

На правах рукописи

Корнилов Борис Борисович

**МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ И ГРУШИ И
ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗЕЛЕНОМ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ
РЕГИОНЕ РОССИИ**

Специальность: 06.01.05 – селекция и семеноводство
сельскохозяйственных растений

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Орел – 2016

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:

Бандурко Ирина Анатольевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

Качалкин Михаил Витальевич, кандидат сельскохозяйственных наук, директор ООО "Опытно-селекционный питомник"

Ведущая организация:

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Защита диссертации состоится 6 декабря 2016 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 1 ноября 2016 г.

Факс: 8(4862)43-13-01, e-mail: dissovet-orelsau@yandex.ru.

Ученый секретарь диссертационного совета, доктор с.-х. наук, профессор

Степанова Л. П.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований

В современном мире, в связи с «наступлением» цивилизации на дикую природу, активное внедрение растений, в том числе, декоративных, в структуру населенных пунктов и архитектурно-ландшафтных объектов приобретает особое значение, как с эстетической, так и с экологической точек зрения.

В декоративном садоводстве важную роль играют плодовые культуры (Шайтан, 1968; Витковский, 2003; Шагапов Р. Ш., Шагапов Р. Р., 2009; Качалкин, 2011; Ерёмин, Гасанов, 2012; Нигматянова, 2011, 2012 и др.), имеющие большой диапазон декоративных качеств, что обеспечивает им во многих государствах мира высокий коммерческий спрос, подтверждаемый широким ассортиментом этих культур на рынке декоративных растений. В средней полосе нашей страны для озеленения часто используют плодовые растения, способные хорошо переносить климатические условия региона (рябину, черемуху, иргу, кизильник и другие). Яблоня также нередко встречается здесь в ландшафтных композициях, однако, как правило, это старые посадки, с высокорослыми деревьями, зачастую - остатки приусадебных насаждений, декоративные лишь в период цветения. Груша используется значительно реже как элемент озеленения, несмотря на то, что и груша, и яблоня, характеризуются большим видовым разнообразием, исключительной декоративностью многих видов и форм, высокой экологической устойчивостью в зонах происхождения (Бахтеев, 1970; Туз, 1983; Седов, Долматов, 1997; Пономаренко, 2005; Исаева, 2009; Седов, 2011; Барсукова, 2012; Бандурко, 2007, 2016 и др.). Однако только немногие из этих форм, как и многочисленные зарубежные сорта декоративной яблони (Нигматянова, 2012, Соломатин, Соломатина, Иванова, 2012), могут выращиваться в условиях средней полосы России, в первую очередь, из-за недостаточной зимостойкости (Савельева, 2015 и др.). В Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ, к 2016 г. включены 16 сортов декоративной яблони отечественной селекции, декоративные же сорта груши в Госреестре отсутствуют.

В связи с этим исследования по выявлению новых декоративных форм яблони и груши, адаптированных к условиям региона, являются актуальными.

Степень разработанности темы исследований

Большая работа по выделению и изучению декоративных форм плодовых косточковых культур проведена на Крымской ОСС ВИР (Ерёмин, Гасанов, 1980; Гасанов, 1981, 1982, 1984; Гасанов, Половянов, 1984; Новикова, Гасанов, 1989; Ерёмин, Коваленко, Гасанов, 1997; Ерёмин, Гасанов, 2012; Ерёмин, 2008; Ерёмин, 2003).

Обширная коллекция видов яблони, и груши, имеющих выдающиеся декоративные качества, собрана на МОС ВИР (Каталог мировой коллекции ВИР..., 2007, Барсукова, 2012, Бандурко, 2016), там же декоративные формы этих растений активно применялись в озеленении территорий поселков опытной станции.

Исследования по декоративности садовых растений ведутся в целом ряде научных организаций садоводческого профиля, в том числе: ФГБНУ ВНИИЦиСК, ВНИИСПК, ВСТИСП, ВНИИС им. И.В. Мичурина, Мичуринский ГАУ и других, а так же частными селекционерами (Куликов, Артюхова, 2008; Качалкин, 2011).

Важную роль в оценке декоративных семечковых культур играют ботанические сады: ГБС им. Н. В. Цицина РАН, Центральный Сибирский ботанический сад СО РАН, ЦБС НАН Украины, ЦБС НАН Белоруссии и др. (Шайтан, 1968; Лапин, 1983). Оценка ряда форм декоративной яблони проведена на базе Ботанического сада Оренбургского государственного университета (Нигматянова, 2012).

Сорта декоративной яблони были созданы на базе МГУ им. Ломоносова, Свердловской опытной станции садоводства ФГБНУ ВСТИСП, Красноярского НИИСХ, ООО «Опытно-селекционный питомник» и вошли в официальный сортимент декоративных культур в России (Государственный реестр селекционных достижений..., 2016).

Во ВНИИСПК (академиком Е. Н. Седовым) получена форма декоративной яблони Орловская плакучая, ряд гибридных форм яблони, обладающих декоративными качествами, а также формы груши, имеющие шаровидную форму кроны (Седов, 1977; Седов, Долматов, 1997).

В Мичуринском ГАУ созданы и проходят изучение несколько краснолистных декоративных форм яблони (Соломатин, Соломатина, Иванова, 2012).

Всероссийский НИИ селекции плодовых культур располагает одним из крупнейших в Центральном регионе России генофондом плодовых культур, включающим более 700 сортообразцов яблони и свыше 100 - груши, обширным гибридным фондом этих культур (Генофонд плодовых, ягодных и декоративных древесно-кустарниковых культур..., 2012, Помология Т. I, 2005; Помология Т. II, 2007). Нередко среди выделяемых форм встречаются растения с целым комплексом декоративных качеств, имеющие высокую адаптивность в этой климатической зоне, но бракуемые из-за непригодности для производственного использования.

В естественных фитоценозах Орловской области встречаются отдельные экземпляры или популяции яблони, по внешним признакам хорошо адаптированные к местному климату. В их числе бывают формы, оригинальные по габитусу кроны, весьма декоративные во время цветения и плодоношения.

Все это создает предпосылки для успешной работы по выявлению и созданию новых декоративных форм семечковых плодовых культур.

Цель исследований – выделить из генофонда ВНИИСПК и естественных популяций Орловской области декоративные формы яблони и груши, адаптированные к условиям региона и пригодные для зеленого строительства и селекционного использования.

В соответствии с поставленной целью определены **задачи исследований**:

1) выявить в генофонде яблони и груши ВНИИСПК и естественных популяциях Орловской области потенциально декоративные формы;

2) изучить особенности прохождения фенологических фаз выявленными формами;

3) изучить адаптивность отобранных для исследований форм по зимостойкости, засухоустойчивости, устойчивости к болезням;

4) изучить морфологические и декоративные качества выявленных форм;

5) выделить из числа изученных форм источники селекционно-ценных признаков, разработать модель идеального сорта декоративной яблони и груши для средней полосы России;

6) выделить формы, обладающие комплексом декоративных качеств и высокой адаптивностью, пригодные для использования в зеленом строительстве средней полосы России;

7) разработать проект-рекомендацию по использованию выделенных декоративных форм в озеленении ландшафтного объекта и реализовать данный проект на практике;

8) сформировать коллекцию декоративных форм яблони и груши;

9) рассчитать ожидаемый экономический эффект от использования выделенных декоративных форм.

