

На правах рукописи

КУХЛЕВСКАЯ ЮЛИЯ ФАРГАТОВНА

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ
THUJA L. И *JUNIPERUS L.* (СЕМЕЙСТВО *CUPRESSACEAE* NEGER.) ПРИ
ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ОРЕНБУРГА**

06.03.03 – Агролесомелиорация, защитное лесоразведение и озеленение
населенных пунктов, лесные пожары и борьба с ними

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Оренбург – 2021

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор Колтунова Александра Ивановна.

Официальные оппоненты: Бессчетнова Наталья Николаевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», факультет лесного хозяйства, декан;

Тишкина Елена Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБУН Ботанический сад Уральского отделения РАН, лаборатория экологии древесных растений, научный сотрудник

Ведущая организация: ФГБУН «Удмуртский федеральный исследовательский центр УрО РАН».

Защита состоится 25 ноября 2021 г. в 12⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, ауд. 401.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» (www.usfeu.ru)

Автореферат разослан « ___ » _____ 20__ г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
канд. с.-х. наук, доцент

Магасумова
Альфия Гаптрауфовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Хвойные деревья и кустарники представляют исключительную ценность для зеленого строительства. Они оказывают благотворное влияние на атмосферу, выделяя большое количество фитонцидов в окружающую среду, обладают зимо-, засухо- и газоустойчивостью, отличаются сохранением декоративных качеств на протяжении всего года (Фирсов, Фадеева, 2009). Культивары родов *Juniperus* L. и *Thuja* L., используемые в озеленении г. Оренбурга, отличаются небольшим разнообразием, интродуценты можно встретить на частных приусадебных участках. Объяснить такое ограниченное использование возможно недостатком теоретических знаний и практических навыков в области интродукции хвойных деревьев и кустарников в сухостепной зоне Оренбуржья. Поэтому становится актуальным введение данных пород в культуру в Приуралье, а также проведение акклиматизационных и интродукционных испытаний, получение знаний об их эколого-биологических особенностях и способах воспроизводства.

Степень разработанности темы исследования. Исследованиям биологических и экологических особенностей интродуцентов семейства *Cupressaceae* в научной литературе посвящено большое количество трудов, которые создавались на протяжении многих десятилетий. Однако, информации о региональной специфике данного вопроса практически нет, что и определило направление исследований.

Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследования. Основная цель работы - изучение адаптационного потенциала растений семейства *Cupressaceae* в климатогеографических условиях оренбургского Предуралья (на примере г. Оренбурга).

В связи с поставленной целью, задачи исследования следующие:

- изучить биологические особенности (феноритмы, показатели морфометрии, способы размножения) растений родов *Juniperus* и *Thuja* при интродукции;
- определить степень устойчивости исследуемых видов и форм к действию лимитирующих факторов среды;
- оценить декоративные качества и перспективность интродукции изучаемых растений в условиях сухостепной зоны (на примере г. Оренбурга);
- разработать рекомендации по использованию представителей семейства *Cupressaceae* в озеленении г. Оренбурга.

Научная новизна. Впервые в Оренбургской области (на территории ботанического сада Оренбургского государственного университета) создан участок хвойных деревьев и кустарников и собрана коллекция интродуцентов семейства *Cupressaceae*. Рассмотрены основные фазы ритмов сезонного развития, изучены способы размножения и описаны показатели морфометрии вегетативных и генеративных органов объектов исследования. Выявлены адаптационные способности кипарисовых, а также дана оценка их декоративности и перспективности интродукции. Разработаны рекомендации по использованию представителей родов *Thuja* и *Juniperus* в озеленении городской среды в условиях резко континентального климата Оренбуржья (на примере г. Оренбурга).

Теоретическая и практическая значимость. Материалы исследования позволяют выявить и произвести отбор наиболее устойчивых растений, находящихся в ак-

климатизационном процессе в условиях региона. Изучение биологических особенностей исследуемых интродуцентов позволит грамотно подойти к процедуре подбора ассортимента хвойных растений для создания устойчивых насаждений в городе. Результаты исследования и методические рекомендации, представленные в научно-исследовательской работе, могут быть использованы при подготовке студентов биологических специальностей.

Методология и методы исследования. В основу исследований положены общепринятые, апробированные методики, которые широко применяются при изучении процесса интродукции растений.

Положения, выносимые на защиту.

1. Морфобиологические показатели и особенности размножения представителей родов *Thuja* и *Juniperus* как факторы успешности их интродукции в условиях сухостепной зоны Оренбуржья.
2. Адаптивные способности изучаемых интродуцентов к меняющимся условиям среды как показатели их высокой устойчивости и пластичности.
3. Разнообразие садовых форм, высокие декоративные качества, устойчивость к болезням и вредителям представителей семейства *Cupressaceae* как дополнительные параметры для использования в озеленении городской среды, поскольку в условиях г. Оренбурга определяющими показателями являются биологические и экологические особенности этих растений.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Достоверность результатов исследования обусловлена комплексным методологическим подходом, значительным объемом обрабатываемой экспериментальной информации, достаточно длительным периодом наблюдений, а также использованием современных компьютерных технологий для анализа и статистической обработки полученных сведений.

Основные положения и результаты исследований представлены на международных, всероссийских научных и научно-практических конференциях: Всеросс. науч. конф. с междунар. участием, посвященной 80-летию со дня рождения академика Л.Н. Андреева «Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования» (г. Москва, 2011); Междунар. школе-семинаре молодых ученых «Научные чтения памяти Н. Ф. Реймерса и Ф. Р. Штильмарка» (г. Пермь, 2011); II Междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы современной биологии» (г. Москва, 2011); Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Проблемы озеленения городов Сибири и сопредельных территорий» (Иркутск, 2011); Всеросс. конф. с междунар. участием «Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий» (г. Екатеринбург, 2012); I Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 50-летию создания Общественного совета по организации Чебоксарского ботанического сада «Роль ботанических садов и дендропарков в импортозамещении растительной продукции» (г. Чебоксары, 2016); Междунар. науч.-практ. конф. НИЦ «Поволжская научная корпорация» (г. Самара, 2017); II междунар. науч.-практ. конф. «Зеленая инфраструктура городской среды: современное состояние и перспективы развития» (г. Воронеж, 2018); Междунар. науч.-практ. мероприятия Общества Науки и Творчества (г. Казань, 2018); III междунар. науч.-практ. конф.

«Естественные и математические науки: теория и практика» (г. Новосибирск, 2018); Всеросс. науч.-практ. конф., посвященной 275-летию Оренбургской губернии и 85-летию Оренбургской области «Оренбургские горизонты: прошлое, настоящее, будущее» (г. Оренбург, 2019).

