортами груши и адаптивность к неблагоприятным факторам окружающей среды), которые рекомендуются для производства: 32А-1-29 и 32А-1-26.
2. Для производства саженцев груши на айвовом подвое рекомендуются 12 сортов: Алая, Площанская, Памяти Яковлеву, Тютчевская, Муратовская, Белорусская поздняя, Русская красавица, Памятная, Чижовская, Есенинская, Млеевская ранняя, Аннушка.
3. Наилучшими сорто-подвойными комбинациями являются сорта груши - Белорусская поздняя, Памяти Яковлеву, Тютчевская, Есенинская, Алая, Муратовская на форме айвы 32А-1-29.

Рекомендации для селекции

Для дальнейшей селекции рекомендуются комплексные источники:

-по показателям зимостойкости корневой системы и высокого аффинитета: форма 32А-1-24

-по показателям высокой степени укореняемости зеленых черенков и аффинитета: формы 32А-1-9, 32А-1-26 и 32А-1-29

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1. Борисова О.Н. Аффинитет перспективных форм айвовых подвоев селекции ФГБНУ ВНИИСПК с сортами груши / О.Н. Борисова, Е.А. Долматов // Успехи современной науки. – 2017– том 5, №2 – С.192-195

2. Борисова О.Н. Морозостойкость корневой системы перспективных клоновых подвоев для груши / О.Н. Борисова, Е.А. Долматов // Успехи современной науки. – 2017. – № 7. – С.11-13.
3. Долматов Е.А. Перспективные формы клоновых подвоев для груши селекции ФГБНУ ВНИИСПК / Е.А. Долматов, О.Н. Борисова // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2017. – Т.XLIX. – С. 95-99.

Прочие публикации

4. Долматов Е.А. Оценка морозостойкости корневой системы айвы обыкновенной селекции ФГБНУ ВНИИСПК методом искусственного промораживания [Электронный ресурс] /Е.А. Долматов, О.Н. Борисова// Современное садоводство – Contemporary horticulture. – Электрон. период. изд. – 2016. – № 1 – С. 57–62. – Режим доступа: http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/1/34.pdf. – Дата обращения: 20.06.2017.
5. Долматов Е.А. Оценка способности подвойных форм айвы обыкновенной селекции ВНИИСПК к размножению зелеными черенками [Электронный ресурс]/ Е.А. Долматов, О.Н. Борисова, Современное садоводство - Contemporary horticulture. – Электрон. период. изд. – 2016. – № 1 – С. 72–76. – Режим доступа: http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/1/34.pdf. – Дата обращения: 20.06.2017.
6. Борисова О.Н. Совместимость новых форм айвы селекции ФГБНУ ВНИИСПК с сортами груши/ О.Н. Борисова, Е.А. Долматов // Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2016. – Т.3., № 2. – С. 6-10.
7. Борисова О.Н. Зимостойкость надземной части айвы обыкновенной селекции ВНИИСПК [Электронный ресурс] / О.Н. Борисова, Е.А. Долматов// Современное садоводство - Contemporary horticulture. – Электрон. период. изд. – 2017. – № 1 – С. 26–35. – Режим доступа: http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/1/34.pdf. – Дата обращения: 20.06.2017.
8. Долматов Е. А. Хозяйственно-биологические особенности форм айвы обыкновенной селекции ВНИИСПК в качестве подвоев для груши/ Е.А. Долматов, О.Н. Борисова//Селекция и сорторазведение садовых культур. – 2018. – Т.5., № 1. – С. 20-25.