Научная новизна исследований

Впервые в ЦЧР РФ проведен поиск новых декоративных форм яблони и груши в селекционных насаждениях ВНИИСПК и естественных популяциях Орловской области.

Изучены 28 декоративных форм яблони и груши различного эколого-географического и генетического происхождения и проведено комплексное изучение их морфобиологических и декоративных качеств.

Дополнена методика оценки декоративных признаков яблони и применена также для груши.

Разработана модель идеального декоративного сорта яблони и груши для средней полосы России.

Практическая значимость работы

Выявлены новые декоративные формы семечковых плодовых культур, пригодные для зеленого строительства в условиях ЦЧР РФ. Показано существенное снижение затрат на обслуживание искусственных насаждений с использованием выделенных форм, вследствие их высокой устойчивости к климатическим условиям средней полосы РФ, характерной естественной форме кроны и простоте ухода за ними. Разработаны и внедрены 3 проекта озеленения объектов ландшафтного строительства с использованием выделенной и интродуцированных декоративных форм яблони (2 из них – на территории ФГБНУ ВНИИСПК и 1 – на территории Свято-Успенского мужского монастыря в г. Брянск). Полученные результаты могут быть использованы в учебном процессе ВУЗов при изучении пловодства, селекции и семеноводства, ландшафтного дизайна и др.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Выделение из генофонда ВНИИСПК и естественных популяций Орловской области перспективных декоративных форм яблони и груши, в разной степени адаптированных к условиям региона.

2. Ценность ряда выделенных форм в качестве исходного материала для селекции на декоративность, зимостойкость, засухоустойчивость и устойчивость к болезням.

3. Пригодность для зеленого строительства в условиях региона по комплексу декоративных качеств и адаптивности 8 сортообразцов, в том числе, 7 сортообразцов яблони – 3-4-98, 3-3-72, 54-118 (которые в 2015 г. выделены в элиту), 57-366, Н-1, Royalty, Валюта и 1 формы груши – ДК-2.

Личный вклад соискателя

Разработка программы диссертационной работы и выбор объектов исследования проведены соискателем под руководством доктора с.-х. наук Е.А. Долматова. Ряд лабораторных исследований (оценка зимостойкости, засухоустойчивости), проведен совместно с сотрудниками специализированных лабораторий ВНИИСПК. Анализ литературных источников по теме, оценка декоративных и 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 и 2016 гг.), 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.) и международной научно-практической конференции, посвященной 170-летию ФГБНУ

ВНИИСПК «Конкурентоспособные сорта и технологии для высокоэффективного садоводства» (Орел, 2-5 июня 2015 г.).

Публикации результатов исследований

По теме диссертации опубликовано 9 печатных работ, в том числе, 3 – в рецензируемых изданиях, рекомендованных перечнем ВАК РФ.

Структура и объем диссертации

Диссертация изложена на 148 страницах компьютерного текста, состоит из введения, трех глав, заключения, списка использованной литературы из 243 наименований, в том числе 38 зарубежных авторов, содержит 12 таблиц, 42 приложения и 21 рисунок.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава I. Аналитический обзор литературы

В обзоре литературы показано значение зеленых насаждений в градостроительстве, отражены основные этапы развития садово-паркового искусства с древнейших времен до наших дней, подробно изложены возможности использования основных плодовых культур (в том числе, яблони и груши) и их дикорастущих сородичей в зеленом строительстве; дана оценка состояния и перспектив улучшения сортимента декоративных семечковых культур в России и в регионе исследования.

Глава II. Объекты, методика и условия проведения исследований

Исследования проводились в 2012-2015 гг. на базе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур».

Объекты исследований

Объектами исследований послужили формы и сорта яблони (22 образца) и груши (6 образцов), выделенные из генофонда ВНИИСПК, а также в ходе экспедиционного обследования территории 5 урочищ Орловской области (д. Хутор-Степь, д. Плаутино, д. Никуличи, д. Междуречье, д. Ермолаево) с общим количеством деревьев яблони более 1000 экземпляров.

Методика проведения исследований

Изучение ритмов прохождения фенологических фаз, оценка зимостойкости объектов изучения, их засухо- и жаростойкости, устойчивости к основным болезням, экономическая оценка проводились по общепринятым методикам, изложенным в «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орел, 1999). Жаростойкость объектов исследования изучалась по методике В.Г. Леонченко и др. (2007).

Оценка декоративности и морфологических качеств изучаемых форм производилась на основании методики балльного кодирования декоративных признаков яблони (Нигматянова, 2012), в модификации ВНИИСПК (Корнилов, Долматов, 2016).

Статистическая обработка результатов исследований проведена с применением метода дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) и специализированных компьютерных программ (онлайн-калькуляторы для статистической обработки информации, программа статистической обработки данных «Дисперсия 3.01»).

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).

Погодные условия в годы исследований (2012-2014 г.г.) были в целом благоприятны для роста, развития и перезимовки изучавшихся форм семечковых культур.

Селекционные сады, на территории которых проводились исследования, размещаются на участках с темно-серыми лесными почвами и оподзоленными черноземами ($pH \approx 5,0$). Уход за опытными насаждениями в институте осуществляется в соответствии с требованиями зональной агротехники. Ряд форм яблони выделялся на отработанных селекционных участках, с минимальным агротехническим уходом.

Глава III. Морфобиологические характеристики, декоративность и показатели адаптивности объектов исследований

3.1 Особенности прохождения фенологических фаз

Фенологические ритмы объектов исследования в целом за три года изучения характеризовались следующим образом:

начало вегетации происходило с 19 по 25 апреля (при сумме эффективных температур от 1,3 до 14°C); начало цветения – со 2 по 10 мая (сумма эффективных температур от 30 до 67°C); продолжительность цветения составляла от 6 до 10 дней; окончание роста побегов наблюдалось с 29 июля по 11 августа (сумма эффективных температур от 712 до 779°C); начало созревания плодов – с 1 по 8 августа (у яблони) и с 3 сентября (у груши) (при сумме эффективных температур от 713 до 929°C); начало листопада – с 16 сентября по 9 октября (сумма эффективных температур от 932 до 976°C); окончание листопада – с 29 сентября по 18 октября (сумма эффективных температур от 938 до 977°C); длительность вегетации у объектов изучения составила от 166 до 181 дня. Вегетационный период всех изучаемых объектов соответствует климатическим условиям Орловской области: они своевременно оканчивают рост и формируют терминальные почки.

Наиболее рано зацветающими (2-3 мая) являются 3 объекта (груша: 17-43-36, 17-43-30, ДК-2).