Выращенный посадочный материал был передан на озеленение территорий в Администрацию Северного Округа г. Оренбурга, Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго», ООО «Алекс-сервис», МДОАУ «Детский сад комбинированного вида №145», ООО «Белая сметана», МОАУ «СОШ № 88».

Публикации. Основные положения диссертации изложены в 18 печатных работах, включая 5 статей в научных журналах, рекомендуемых перечнем ВАК, 4 из которых по научной специальности 06.03.03; одно справочное пособие.

Структура и объем диссертации. Научно-исследовательская работа включает: введение, 5 глав основных результатов исследования, заключение, список литературы, приложения. Материал изложен на 170 страницах печатного текста, включает в себя 18 таблиц, 23 рисунка, 11 приложений. Список литературы включает 216 наименований, в том числе 30 иностранных источников.

Диссертационное исследование выполнено на кафедре лесоводства и лесопаркового хозяйства факультета биотехнологии и природопользования ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» при поддержке премии Губернатора Оренбургской области для талантливой молодежи указом от 14 декабря 2017 года N 651-ук.

ГЛАВА 1. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *CUPRESSACEAE* NEGER

По данным литературных источников изучена история внедрения и современное состояние хвойных растений, используемых в озеленении города Оренбурга (Мамаев, 1983; 1987; Макарова, 2000; Балыков, 2002, 2008; Путенихин, 2006; Абаимов, Герасимова, 2016; Гусак, 2017 и др.). Описаны таксономическая структура и географическое распространение представителей семейства *Cupressaceae* (Грюссгейм, 1928; Деревья и кустарники СССР, 1949; Горчаковский, 1969; Исмаилов, 1974; Колесников, 1974; Шиманюк, 1974; Соколов, 1977; Жизнь растений, 1978; Мухамедшин, 1980; Мамаев, 1983; Кобузов, 1986, 1975; Крюссман, 1986; Рябининая, 1988; 2009; Александрова, 2005; Мулдашев, 2005; Овеснов, 2007; Путенихин, 2008; Чибилев, 2008; Шевырёва, 2012; Писарев, 2013; Новиков, 2014; Савушкина, 2015; A. Farjon, 1998; Adams, 2000; Xiang, 2002; Adams, 2008; Vaccetta, 2011; Yang, 2012; R. Adams, A. Schwarzbach, 2013; Jagel, Dörken, 2015; Enescu, 2016 и др.). Рассмотрены биоморфологические особенности и размножение кипарисовых (Деревья и кустарники СССР, 1949; Комиссаров, 1964; Шиманюк, 1974, 2012; Жизнь растений, 1978; Иванова, 1980; Мухамедшин, Таланцев, 1984; Черепанов, 1985; Крюссман, 1986; Александрова, Александров, 2005; Авдеев, Ковердяева, 2007; Чернышов, Арефьев и др., 2007; Авдеев, 2012; Ругозова, 2012; Коренькова, 2017; Bortenschlager, 1990 и др.). Приведен опыт изучения интродукции представителей родов *Thuja*, *Juniperus* в России и за рубежом (Годнев, 1949; Гурский, 1957; Пашкевич, 1957; Акимов, 1963; Чубарян, 1965; Мауринь, 1970; Кеворкова, 1979; Кузнецов, 1984; Кожевников и др., 2005; 2006а;

2006; 2010; 2011; 2014; Кучинская, 2006; Урусов, 2008; Чукуриди, 2008; Кин, 2009; Салахов, 2009; Соколова, Молостова, 2009; Тишкина, 2009; 2018; Репецкая, 2010; Рубис, 2011; Варданян, 2012; Еременко, Таран, 2014; Попова, Дорофеева и др., 2016; Gilbert, 1980; Clifton, Ward, Ranner, 1995, 1997; Cantos, Cueva, Zarate, 1998; García, 1998; Прокопів, 2005; Benčat', Kováčová, Modranský, 2012; Makoznak, Burhanskaya, 2016 и др.).

ГЛАВА 2. РАЙОН, ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Рассмотрены природно-климатические условия района исследования (Зайонц, 1965; Чибилёв, 1983; 1995; 1996; 1999; 2000; Рысков, 1997; Русскин, 1999; Климентьев, 2006; Смирных, 2012; Тихонов, 2013 и др.).

Объекты исследования – 17 таксонов растений, принадлежащих к двум родам *Thuja* и *Juniperus*, проходящие интродукцию в период с 2016 по 2020 гг. в условиях города Оренбурга (сквер на ул. Маршала Жукова), в ботаническом саду Оренбургского государственного университета и в дендропарке Оренбургского государственного аграрного университета. Изучаемые растения представлены в количестве от 3 до 10 экземпляров каждого образца. Возраст объектов исследования на 2020 год составляет от 7 до 29 лет, в генеративную фазу развития вступили не все интродуценты.

В начале исследования определялась и уточнялась таксономическая принадлежность объектов исследования к их систематическому рангу (Комаров, 1934; Деревья и кустарники СССР, 1949; Колесников, 1974; Шиманюк, 1974; Крюссман, 1986; Фирсов, 2008). Оценка состояния биологических ресурсов древесных растений на урбанизированных территориях проводилась по методике С.А. Рысина, Е.М. Плотниковой, Е.М. Немова, М.И. Гринаш (2009), привязка к местности изучаемого насаждения осуществлялась с помощью приборов Global Positioning System (GPS) с погрешностью ± 5 м. Фенологические наблюдения изучались согласно методике Совета ботанических садов СССР для хвойных растений (Методика фенологических наблюдений..., 1975; Рысин, Немов и др., 2009). Для оценки декоративных качеств использовалась шкала И.Г. Савушкиной и С.С. Сеит-Аблаевой (2015, 2018). Способность кипарисовых к размножению семенами изучалась на основе рекомендаций М.Г. Николаевой, М.В. Разумова и В.Н. Гладковой (1985). Исследовалась способность к укоренению различных видов и форм можжевельника и туи, учитывая опыт проведения данного способа размножения в питомнике «Гавриш» А.В. Проворченко (2010). Для проведения оценки состояния насаждений-интродуцентов после воздействия вредителей и болезней использовалась шкала Е.Г. Мозолева (1984). Опыты по жаростойкости исследуемых интродуцентов проводились по общепринятой методике Ф.Ф. Мацкова (Третьяков, Карнаухова, 1990), степень повреждения хвои оценивалась по пятибалльной шкале, разработанной Е.А. Арестовой (2000). Для оценки уровня водного обмена растений проводились расчеты и анализ по ряду показателей: общая оводнённость (Гусев, 1966), водоудерживающая способность хвои (ВУС), реальный водный дефицит (РВД) (Гусев, 1966; Котов, 2002), средняя дифференциальная скорость водопотери (СДСВ) (Авдеев 2005, 2006). Для оценки морозоустойчивости интродуцентов вычислялся индекс обмерзания, использовалась шкала, разработанная ГБС РАН (Адренова, 2018). Морфометрические показатели вегетативных и генера-

тивных органов оценивались согласно методике фенотипических исследований хвойных растений С.А. Мамаева (1973). Оценка процесса адаптации объектов исследования при интродукции проводилась согласно методике П.И. Лапина и С.В. Сидневой (1973). Масса шишкоягод и семян замерялась лабораторными весами модели ОКБ Веста ВМ 313 (ГОСТ 13056.4 - 67. Семена деревьев и кустарников, 1977). Статистическая обработка полученных данных проводилась, опираясь на общепринятые методики БА. Доспехова (1985) и Г.Н. Зайцева (1973), а также с помощью программного обеспечения Microsoft Office Excel, используя модуль «Описательная статистика».

ГЛАВА 3. МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ КИПАРИСОВЫХ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В Г. ОРЕНБУРГЕ

3.1 Общая характеристика и оценка состояния изучаемых объектов исследования. Координаты изучаемых интродуцентов определялись с помощью технологии GPS, в десятичном виде (широта, долгота), в формате «градусы, доли градусов», с погрешностью ± 5 м. ППН каждого растения разная, в зависимости от размеров интродуцента и колебалась в пределах от 1 (*Juniperus sabina* «Variegata», *Thuja occidentalis* «Globosa») до 13,7 м² (*Juniperus sabina* «Tamariscifolia»). Минимальная высота у низкорослых и стелющихся кустарников – 0,25-0,35 м (*Juniperus communis* «Green Carpet», *Juniperus squamata* «Blue Carpet», *Juniperus chinensis* «Pfitzeriana Aurea»), максимальная у древесных форм растений – 4,8 м (*Juniperus communis*). Наибольшие размеры кроны («минимум» – «максимум») отмечены у *Juniperus communis* (3,64-3,78 м) и *Juniperus sabina* «Tamariscifolia» (2,55-3,65 м); наименьшие – *Thuja occidentalis* «Globosa» (0,53-0,6 м), *Juniperus communis* «Suecica» (0,55-0,6 м). Все исследуемые объекты являлись элементами группы, рядовой посадки, живой изгороди или отдельно стоящими растениями. Интродуценты либо формировали основную массу растений, либо являлись стабильными доминантами. Большая часть хорошо развитые, неослабленные, с нормально сформированными кронами и стволами.

3.2 Основные фазы сезонного ритма роста и развития кипарисовых. Процесс вегетации начинался в период с 18 по 29 апреля, при накоплении суммы эффективных температур 164-243°С. Раньше всех линейный рост побегов отмечался у *Juniperus chinensis* «Stricta» (18 апреля) и *Juniperus communis* (20 апреля). В более поздние сроки наблюдалась фаза начала роста побегов у большинства форм *Thuja occidentalis* (28-29 апреля). Самое раннее завершение роста побегов отмечалось у *Thuja occidentalis* «Globosa» (6 августа), следом данная фаза завершалась и у остальных форм туи западной. Позднее всего, 2 сентября, завершался линейный прирост побегов у *Juniperus communis* и *Juniperus communis* «Hibernica».

Проведен анализ сезонного роста побегов, результаты которого приведены в таблице 1. Наибольший размер годового прироста имели *Thuja occidentalis*, *Thuja occidentalis* «Columna», *Juniperus sabina* «Tamariscifolia», *Juniperus communis* «Hibernica». *Thuja occidentalis* «Globosa» в среднем показывала самый низкий показатель годового прироста (9 мм). Продолжительность роста побегов за сезон в среднем составлял от 99 до 135 суток.

Раньше всего в фазу полного одревеснения побегов вступили *Juniperus chinensis* «Stricta», «Pfitzeriana Compacta», «Pfitzeriana Aurea» и *Juniperus horizontalis* «Lime

Таблица 1 – Показатели линейного прироста побегов объектов исследования

Название растения	Суточный прирост, мм	Годичный прирост, мм	Продолжительность роста, сутки
<i>Thuja occidentalis</i>	1,1 ± 0,3	130 ± 3,0	116 ± 3,0
<i>Thuja occidentalis</i> «Globosa»	0,09 ± 0,01	9 ± 0,2	99 ± 3,4
<i>Thuja occidentalis</i> «Columna»	1 ± 0,4	110 ± 3,0	106 ± 3,4
<i>Thuja occidentalis</i> «Elwangeriana Aurea»	0,6 ± 0,1	60 ± 2,5	104 ± 3,3
<i>Thuja occidentalis</i> «Wareana Lutescens»	0,7 ± 0,1	80 ± 2,0	106 ± 3,1
<i>Juniperus communis</i>	0,7 ± 0,1	105 ± 1,5	135 ± 2,9
<i>Juniperus communis</i> «Green Carpet»	0,2 ± 0,05	25 ± 0,5	111 ± 3,5
<i>Juniperus communis</i> «Horstman»	0,3 ± 0,05	33 ± 0,7	124 ± 3,4
<i>Juniperus communis</i> «Suecica»	0,2 ± 0,05	23 ± 0,5	116 ± 3,0
<i>Juniperus communis</i> «Hibernica»	0,7 ± 0,1	95 ± 1,4	130 ± 3,0
<i>Juniperus squamata</i> «Blue Carpet»	0,4 ± 0,1	45 ± 1,5	117 ± 2,7
<i>Juniperus sabina</i> «Tamariscifolia»	1 ± 0,2	120 ± 3	127 ± 2,5
<i>Juniperus sabina</i> «Variegata»	0,2 ± 0,1	17 ± 1,7	108 ± 2,7
<i>Juniperus chinensis</i> «Stricta»	0,6 ± 0,1	77 ± 0,9	130 ± 3,0
<i>Juniperus chinensis</i> «Pfitzeriana Compacta»	0,8 ± 0,1	85 ± 2	108 ± 3,1
<i>Juniperus chinensis</i> «Pfitzeriana Aurea»	0,6 ± 0,2	75 ± 1,5	115 ± 3,5
<i>Juniperus horizontalis</i> «Lime Glow»	0,4 ± 0,1	43 ± 0,3	118 ± 2,4

Glow» (2 августа). Поздно одревесневали *Juniperus squamata* «Blue Carpet» – 5 сентября.