Наибольшая продолжительность цветения (8-10 дней) отмечена у 17 сортообразцов (яблоня: Пионерочка, 30-1-94, Кульджинка, Валюта, 57-366, 54-118, 3-4-98, 62-396, 3-3-72, 30-1-41, 30-1-95, 30-1-100, Яркая, Орловская плакучая; груша: ДК-2, Алая, Шаровидная).

По степени цветения выделились 11 обильноцветущих форм (степень цветения 4-5 баллов) - яблоня: 62-396, 30-1-60, Яркая, ягодная ф. плакучая, 3-4-98, 54-118, Royalty, Кульджинка, Пионерочка, 3-3-72; груша ДК-2.

3.2 Степень декоративности объектов исследования

В результате оценки декоративных качеств, по сумме полученных баллов объекты разделены на 3 группы (таблица 1).

Таблица 1- Группы декоративности форм яблони и груши по суммарному баллу (по методике Нигматяновой, 2012, в модификации ВНИИСПК)

Наиболее декоративные (24-30 баллов)	Декоративные в средней степени (20-23 балла)	Наименее декоративные (5-17 баллов)
8 форм 7 – яблони: Н-1, Royalty, 54-118, Пионерочка, 3-4-98, 3-3-72, Яркая; 1 – груши: ДК-2	13 форм 12 – яблони: 30-1-29, 30-1-60, 30-1-94, Ягодная ф. плакучая, 30-1-30, 30-1-95, 30-1-100, Кульджинка, 30-1-87, Валюта, 57-366, 62-396; 1 – груши: Алая	7 форм 3 – яблони: В-1, 30-1-41, Орловская плакучая; 4 – груши: 17-43-30, 17-43-36, Шаровидная, ДК-3.

Отмечено, что ряд форм (3 группа), несмотря на низкий суммарный балл, обладает одним или несколькими ярко выраженными декоративными признаками, например, отличающимся от типичного габитусом кроны (шаровидный, конусовидный или пониклый (плакучий)). Они могут быть также использованы в композициях, акцентирующих внимание наблюдателя на этих признаках.

Проведена оценка декоративных качеств выделенных форм в течение года. Благодаря оригинальной форме кроны, большинство из них (23 образца) может сохранять декоративность и в зимнее время.

3.3 Степень подмерзания однолетнего прироста в полевых условиях

Зимние условия 2011-2012 гг., 2012-2013 гг. и 2013-2014 гг. были в целом благоприятными для перезимовки изучаемых форм яблони и груши. Значительные понижения температуры воздуха зафиксированы 02.02.2012 г. (-40°C); 24.12.2012 (- 27,8°C), 27.01.2013 г. (-31°C), 29.03.2013 г. (-21,5°C); 31.01. 2014 г. (-31°C), 02.02.2014 г. (-30,5°C). За период наблюдений у 2/3 изученных объектов было отмечено незначительное по-

вреждение древесины однолетнего прироста. В целом, степень подмерзания древесины варьировала от 0 до 1,5 баллов и не оказала заметного отрицательного воздействия на декоративность и общее состояние растений.

В зиму 2012-2013 гг. было зарегистрировано наибольшее количество (16) подмерзших форм (вероятно, в связи с резким понижением температуры воздуха в конце декабря 2012 г.). Но при этом максимальная степень подмерзания варьировала от 0,5 до 1 балла, т.е. была незначительной. Не подмерзли (0 баллов) 12 сортобразцов (яблоня: Пионерочка, Royalty, Валюта, ягодная плакучая, Н-1, 30-1-30, 30-1-41, 57- 366, 54-118, 3-4-98, 62-396, 3-3-72).

3.4 Изучение зимостойкости сортобразцов методом искусственного промораживания

Для оценки максимальной морозостойкости объектов исследований и потенциальной зимостойкости 22 формы декоративных семечковых культур были изучены методом искусственного промораживания по 4 компонентам зимостойкости. Оценивали степень повреждения коры, древесины, почек.

Минимальные температуры: по I компоненту - 25°C; по II ... - 40°C; по III...-25°C; по IV...-30°C.

Указанными компонентами зимостойкости в разной степени обладают (с повреждением основных тканей и почек не более 2,1 балла) следующие формы: а) I компонент – все изучаемые формы; б) II компонент – 3 формы (яблоня: ягодная ф. плакучая, 3-4-98, 3-3-72); в) III компонент – 13 форм (яблоня: Кульджинка, ягодная ф. плакучая, Пионерочка, Валюта, 54-118, 3-4-98, 62-396, 3-3-72, 30-1-60, Яркая, Н-1; груша: 17-43-30, Шаровидная); г) IV компонент – 20 сортобразцов (яблоня: Кульджинка, ягодная ф. плакучая, Валюта, 57-366, 54-118, 3-4-98, 62-396, 3-3-72, В-1, 30-1-29, 30-1-60, 30-1-87, 30-1-100, Яркая, Н-1; груша: 17-43-30, 17-43-36, ДК-2, ДК-3, Шаровидная). При этом у изученных форм наблюдаются различные сочетания компонентов зимостойкости.

Лучшими по зимостойкости являются формы, обладающие несколькими компонентами: I, II, III и IV – 3 формы яблони – ягодная ф. плакучая, 3-4-98 и 3-3-72; I, III и IV – 12 форм: 10 яблони – Кульджинка, ягодная ф. плакучая, Валюта, 54-118, 3-4-98, 62-396, 3-3-72, 30-1-60, Яркая, Н-1; 2 – груши – 17-43-30 и Шаровидная. Выявлены 3 группы сортобразцов, обладающих двумя компонентами зимостойкости в различных сочетаниях.

Подмерзание древесины однолетнего прироста изучаемых форм в полевых условиях по II компоненту (- 40°C, 02.02.2012 г.) было слабее, чем в моделируемых, вероятно, благодаря более длительной закалке растений, в естественных условиях.

Выявлены достоверные различия между образцами яблони по подмерзанию почек при оценке I, II и IV компонентов зимостойкости и коры по II компоненту (таблица 2).

Таблица 2 – Подмерзание почек некоторых сортообразцов яблони при искусственном промораживании 2012-2014 гг.

Сортообразец	Компоненты зимостойкости, ср. балл подмерзания			
	I	II	III	IV
Кульджинка	1,20	3,05	1,20	1,25
Валюта	0,15	2,55	1,71	0,99
57-366	0,90	3,15	2,41	0,98
3-4-98	0,00	1,25	1,36	0,56
30-1-87	1,25	3,00	2,99	1,63
...Н-1	0,00	1,50	0,53	0,79
НСР_{0,5}	0,74	0,93	F_ф < F_т	0,69

У образцов груши достоверные различия между образцами выявлены по подмерзанию древесины при оценке I, II и III компонентов, почек – по I и III компонентам, и коры – по III компоненту (таблица 3).

Таблица 3 – Подмерзание древесины сортообразцов груши при искусственном промораживании, 2012-2014 гг.