За время исследования стадия плодоношения наблюдалась только у 10 объектов. Фаза набухания генеративных почек наступала раньше фазы начала прироста побегов, при накоплении эффективных температур у форм туи западной – 53-148°C, у интродуцентов рода *Juniperus* при достижении 160-173°C. Фазы распускания почек и пыления наблюдались в третьей декаде апреля-первой декаде мая. Формирование шишки или смыкание семенных чешуй у можжевельников отмечалось в конце мая (759-919°C), у туи – в конце июня (1398-1447°C). Полное созревание шишкоягод можжевельника – первая половина сентября (3180-3329°C). Созревание шишек у форм туи западной происходило 15 сентября, при сумме температур 2943-2984°C. В среднем длительность вегетации у форм туи западной составляла 155-162 дня, у можжевельников она варьировалась в пределах 176-181 дня.

3.3 Морфометрические характеристики объектов исследования. Результаты замеров линейных параметров вегетативных и генеративных органов некоторых объектов исследования представлены в таблицах 2 и 3. В условиях г. Оренбурга у форм вида *Thuja occidentalis* в среднем длина хвои колебалась в пределах от 2,74 мм до 4,88 мм, ширина хвои – от 1,57 мм до 2,15 мм. Длина хвои варьировалась как на очень низком (4% у *Thuja occidentalis* «Globosa»), так и на среднем уровнях изменчивости (15% у *Thuja occidentalis* «Elwangeriana Aurea»). Ширина хвои изменялась на очень низком (3-7%), низком (9-12%) и среднем (16%) уровнях, в зависимости от года жизни хвои. Результаты замеров хвои у представителей рода *Juniperus* показали, что

Таблица 2 – Абсолютные значения линейных параметров вегетативных органов некоторых изучаемых растений

Название растения	Длина хвои в среднем и ее ошибка, мм						Ширина хвои в среднем и ее ошибка, мм					
	М±m 2017 год	Cv, %	М±m 2016 год	Cv, %	М±m 2015 год	Cv, %	М±m 2017 год	Cv, %	М±m 2016 год	Cv, %	М±m 2015 год	Cv, %
<i>Thuja occidentalis</i>	4,61±0,16	10	4,88±0,16	10	4,27±0,12	8	1,91±0,07	9	2,15±0,05	6	1,96±0,02	3
<i>Thuja occidentalis</i> «Globosa»	2,92±0,06	4	2,34±0,09	9	3,9±0,1	6	1,7±0,12	16	1,36±0,06	10	1,96±0,06	7
<i>Juniperus communis</i>	4,25±0,42	9	4,93±0,27	7	4,85±0,35	6	0,9±0,09	19	0,98±0,07	8	0,98±0,08	7
<i>Juniperus chinensis</i> «Pfitzeriana Compacta»	6,0±0,36	15	7,5±0,34	11	4,5±0,22	12	0,92±0,03	9	1,46±0,02	3	0,96±0,02	5
<i>Juniperus squamata</i> «Blue Carpet»	6,85±0,17	7	4,28±0,18	11	8,57±0,2	6	1,62±0,04	6	1,46±0,02	3	1,62±0,04	6
<i>Juniperus sabina</i> «Tamariscifolia»	2,41±0,23	26	2,42±0,22	24	3,35±0,14	11	0,76±0,04	11	1,36±0,09	15	1,86±0,06	7

Таблица 3 – Абсолютные значения линейных параметров генеративных органов некоторых изучаемых растений

Название растения	Параметры плодов					Параметры семян					Число семян в шишке	
	Длина		Ширина		Масса 1000 шт., г	Длина		Ширина		Масса 1000 шт., г	М±m, шт.	Cv, %
	М±m, мм	Cv, %	М±m, мм	Cv, %		М±m, мм	Cv, %	М±m, мм	Cv, %			
<i>Thuja occidentalis</i>	8,1±0,2	7	4,77±0,29	18	24,88	5,7±0,14	8	3,0±0,14	14	1,52	3,66±0,28	23
<i>Thuja occidentalis</i> «Columna»	9,37±0,39	11	5,25±0,45	24	26,43	6,14±0,23	11	2,18±0,1	14	1,61	3,8±0,2	12
<i>Juniperus communis</i>	5,93±0,78	13	5,2±0,49	9	88,86	4,5±0,46	10	2,9±0,43	15	11,48	1,87±0,52	28
<i>Juniperus chinensis</i> «Stricta»	5,75±0,28	14	5,43±0,22	11	85,45	3,89±0,1	8	2,77±0,14	15	11,60	1,81±0,17	31

имеются большие различия по длине хвои, в зависимости от вида и формы растения.

По параметрам генеративных органов изменчивость у большинства объектов исследования в среднем варьировалась незначительно: на низком (8-12%) и среднем (13-19%) уровнях. Исключение составляла *Thuja occidentalis* «Columna», у которой ширина плодов колебалась на повышенном (24%) уровне изменчивости. Признак «число семян» в шишке (туя) и шишкочягоде (можжевельник) имел повышенный (23-28%) и высокий (31-37%) уровни изменчивости, за исключением *Thuja occidentalis* «Columna», *Thuja occidentalis* «Elwangeriana Aurea» и *Thuja occidentalis* «Wareana Lutescens», изменчивость которых колебалась на среднем (12-14%) уровне. Масса плодов и семян у туи среднем составляла 24,88-26,86 г (масса 1000 шт. плодов) и 1,52-1,63 г (масса 1000 шт. семян), у можжевельников – 85,45-88,86 г (массе 1000 шт. плодов), 11,48-11,60 г (масса 1000 шт. семян).

3.4 Вегетативное и семенное размножение. При семенном способе размножения проводилась стратификация семенного материала в течение 2,5-3,5 месяцев при температуре плюс 3-плюс 5°C. Единичные всходы появились на 16-18 дни после посева, массовые – на 21-23 дни. Наибольшей всхожестью семян обладали: *Thuja occidentalis* (79%), *Thuja occidentalis* «Columna» (76%), *Juniperus chinensis* «Stricta» (69%). Вегетативное размножение проводилось в ранневесенние сроки без стимуляторов и со стимуляторами корнеобразования («Корневин», «Гетероауксин», «Фитозонт»). При вегетативном размножении лучшие результаты показали садовые формы *Juniperus squamata* «Blue Carpet», *Juniperus communis* «Hibernica», *Juniperus horizontalis* «Lime Glow» и *Juniperus sabina* «Tamariscifolia», приживаемость которых составила 65-85% при использовании стимуляторов корнеобразования. Меньшую приживаемость показали формы *Thuja occidentalis* «Elwangeriana Aurea» и «Wareana Lutescens» (5-25% при использовании стимуляторов корнеобразования). Без использования препаратов туя западная и её формы (5-25%), а также можжевельник обыкновенный и его формы (25%), показали меньший результат приживаемости. Можжевельники казачкий («Tamariscifolia»), горизонтальный («Lime Glow») и чешуйчатый («Blue Carpet»), даже при условии отсутствия обработки стимуляторами, обладали высокой приживаемостью при черенковании.