Сортообразец	Компоненты зимостойкости, ср. балл подмерзания			
	I	II	III	IV
17-43-30	0,60	3,60	1,90	1,29
17-43-36	0,45	3,40	1,40	1,43
DK-2	1,45	3,65	1,68	1,23
DK-3	0,45	3,55	2,04	1,90
Алая	0,53	2,70	2,55	1,10
Шаровидная	0,30	2,40	0,90	1,90
НСР_{0,5}	0,52	0,69	0,89	F_ф < F_т

3.5 Устойчивость к болезням

Основными болезнями, поражавшими объекты исследований в годы изучения, были: парша яблони (*Venturia inaequalis* (Ске.) Wint., филлостикта (*Phyllosticta mali* Pr. et Del., *Phyllosticta Briardi* Sacc. и черноракковая пятнистость листьев (*Sphaeropsis malorum* Peck.); ржавчина груши (*Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) Wint., септориоз (*Septoria piricola* Desm.) и коринеоз (*Coryneum follicola* Fuck.). Наблюдения проводились в период максимального развития болезней каждого года исследования по поражению листьев. Поражения объектов исследования вредителями были минимальны, поэтому они не отмечены в данной работе.

Выделены наиболее ценные по устойчивости к патогенам генотипы: к парше яблони (поражение от 0 до 1,5 б.) – 12 форм (яблоня: Валюта, 30-1-29, 57-366, 30-1-30, 30-1-41, 30-1-60, 30-1-87, 30-1-94, 30-1-95, 30-1-100,

Орловская плакучая, В-1); к филлостикте (поражение от 0,1 до 1 б.) – 13 сортообразцов (яблоня: ягодная ф. плакучая, Валюта, 57-366, 3-4-98, 30-1-30, Royalty, 62-396, Орловская плакучая, Н-1, 54-118, 30-1-29, 30-1-60, 30-1-87); к чернораковой пятнистости листьев (поражение от 0 до 1,5 б.) - 8 форм (яблоня: Royalty, 54-118, 3-4-98, ягодная плакучая, Валюта, 57-366, 62-396, Яркая); к ржавчине груши (поражение от 0 до 1,5 б.) – 3 объекта (груша: Алая, Шаровидная, 17-43-30); к коринеозу (поражение от 0 до 0,1 б.) – 4 формы (груша: 17-43-30, 17-43-36, ДК-2, Алая); к септориозу (поражение от 0,1 до 1,5 б.) – 6 объектов (груша: ДК-2, ДК-3, Алая, Шаровидная, 17-43-30, 17-43-36); к парше груши (поражение 0 б.) – 6 форм (груша: ДК-2, ДК-3, Алая, Шаровидная, 17-43-30, 17-43-36).

Комплексную устойчивость к болезням проявили 2 формы яблони и 2 формы груши, представленные ниже (таблица 4).

Таблица 4 – Формы яблони и груши с комплексной устойчивостью к болезням (максимальный балл поражения за 2012-2014 г.г.)

Форма	Степень поражения болезнями, балл			
	парша	филлостикта	чернораковая пятнистость листьев	
<i>яблоня</i>				
Валюта	0	0,1	0,1	
57-366	1	0,1	0,5	
<i>груша</i>				
	парша	ржавчина	коринеоз	септориоз
Алая	0	0	0,1	0,5
17-43-30	0	1,5	0	1

3.6 Засухо- и жароустойчивость

Оценку засухоустойчивости декоративных форм проводили в середине июля 2013 и 2014 гг. Годы изучения не были экстремальными по условиям влажности и существенно не различались по этому показателю, в связи с этим для выявления различий между формами применяли методику моделирования засухи. К условиям моделируемой засухи (подвядание листьев в течение 4 часов при +23-25°C) оказались наиболее устойчивы – 4 формы – яблоня: Royalty, 30-1-30, 30-1-100; груша ДК-2 (таблица 5); среднеустойчивы – большинство (23) форм: 18 – яблони и 5 – груши; малоустойчива – 1 форма (яблоня 30-1-95). К условиям моделируемого теплового шока (+50°C, 1,5 ч) среднеустойчивы – 25 сортообразцов: 20 – яблони и 5 – груши. Малоустойчивы – 3 объекта (яблоня: 3-3-72, Орловская плакучая; груша Алая).

Таблица 5 – Показатели водного режима листьев лучших по засухоустойчивости форм в условиях моделируемой засухи (2013-2014 гг.)

Название формы	В, % на сухую массу	Моделируемая засуха: +23-25°C, 4 часа		
		ВД, % на сырую массу	ПВ, % на сухую массу	СВО, % на сухую массу
Royalty	68,51	17,73	19,11	94,6
30-1-30	64,05	21,07	18,54	117,4
30-1-100	64,83	25,17	18,6	149,7
ДК-2	72,45	17,05	16,58	111,5

где В – оводненность листьев в полевых условиях; ВД – водный дефицит; ПВ – потери воды; СВО – степень восстановления оводненности.

Вариабельность (коэффициент вариации - $V\sigma$, %) показателей водного режима листьев изученных декоративных форм была различна: наиболее стабильна – оводненность листьев в полевых условиях ($V\sigma = 8,16-11\%$); высокая степень варьирования ($V\sigma > 20\%$) выявлена по показателям: ВД в естественных условиях (71%), ВД (31,2%), ПВ (28,2%) и СВО (29,1%) – в условиях моделируемой засухи и моделируемого теплового шока ($V\sigma = 21,4, 23,4, 26,0\%$, соответственно).

3.7 Основные лимитирующие факторы для декоративных форм яблони и груши, потенциально снижающие их декоративность в течение года

По результатам изучения показателей адаптивности 22 форм яблони и 6 груши для каждой из них выделены основные лимитирующие факторы, способные в критические по этим показателям периоды снизить декоративность изученных форм в течение года. К ним относятся: критические зимние температуры, засуха в период вегетации, поражение грибными болезнями и периодичность цветения и плодоношения.

Из анализа данных следует, что в наибольшей степени могут повлиять на декоративные качества выделенных форм в эпифитотийные годы грибные болезни, повреждающие листья деревьев большинства из них (кроме наиболее устойчивых). Для 7 форм (яблоня: 57-366, 62-396, Яркая; груша: 17-43-36, ДК-2, ДК-3, Алая) опасны, кроме того, критические температуры в середине зимы (по данным искусственного промораживания) для 4 форм (яблоня: 30-1-95, 3-3-72, Орловская плакучая; груша Алая) – засуха в период вегетации. Периодичность цветения и плодоношения при прочих благоприятных условиях может быть нивелирована оригинальной формой кроны и особой (антоциановой) окраской листьев, а также густотой лиственного покрова.

3.8 Формы, выделившиеся как лучшие по совокупности признаков

По результатам исследований выделены 10 форм, обладающих наибольшей декоративностью и адаптивностью. Это формы яблони - Н-1,54-118, 3-4-98, 3-3-72, 57-366, Royalty, Валюта, Пионерочка, Яркая и груши - ДК-2 (таблица 6).

Таблица 6 - Декоративные формы, лучшие по комплексу признаков (2012-2014 гг.)

Форма	Декоративность: балл; качества	Зимостой кость	Устойчивость к засухе	Степень пораже- ния болезнями (максим. балл поражения)
1	2	3	4	5
яблоня				
3-4-98	28; полукарликовость, компактность кроны, крупные белоснежные цветки, обладающие ароматом, сходным с ароматом жасмина, обильность цветения и плодоношения, декоративность плодов (мелкие, желтого цвета с легким румянцем)	I, II, III, IV комп. при иск пром., высокая полевая	средняя	филлостикта (0,1), чернорак-овая пятнистость листьев (0), парша (4)
3-3-72	30; слаборослость, белая окраска цветков, красота и обильность плодоношения (мелкие плоды красной окраски, остающиеся на дереве всю зиму) и цветения	I, II, III, IV комп. при иск пром., высокая полевая	средняя	филлостикта (2), чернорак-овая пятнистость листьев (2), парша (4)
54-118	26; полукарликовость, компактность кроны, выраженная антоциановая окрашенность всех частей растения: цветков, плодов, листьев, побегов	I, III, IV комп. при иск пром., высокая полевая	средняя	филлостикта (1), чернорак-овая пятнистость ли- стьев (0) парша (2)
57-366	23; слаборослость, компактность кроны, интен-сивно- розовая окраска цветков, антоциановая ок-рашенность плодов и ли- стьев	I, IV комп. при иск пром., высокая полевая	средняя	филлостикта (0,1), чернорак-овая пятнистость листьев (0,5) парша (1)
Н-1	24; среднерослость, шаро-видная форма кроны обильность цветения, бело-снежность цветков, обиль-ность и декоративность плодоношения (плоды мел-кие, оранжево- желтые с красным бочком, остаются на дереве всю зиму)	I, III, IV комп. при иск пром., высокая полевая	средняя	филлостикта (0,5), чернорак-овая пятнистость листьев (3,5), парша (4)

Окончание таблицы 6.

Форма	Декоративность: балл; качества	Зимостой кость	Устойчивость к засухе	Степень пораже- ния болезнями (максим. балл поражения)
1	2	3	4	5
яблоня				
Валюта	23; слаборослость дерева, колонновидная форма кроны, обильность плодоношения, густота и красота лиственного покрова, долго остающегося зеленым в осенний период	I, III, IV комп. при иск пром., высокая полевая	средняя	филлостикта (0,1), чернораковая пятнистость листьев (0,1), парша (0)
Royalty	24, среднерослость, овальная крона, интенсивная антоциановая окраска листьев, цветков, плодов, обильное цветение, крупные цветки, удерживание плодов на дереве до поздней осени	высокая полевая	высокая	филлостикта (0,5), чернораковая пятнистость (0), парша (2)
Пионерочка	26, антоциановая окраска цветков, листьев, плодов, мелкоплодность, обильное цветение и плодоношение	I, III - комп. при иск пром., высокая полевая	средняя	филлостикта (2), чернораковая пятнистость (4,5), парша (4,5)
Яркая	30, слаборослость, раскидистая крона, антоциановая окраска цветков, обильное цветение, крупные цветки	I, IV - комп. при иск пром., высокая полевая	средняя	филлостикта (3,5) чернораковая пятнистость (1,5), парша (3,5),
груша				
DK-2	25; карликовость, коническая форма кроны (не требующая стрижки), крупные одномерные плоды желтой окраски, декоративность лиственного покрова как в летний, так и в осенний период	I, IV – комп. при иск пром., высокая полевая	высокая	ржавчина (2), коринеоз (0,1), септориоз (0,1), парша (0)

Наиболее перспективными из них по совокупности параметров для использования в зеленом строительстве считаем 8 форм: 7 форм яблони - 3-4-98, 3-3-72, 54-118, 57-366, Н-1, Royalty, Валюта и 1 - груши - DK-2, из них первые три формы в 2015г. выделены в элиту. Имеют несколько более низкие показатели адаптивности - 2 формы яблони - Яркая и Пионерочка. Недостаточная устойчивость некоторых выделенных форм к отдельным грибным болезням не исключает возможность использования их в озеле-

нении, учитывая обычно слабую распространенность этих патогенов в условиях городских улиц.

3.9 Объекты, выделенные в качестве источников селекционно-ценных признаков. Модель идеального сорта декоративной яблони и груши для средней полосы России

Наибольшую ценность для селекции представляют источники комплекса признаков, выделенные в ходе исследования и перечисленные ниже.

По декоративности: 8 форм, в том числе – 7 форм яблони: Н-1, 54-118, 3-4-98, 3-3-72, Royalty, Пионерочка, Яркая и 1 форма груши – ДК-2.

По показателям адаптивности:

– высокая зимостойкость – четыре компонента зимостойкости – 3 формы яблони (ягодная ф. плакучая, 3-4-98, 3-3-72); три компонента (I, III и IV) – 12 форм (яблоня: Кульджинка, ягодная ф. плакучая, Валюта, 54-118, 3-4-98, 62-396, 3-3-72, 30-1-60, Яркая, Н-1; груша: 17-43-30, Шаровидная);

– комплексная устойчивость к болезням: парше яблони, филлостикте, чернораковой пятнистости листьев – 2 формы яблони: Валюта, 57-366; к ржавчине груши, коринеозу, септориозу и парше груши – 2 формы груши: 17-43-30, Алая;

– устойчивость к засухе – 4 формы: яблоня: Royalty, 30-1-30, 30-1-100; груша – ДК-2.

В результате комплексной оценки декоративных форм разработана модель идеального сорта декоративной яблони и груши (таблица 7).

Таблица 7 – Модель идеального сорта декоративной яблони и груши для средней полосы России

<i>Показатели адаптивности:</i>	<i>Показатели декоративности:</i>
➤ высокая зимостойкость (по 4 компонентам)	➤ оригинальный габитус кроны (шаровидный, колонновидный, пирамидальный и т.п.)
➤ высокая засухоустойчивость	➤ продолжительное цветение (10 и более дней)
➤ высокая полевая устойчивость или иммунитет к основным болезням (яблоня – к парше, филлостикте, чернораковой пятнистости, груша – к септориозу, коринеозу, парше и ржавчине)	➤ крупные цветки (4-5 см в диаметре)
➤ вегетационный период в пределах 180 дней	➤ обильность цветения
	➤ регулярность (ежегодность) цветения
	➤ яркая окраска (белоснежная, пурпурная, розовая и т.п.) и оригинальная форма венчика
	➤ приятный, сильный аромат цветков
	➤ красивые выровненные плоды
	➤ продолжительное удерживание плодов на дереве, в т.ч. в зимний период
	➤ оригинальная окраска листьев
	➤ оригинальная форма листьев

Разработанная модель может служить ориентиром при создании новых сортов декоративной яблони и груши в ЦЧР.