ГЛАВА 4. АДАПТАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ РАСТЕНИЙ-ИНТРОДУЦЕНТОВ РОДОВ *THUJA* L. И *JUNIPERUS* L.

4.1 Показатели водного режима объектов исследования как критерий адаптации к меняющимся условиям окружающей среды. Для вычисления показателей с оцениваемых растений собирали образцы хвои (по 5 шт.) в утренние часы в весенний, летний, осенний и зимний периоды. По результатам замеров и расчетов был применен корреляционно-регрессионный анализ.

Выявлена взаимосвязь между следующими параметрами: водоудерживающая способность (R) и общая оводнённость тканей (W) (рис. 1), реальный водный дефицит (РВД) и средняя дифференциальная скорость водопотери (S_{tw}) (рис. 2). По остальным параметрам обнаружена очень слабая величина коэффициента корреляции.

Анализ проведен на основе данных, взятых за все сезоны года по 17 исследуемым интродуцентам родов *Juniperus* и *Thuja*.

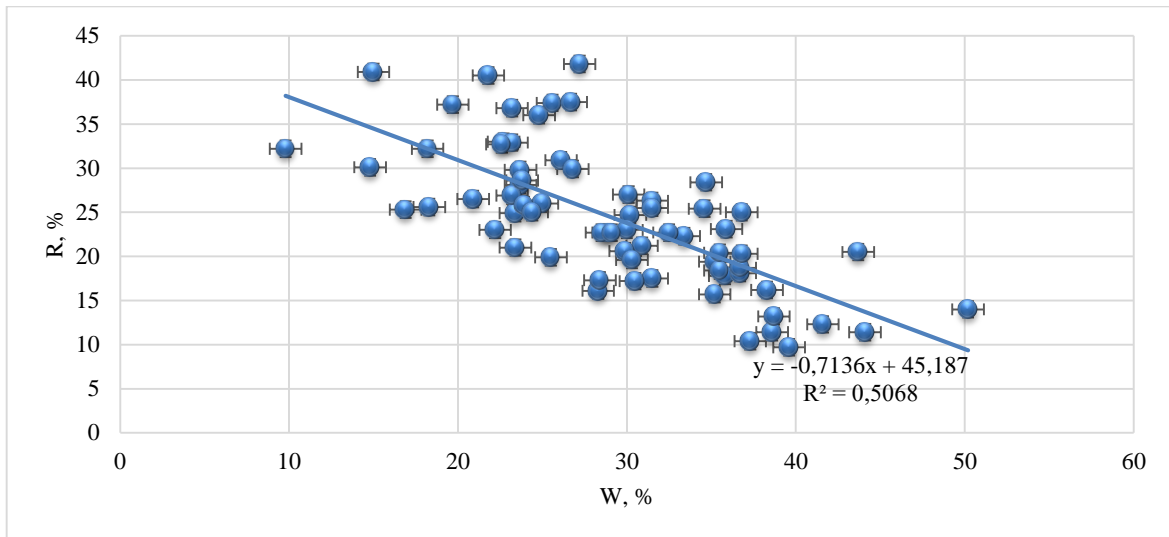


Рисунок 1. – Поле корреляции значений водоудерживающей способности и общей оводнённости тканей объектов исследования

Вычислена величина коэффициента корреляции $r = -0,711$, что говорит о высокой тесноте связи, а ее отрицательное значение – об обратной связи между показателями. С увеличением значения факторного признака W происходило уменьшение результирующего признака R . Величина достоверности аппроксимации – коэффициент детерминации (R^2) – указывает на приемлемый уровень качества модели $R^2 = 0,50$. При подсчетах взаимосвязи между РВД и S_{tw} , коэффициент корреляции (r) имел значение $r = 0,777$, что свидетельствует о сильной (тесной) прямой связи между показателями. С увеличением значения факторного признака РВД происходило увеличение результирующего признака S_{tw} . Величина коэффициента детерминации (R^2) указывала на приемлемый уровень качества модели $R^2 = 0,60$.

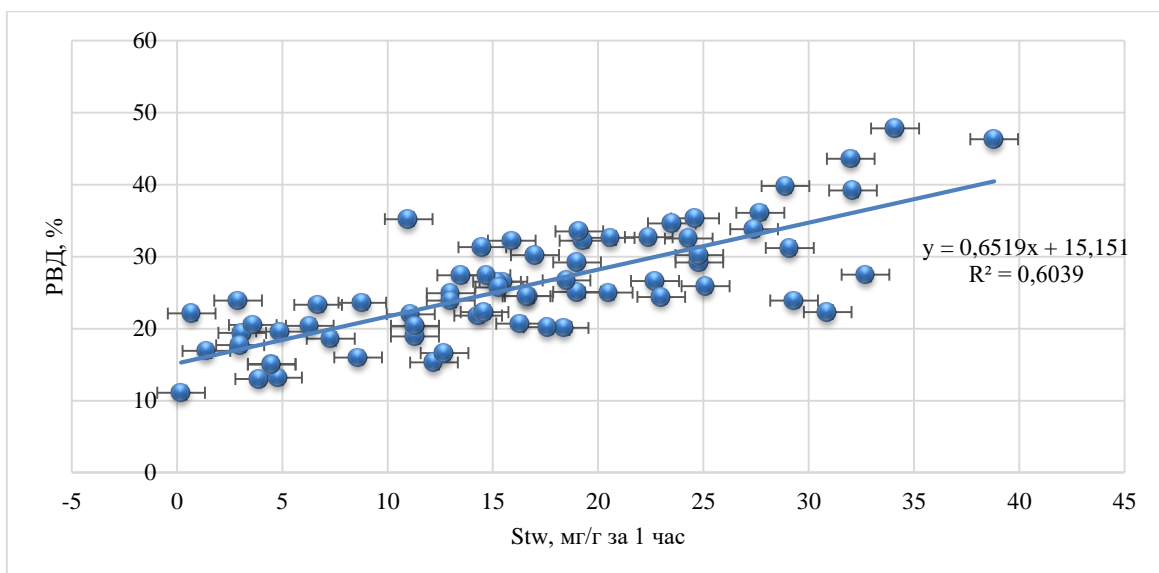


Рисунок 2. – Поле корреляции значений реального водного дефицита и средней дифференциальной скорости водопотери объектов исследования