3.10 Ожидаемый экономический эффект использования выделенных декоративных форм в озеленении населенных пунктов

Основной ожидаемой выгодой использования выделенных в результате исследований форм яблони (3-4-98, 3-3-72, 54-118, 57-366, Н-1, Royalty, Валюта) и груши (ДК-2) в озеленении населенных пунктов является сокращение числа формирующих стрижек (с 10 до 3) за предполагаемый период эксплуатации (50 лет) по сравнению с формами яблони и груши (т.е. старыми промышленными сортами и им подобными формами), состоящими в озеленении в настоящее время. Стоимость выращивания выделенных форм в питомнике (включая прививку на семенной подвой) и посадки деревьев в населенных пунктах равна стоимости выращивания и посадки промышленных сортов. Химические обработки от болезней и вредителей в условиях населенных пунктов не везде осуществимы и проводятся в исключительных случаях, поэтому их стоимость здесь не учитывается. Стоимость операций по формированию (стрижке) кроны 1 дерева в озеленении составляет (в ценах 2015 года): при высоте дерева до 5 метров - 8 рублей 36 копеек, при высоте дерева более 5 метров - 216 рублей 50 копеек. Выделенные нами формы отличаются слаборослостью, поэтому все они укладываются в категорию деревьев высотой до 5 метров

Расчеты показали, что ожидаемый экономический эффект от использования выделенных форм в озеленении населенных пунктов составит: 83,65 руб. в расчете на 1 дерево при сравнении этих форм с находящимися в озеленении деревьями яблони и груши высотой до 5 м и 3059,19 руб. (за период эксплуатации) – при сравнении с деревьями высотой более 5 м.

3.11 Практическое использование декоративных форм яблони и груши

Формирование коллекции

За годы исследований сформирована коллекция декоративных форм яблони и груши (таблица 8). В 2012 г. – выявлены 20 форм яблони и 4 – груши, ставшие объектами изучения, в 2013 г. в число исследуемых объектов вошли 2 формы яблони (Орловская плакучая и Н-1) и 2 формы груши (Алая и Шаровидная); в коллекцию были включены 10 сортов яблони (из ООО «Опытно-селекционный питомник»); в 2014 г. – 4 сорта и 2 формы яблони (из ООО «Опытно-селекционный питомник») и 1 форма яблони – от Е. Н. Седова.

Таблица 8 – Формирование коллекции декоративных форм яблони и груши в годы исследований

2012 г.	2013 г.	2014 г.
<p>20 форм яблони и 4 формы груши – объекты исследований</p> <p>Яблоня: Кульджинка, яблоня ягодная форма плакучая, Пионерочка, Royalty, Валюта, 57-366, 54-118, 3-4-98, 62-396, 3-3-72, В-1, 30-1-29, 30-1-30, 30-1-41, 30-1-60, 30-1-87, 30-1-94, 30-1-95, 30-1-100, Яркая,</p> <p>Груша: 17-43-30, ДК-2, ДК- 3, 17-43-36</p>	<p>Объекты исследований -</p> <p>2 формы яблони: Н-1, Орловская плакучая;</p> <p>2 формы груши: Алая, Шаровидная;</p> <p>10 сортов яблони: Profusion, Street-parade, M. purpurea, Ola, Rudolph, Маковецкий, Нора, Appollo, Огонь прерий, Китайка желтая</p>	<p>4 сорта и 3 формы яблони:</p> <p>Малиновое ожерелье, Гранатовый браслет, Манящий аромат, Розовая сказка;</p> <p>2 сортообразца яблони с плакучей формой кроны;</p> <p>форма яблони 25-29-191</p>
Всего 45 сортообразцов		

Озеленение объектов ландшафтного строительства

За период с 2013 по 2014 г. озеленено 3 ландшафтных объекта: 2 на территории ВНИИСПК (совместно с лабораторией декоративных растений ФГБНУ ВНИИСПК) и 1 на территории Свенского Свято-Успенского мужского монастыря (г. Брянск) сортами декоративной яблони (рис. 1-3).

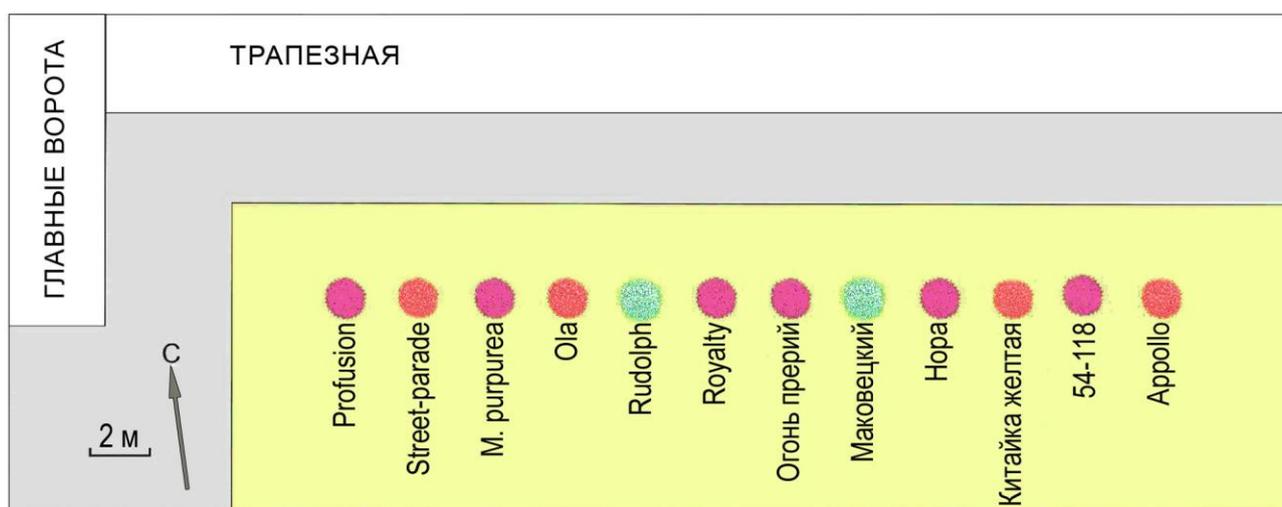


Рисунок 1 – Размещение декоративных яблонь у главных ворот Свенского Свято-Успенского мужского монастыря (г. Брянск) (год посадки- 2013).