При рассмотрении каждого отдельного показателя по временам года, отмечено

следующее (от наиболее высоких значений к низким):

- водоудерживающая способность (R) – наблюдалось снижение в зависимости от сезона года в направлении лето-зима-осень-весна, т.е. максимальное значение R было при замерах в летний период, минимальное – в весенних замерах;

- время близкое к критическому обезвоживанию (t_{50}) – происходило снижение показателя в направлении лето-осень-зима-весна, т.е. за летний период у изучаемых растений обезвоживание, при котором наступают необратимые последствия, имело место быть при большем промежутке времени, нежели весной, при этом значения t_{50} осенью и зимой различались незначительно;

- общая оводнённость тканей (W) – наблюдалось уменьшение показателя в направлении весна-осень-зима-лето, следовательно, и в этом же направлении шло снижение засухоустойчивости растений, а как следствие этого, происходило увеличение способности объектов исследования противостоять низким температурам;

- реальный водный дефицит (РВД) и средняя дифференциальная скорость водопотери (S_{tw}) – происходило снижение показателей по временам года в направлении зима-лето-весна-осень, данные значения указывают на способность растений пережить недостаток влаги без каких-либо физиологических изменений на протяжении длительного периода.

Варьирование показателей водного обмена в зависимости от времени года свидетельствует о высокой устойчивости растений и их пластичности, способности адаптироваться к меняющимся условиям среды с помощью регуляции водного обмена.

4.2 Определение устойчивости кипарисовых к экстремальным воздействиям высоких температур по степени повреждения хлорофиллоносных тканей. Проведенный опыт показал, что при плюс 40°C и плюс 5°C повреждение тканей отсутствует у всех изучаемых образцов. При плюс 60°C проявлялось различие между объектами исследования – у *Thuja occidentalis* «Columna», «Elwangeriana Aurea», *Juniperus squamata* «Blue Carpet» и *Juniperus chinensis* «Stricta» наблюдались незначительные повреждения, которые занимали до 10% площади листовой пластинки.

Виды и формы можжевельника обладают высокой жаростойкостью. У большинства рассматриваемых растений очень слабые и слабые повреждения проявились только при плюс 80°C. Особой устойчивостью обладают *Juniperus communis* и его форм «Green Carpet», «Horstman», «Suecica», «Hibernica» и *Juniperus sabina* «Tamariscifolia», «Variegata». Максимальные повреждения зафиксированы у форм можжевельников китайского и горизонтального, которые составили до 30% площади листовой пластинки при повышении температуры в водяной бане до плюс 80°C.

Туя западная и ее формы, по сравнению с представителями рода *Juniperus*, обладали меньшей устойчивостью к воздействию высоких температур. Изучаемые растения получили слабые и средние повреждения. Листовые пластинки *Thuja occidentalis* «Columna» и «Elwangeriana Aurea» имели повреждения до 50% площади. Данные по площади повреждения изучаемых образцов в процентном отношении отображены графически на рисунке 3.

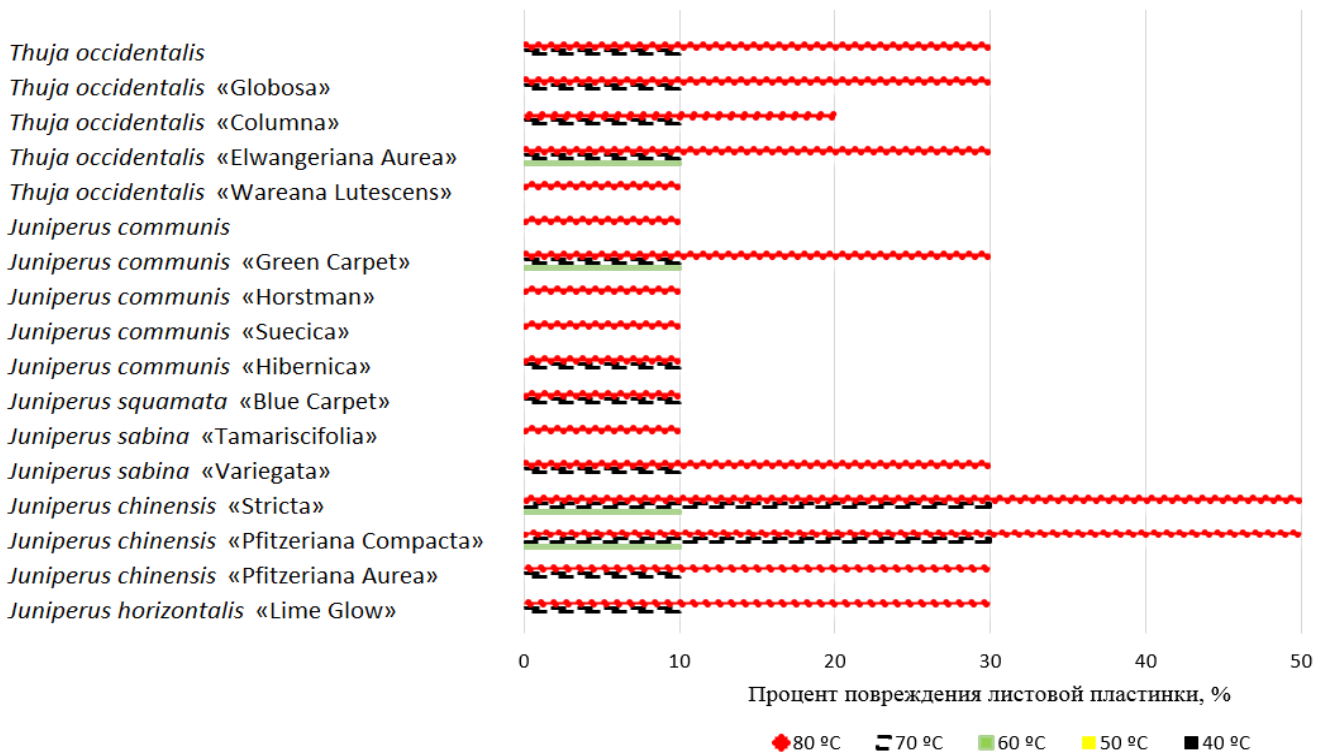


Рисунок 3 – Графическое отображение процента повреждения хвой под воздействием высоких температур

4.3 Оценка устойчивости кипарисовых к воздействиям низких температур.

Все изучаемые растения обладали высокой зимостойкостью. *Juniperus communis* «Horstman», «Suecica», «Hibernica», и *Juniperus squamata* «Blue Carpet» имели незначительные повреждения (обмерзали не более чем на 10% длины однолетних побегов), когда минимальная температура составила минус 30 - минус 32°C, и в 2018 г, в результате малоснежной зимы (высота снежного покрова составляла 9 см, при норме в 29 см). Молодые растения в первые годы жизни по большей части имеют повреждения у одно- и двулетних побегов, в дальнейшем наблюдается повышение данного показателя у изучаемых растений. У растений, которые имели показатель индекса обмерзания от 0,1 до 0,4, за период вегетации побеги не полностью, а частично одревесневали. *Juniperus squamata* «Blue Carpet» имел индекс 1,1 (умеренно обмерзает), за период вегетации у него происходило только одревеснение основания побега, что привело к более сильным повреждениям в некоторые годы.

4.4 Оценка фитопатологического состояния объектов исследования. Полегание всходов наблюдалось у представителей рода *Juniperus*: можжевельники обыкновенный (26% всходов) и китайский «Stricta» (43% всходов). Заболевание диагностировалось при посеве семян весной 2017 года. Степень поражения туевой ложнощитовкой (*Parthenolecanium fletcheri* L.) *Thuja occidentalis* «Wareana Lutea» составила 2 балла (до 20% кроны).

При отсутствии аномальных явлений зимой или весной фиксировались незначительные «ожоги» хвой, которые оцениваются в 1 балл (до 10% кроны) практически каждую зиму у *Juniperus communis* «Hibernica» и «Horstman». У *Thuja occidentalis*

«Columna» небольшой «ожог» хвои наблюдался только в зиму 2017-2018 г. Остальные изучаемые растения оставались неповрежденными. В 2018 году сильные повреждения наблюдались еще и у *Juniperus squamata* «Blue Carpet» и *Juniperus communis* «Suecica». Повреждения были у молодых форм довольно обширными – до 30% хвои. Все изученные растения отнесены к 1 и 2 категориям состояния.

ГЛАВА 5. ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *CUPRESSACEAE*

5.1 Комплексная оценка декоративности изучаемых растений. При рассмотрении декоративных качеств интродуцентов оценка проводилась по ряду показателей: период декоративности – все растения получили 4 и 5 баллов (обладают высокой декоративностью в течение всего года); структура и охвоённость кроны – 4 и 5 баллов (кроме *Juniperus communis* «Horstman», у которого крона редкая, слабооднородная, среднеохвоённая и оценивалась в 3 балла); окраска хвои в летний период – весьма разнообразна и оценивалась от 1 до 5 баллов; окраска хвои в зимний период – большая часть растений незначительно отличалась от летней окраски (у *Thuja occidentalis* «Elwangeriana Aurea», *Juniperus sabina* «Tamariscifolia», *Juniperus chinensis* «Stricta» и *Juniperus horizontalis* «Lime Glow» образуется бурый, бронзовый или серый налеты на концах побегов – 3 балла; у *Juniperus squamata* «Blue Carpet» более 30 % кроны приобретает серый оттенок – 2 балла); декоративность шишек – наименьший балл отмечен у *Thuja occidentalis*, шишки снижают декоративный эффект растения (1 балл), наивысший – *Juniperus communis* и *Juniperus chinensis* «Stricta», шишкоягоды которых на фоне зеленой хвои четко выделялись своей интенсивной окраской (5 баллов); интенсивность и специфичность аромата – большая часть экземпляров отличалась сильным, приятным запахом и оценивалась в 4 балла; поражаемость болезнями и вредителями – 5 баллов (кроме *Thuja occidentalis* «Wareana Lutescens» – 3 балла).

5.2 Интегральная оценка перспективности интродуцируемых растений. В соответствии с проведенной оценкой перспективности интродукции, объекты исследования были распределены между двумя группами (табл. 4).

I группа – вполне перспективные растения – включает в себя большую часть изучаемых растений, насчитывает 15 таксономических единиц. Растения переносят зимний период практически без повреждений, либо они незначительны (*Juniperus communis* «Suecica Aurea», *Juniperus communis* «Hibernica» – обмерзает не более 10% однолетнего прироста) и никак не влияют на жизнедеятельность интродуцента. Побеги успевают полностью вызреть, одревеснеть. Сохраняется присущая им форма роста и обладают высокой побегообразовательной способностью. *Thuja occidentalis* «Globosa», *Juniperus sabina* «Variegata» обладают средней и низкой способностью к образованию побегов, но данный признак не снижает их группу перспективности.

II группа – перспективные интродуценты – группа представлена растениями, произрастающими на территории Китая, Гималаев, Тайваня, Европы. Сюда вошли два оставшихся интродуцента. Снижение группы перспективности *Juniperus communis* «Horstman» и *Juniperus squamata* «Blue Carpet» произошло за счет обмерзания побегов зимой (не более 10% однолетнего прироста побега), при этом интродуценты

Таблица 4 – Оценка жизнеспособности и перспективности интродукции объектов исследования в условиях г. Оренбурга по данным визуальных наблюдений

Вид или культивар	Показатели в баллах							ОО	ГП
	ОП	З	СФР	ПС	ПВ	СГР	СРК		
<i>Thuja occidentalis</i>	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Thuja occidentalis</i> «Globosa»	20	25	10	3	2	25	7	92	I
<i>Thuja occidentalis</i> «Columna»	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Thuja occidentalis</i> «Elwangeriana Aurea»	20	25	10	3	5	25	7	94	I
<i>Thuja occidentalis</i> «Wareana Lutescens»	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Juniperus communis</i>	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Juniperus communis</i> «Green Carpet»	20	25	10	5	5	-	3	68*	I
<i>Juniperus communis</i> «Horstman»	20	20	5	3	5	25	7	85	II
<i>Juniperus communis</i> «Suecica Aurea»	20	20	5	3	5	-	3	56*	I
<i>Juniperus communis</i> «Hibernica»	20	20	5	5	5	-	3	58*	I
<i>Juniperus squamata</i> «Blue Carpet»	20	20	5	5	5	25	7	87	II
<i>Juniperus sabina</i> «Tamariscifolia»	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Juniperus sabina</i> «Variegata»	20	25	10	1	5	-	3	64*	I
<i>Juniperus chinensis</i> «Stricta»	20	25	10	5	5	25	7	97	I
<i>Juniperus chinensis</i> «Pfitzeriana Compacta»	20	25	10	5	5	-	3	68*	I
<i>Juniperus chinensis</i> «Pfitzeriana Aurea»	20	25	10	5	5	-	3	68*	I
<i>Juniperus horizontalis</i> «Lime Glow»	20	25	10	5	5	-	3	68*	I

Примечание: ОП – одревеснение побегов, З – зимостойкость, СФР – сохранение формы роста, ПС – побегообразовательная способность, ПВ – прирост в высоту, СГР – способность к генеративному размножению, СРК – способы размножения в культуре, ОО – общая оценка, ГП – группа перспективности, * – по шкале предварительной оценке перспективности интродукции молодых растений.