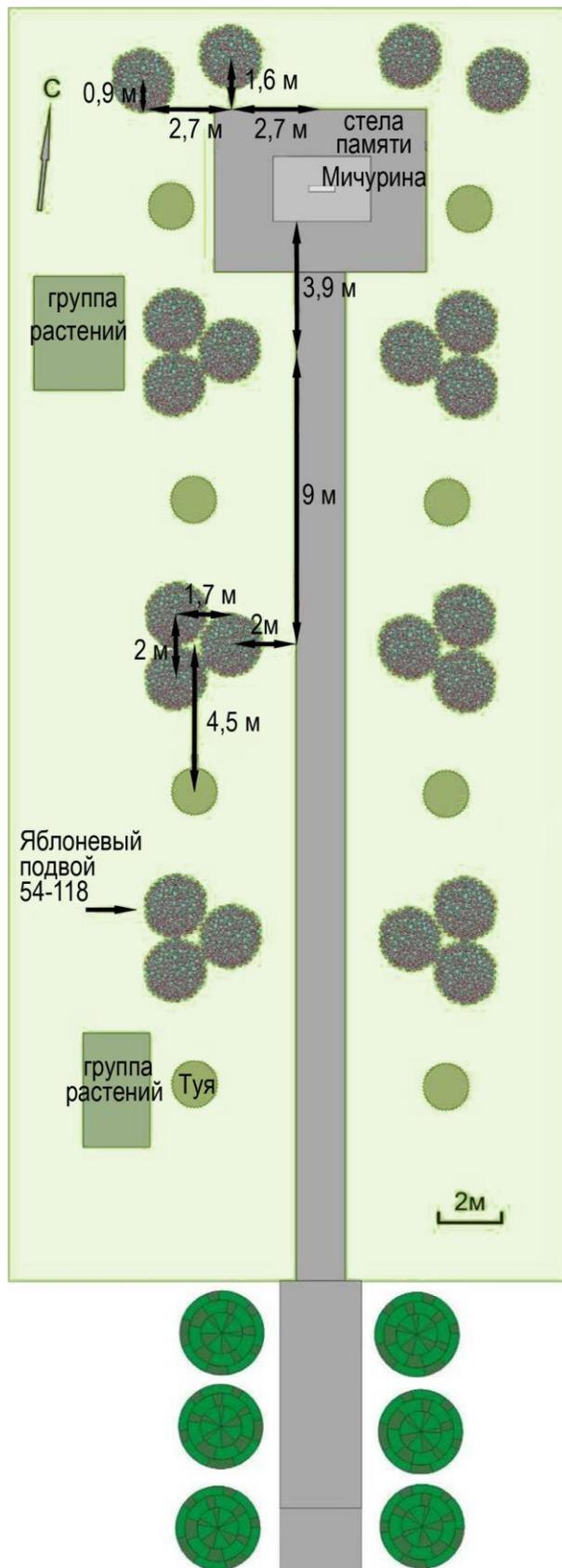


Рисунок 2 – Размещение растений яблоневого подвоя 54-118 в сквере имени И. В. Мичурина (территория ВНИИСПК) (год посадки – 2014).

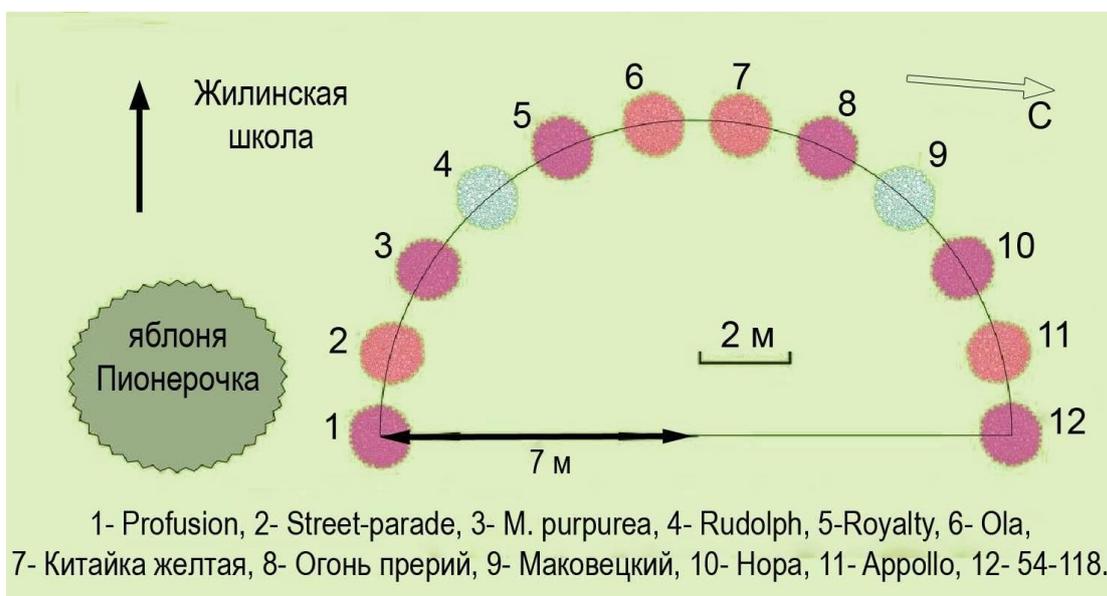


Рисунок 3 – Размещение коллекции декоративных яблонь в дендрарии ВНИИСПК (год посадки – 2014).

Заключение

ВЫВОДЫ

1. Поиск новых декоративных форм семечковых плодовых культур, адаптированных к условиям региона, в селекционных насаждениях НИУ и естественных популяциях является перспективным. Из генофонда ВНИИСПК и в ходе экспедиционных обследований Орловской области выделены 22 потенциально декоративные формы яблони и 6 форм груши.

2. Фенологическое изучение выявленных форм показало, что их вегетационный период соответствует климатическим условиям Орловской области: все они своевременно оканчивают рост и формируют терминальные почки. Раноцветущими (2-3 мая) являются 3 формы груши; наибольшая продолжительность цветения (8-10 дней) отмечена у 17 форм: 14 форм яблони и 3 форм груши; по степени цветения выделены 11 обильноцветущих форм: 10 – яблони и 1 – груши.

3. Высокую потенциальную зимостойкость при искусственном промораживании показали: по 4 компонентам зимостойкости 3 формы яблони – 3-4-98, 3-3-72, ягодная ф. плакучая; по трем компонентам (I, III и IV) – 10 форм яблони: Кульджинка, ягодная ф. плакучая, Валюта, 54-118, 3-4-98, 62-396, 3-3-72, 30-1-60, Яркая, Н-1 и 2 – груши: 17-43-30, Шаровидная. Зимние условия лет изучения не вызвали существенных повреждений однолетнего прироста оцениваемых форм, проявивших высокую полевую зимостойкость.

4. Наибольший вред декоративным качествам изученных форм нанесли парша яблони, филлостикта, чернораковая пятнистость листьев, ржавчина груши, септориоз и коринеоз. Комплексную устойчивость к болезням проявили: к парше яблони, филлостикте, чернораковой пятнистости листьев – 2 формы яблони (Валюта, 57-366); к ржавчине груши, коринеозу, септориозу и парше груши – 2 формы груши (17-43-30 и Алая).

5. Засухо- и жаростойкость изученных декоративных форм по показателям водного режима листьев в моделируемых условиях, преимущественно, среднего уровня. Лучшими по устойчивости к засухе являются 4 формы: яблоня: Royalty, 30-1-30, 30-1-100; груша ДК-2. Наиболее переменчивым из показателей водного режима является водный дефицит листьев в полевых и моделируемых условиях, наиболее стабильным – оводненность листьев.

6. Высокую декоративность по совокупности параметров при балльной оценке признаков показали 8 форм, в том числе – 7 форм яблони: 3-4-98, 3-3-72, 54-118, Н-1, Royalty, Пионерочка, Яркая и 1 форма груши - ДК-2.

7. По комплексу декоративных качеств и высокой адаптивности к условиям региона и поэтому наиболее перспективными для использования в зеленом строительстве и селекционной работе являются 7 форм яблони: 3-4-98, 3-3-72, 54-118 (которые выделены в элиту), 57-366, Н-1, Royalty, Валюта и 1 форма груши – ДК-2.

8. Для каждой формы определены лимитирующие факторы, потенциально способные снизить их декоративность в течение года. Это - критические температуры зимнего периода, засушливые условия периода вегетации, эпифитотии основных болезней, периодичность цветения и плодоношения.

9. Разработана модель идеального сорта декоративной яблони и груши для средней полосы России, которая может служить ориентиром в селекционной работе.

10. Ожидаемый экономический эффект использования выделенных форм в озеленении населенных пунктов составляет (за период эксплуатации 50 лет) 83,65 руб. в расчете на 1 дерево при сравнении этих форм с находящимися в озеленении деревьями яблони и груши высотой до 5 м и 3059,19 руб. (за период эксплуатации) – при сравнении с деревьями высотой более 5 м.

11. Сформирована коллекция декоративных форм яблони в количестве 45 образцов – 39 сортообразцов яблони и 6 форм груши, включая объекты изучения и формы и сорта, привлеченные в коллекцию в годы проведения исследований.

12. Разработаны и реализованы на практике 3 проекта озеленения: 2 – на территории ВНИИСПК и 1 – на территории Свенского Свято-Успенского мужского монастыря.

Рекомендации для производства и селекции

Рекомендации для производства

Из числа изученных форм яблони и груши выделено 8 сортообразцов, показавших лучшие результаты по комплексу признаков и качеств (декоративность и адаптивность к неблагоприятным факторам окружающей среды), которые рекомендуются для производства: яблоня – 3-4-98, 3-3-72, 54-118, Н-1, 57-366, Royalty, Валюта и груша ДК-2.

Рекомендации для селекции

Для дальнейшей селекции рекомендуются источники комплекса признаков.

По декоративности: 8 форм, в том числе – 7 форм яблони: Н-1, Royalty, 54-118, Пионерочка, 3-4-98, 3-3-72, Яркая и 1 форма груши - ДК-2.

По показателям адаптивности:

- 1) высокая зимостойкость: четыре компонента зимостойкости – 3 формы яблони – ягодная ф. плакучая, 3-4-98, 3-3-72; три компонента (I, III и IV) – 12 сортообразцов (яблоня: Кульджинка, ягодная ф. плакучая, Валюта, 54-118, 3-4-98, 62-396, 3-3-72, 30-1-60, Яркая, Н-1; груша: 17-43-30, Шаровидная);
- 2) комплексная устойчивость к парше яблони, филлостикте, черноракетной пятнистости листьев – 2 формы яблони: Валюта, 57-366; комплексная устойчивость к ржавчине груши, коринеозу, септориозу и парше груши – 2 формы груши: 17-43-30, Алая;
- 3) устойчивость к засухе – 4 формы: яблоня: Royalty, 30-1-30, 30-1-100; груша – ДК-2.

По комплексу декоративных и адаптивных качеств: формы яблони – 3-4-98, 3-3-72, 54-118, Н-1, 57-366, Royalty, Валюта и груши – ДК-2.

Разработанную модель идеального сорта декоративных яблони и груши для средней полосы России рекомендуется использовать при создании новых сортов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Долматов Е. А. Перспективы применения сортов, гибридных и подвойных форм яблони и груши в зеленом строительстве средней полосы России / Е. А. Долматов, Б. Б. Корнилов // Селекция, генетика и сортовая агротехника плодовых культур: сб. научных статей. – Орел: ВНИИСПК, 2013. – 180 с. – С. 149–154.

2. Корнилов Б. Б. Декоративные формы яблони и груши и модель идеального сорта этих культур для средней полосы России / Б. Б. Корнилов, Е. А. Долматов // Селекция и сорторазведение садовых культур: сб. науч. работ. Т. 3. Инновации в селекции плодовых и ягодных культур: материалы междунар. науч.-практ. конф., (5-8 июля 2016 г., Орел). – Орел: ВНИИСПК, 2016. – С. 71 – 74.

3. Корнилов Б. Б. Зимостойкость декоративных форм яблони и груши / Б. Б. Корнилов, Е. А. Долматов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. XXXXI. – С. 180–185.

4. Корнилов Б. Б. Оценка зимостойкости декоративных семечковых культур (яблоня, груша) генофонда ВНИИСПК полевым методом [Электронный ресурс] / Б. Б. Корнилов, Е. А. Долматов // Современное садоводство - Contemporary horticulture. – Электрон. период. изд. – 2014. – № 3 (11). – С. 19–24. – Режим доступа: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2014/3/34.pdf>. – Дата обращения: 20.06.2016.

5. Корнилов Б. Б. Оценка эстетических качеств декоративных форм яблони и груши генофонда ФГБНУ ВНИИСПК [Электронный ресурс] / Б. Б. Корнилов, Е. А. Долматов // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – Электрон. период. изд. – 2016. – № 1 (17). – С. 92–99. – Режим доступа: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2016/1/14.pdf>. – Дата обращения: 20.06.2016.

6. Корнилов Б. Б. Результаты изучения засухо- и жароустойчивости декоративных форм семечковых культур (яблоня, груша) генофонда ВНИИСПК / Б. Б. Корнилов, Е. А. Долматов, З. Е. Ожерельева // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. XXXXI. – С. 186–191.

7. Корнилов Б. Б. Результаты изучения устойчивости к болезням декоративных форм яблони и груши генофонда ВНИИСПК / Б. Б. Корнилов // Плодоводство и ягодоводство России. – 2015. – Т. XXXXI. – С. 192–199.

8. Корнилов Б. Б. Ритмы прохождения фенологических фаз декоративными формами семечковых культур (яблоня, груша) в условиях Орловской области [Электронный ресурс] / Б. Б. Корнилов, Е. А. Долматов // Современное садоводство – Contemporary horticulture. – Электрон. период. изд. – 2015. – № 2 (14). – С. 105–110. – Режим доступа: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2015/2/31.pdf>. – Дата обращения: 20.06.2016.

9. Корнилов Б. Б. Устойчивость к болезням декоративных форм семечковых культур в условиях Орловской области [Электронный ресурс] / Б. Б. Корнилов, Е. А. Долматов // Современное садоводство - Contemporary horticulture. – Электрон. период. изд. – 2014. – № 4 (12). – С. 11–17. – Режим доступа: <http://journal.vniispk.ru/pdf/2014/4/52.pdf>. – Дата обращения: 20.06.2016.

Подписано в печать 14.07.2016 г. Формат 60x90/16.

Усл. печ. л. 1,3. Тираж 100 экз. Издательство ВНИИСПК
302530 Россия, Орловская область, Орловский р-н, д. Жилина
Лицензия ЛР № 020826 от 27.09.93
Министерства печати и информации РФ