способны восстановиться даже после сильных повреждений и сохранить свою форму кроны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *CUPRESSACEAE* В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. ОРЕНБУРГА

В результате проведенных исследований были получены следующие выводы:

1. Изучены биологические особенности представителей родов *Juniperus* и *Thuja* при интродукции в условиях г. Оренбурга. Установлено, что исследуемые растения успешно проходят все фенологические фазы за вегетационный период. Длительность вегетации у представителей рода *Thuja* составляла в среднем 155-162 дня, у форм рода *Juniperus* процесс вегетации более продолжителен по времени и колебался в пределах 176-181 дня. Морфометрические показатели вегетативных и генеративных органов объектов исследования варьируются на низком и среднем уровнях изменчивости признака, лишь один показатель «число семян» достигает высокого уровня изменчивости. Растения-интродуценты обладают довольно высокими показателями прироста побегов. Максимальные показатели годового прироста имеют следующие растения: *Thuja occidentalis*, *Thuja occidentalis* «Columna», *Juniperus sabina* «Tamariscifolia» и *Juniperus communis* «Hibernica». Садовые формы туи западной отличаются более ко-

ротким периодом роста по сравнению с формами можжевельника. Виды и формы кипарисовых в условиях г. Оренбурга обладают высокими показателями всхожести семян. Наибольший процент всхожести семян фиксировался у *Thuja occidentalis* (79%), *Thuja occidentalis* «Columna» (76%), *Juniperus chinensis* «Stricta» (69%). При вегетативном способе размножения в условиях пленочных теплиц, с применением стимуляторов корнеобразования, представители рода можжевельник показывают большую приживаемость черенков (*Juniperus squamata* «Blue Carpet», *Juniperus communis* «Hibernica», *Juniperus sabina* «Tamariscifolia» 65-85%), чем представители рода туя.

2. Определена степень устойчивости исследуемых растений к действию лимитирующих факторов среды. Выяснено, что все объекты исследования имеют высокие показатели засухоустойчивости (достаточная оводнённость хвои, высокие значения водоудерживающей способности, небольшие показатели средней дифференциальной скорости водопотери за сутки). Растения обладают довольно высокой жаростойкостью (не было зафиксировано сильных (51-80%) и очень сильных (81-100%) повреждений) и имеют оптимальные показатели зимостойкости и морозоустойчивости (исключение составляют молодые формы *Juniperus squamata* «Blue Carpet», которые умеренно обмерзают – индекс равен 1,1). За период исследования интродуценты были незначительно подвержены поражению болезнями и вредителями (было отмечено полегание всходов у *Juniperus communis* и *Juniperus chinensis* «Stricta»; на *Thuja occidentalis* L. «Wareana Lutescens» зафиксировано появление вредителя туевая ложнощитовка). На 5 объектах отмечено повреждение хвои от весенних «ожогов», поэтому они нуждаются в установке осенью специальных укрывных сооружений для предотвращения повреждения хвои. За вегетационный период растения полностью восстанавливают форму кроны, благодаря высокой побегообразовательной способности.

3. Оценены декоративные качества и перспективность интродукции представителей семейства *Cupressaceae* в условиях сухостепной зоны. Установлено, что изучаемые растения сохраняют свои декоративные качества на протяжении всего года и относятся к высокодекоративным (75-90 баллов) и декоративным (60-74 баллов) группам. По итогам исследований перспективности интродукции, все исследуемые растения распределены по двум группам: I – вполне перспективные и II – перспективные. Следовательно, интродуценты перспективны для использования их в озеленении г. Оренбурга, но для некоторых растений необходимо учитывать специфичные требования выращивания. При использовании представителей семейства *Cupressaceae* для создания зеленых насаждений городской среды, необходимо учитывать биологические и экологические особенности растений, ответственно подходить к выбору места и не нарушать основные принципы посадки и выращивания растений в условиях г. Оренбурга.

Рекомендации по использованию представителей семейства *Cupressaceae* в озеленении г. Оренбурга:

1. Подбор посадочного материала необходимо осуществлять, учитывая его место выращивания. Идеальным вариантом будут растения, выращенные в Оренбургской области, либо в регионах со схожими климатическими условиями, что позволит увеличить приживаемость и дальнейшую акклиматизацию, а, следовательно, и декоративные качества посадочного материала.

2. Выбор способа размножения. Для *Thuja occidentalis* и *Juniperus communis* предпочтительно использовать семенной способ размножения, в результате которого будет получено не только большое количество посадочного материала, но и генетически однородное потомство. Для сохранения признаков материнских растений целесообразно использовать вегетативное размножение (черенкование). Однако, при наличии большого количества семенного материала возможно использование семенного способа размножения, с последующим отбором близких по внешним характеристикам к материнскому растению.

3. Садовые формы можжевельника и туи светолюбивы, но при этом они страдают от солнечных «ожогов» хвои ранней весной или зимой. Происходит повреждение и усыхание хвои, растение теряет декоративный вид. Поэтому при выборе места посадки данных интродуцентов следует выбирать участок, защищенный от попадания на них прямых солнечных лучей (особенно с южной стороны) и не высаживать растения на открытых пространствах, тем самым ограждая их и от губительного воздействия сильных ветров. Необходимо производить установку защитных приспособлений для посадочного материала. Особое внимание необходимо уделить молодым растениям и растениям в первый год после пересадки. Данные процедуры также помогут растениям перенести низкие температуры и избежать обмерзания хвои.

4. Для взрослых растений характерна высокая засухоустойчивость, однако, после пересадки, в первый год, необходимо обеспечить их регулярный и своевременный полив.

5. При пересадке интродуцентов следует подготовить почву (простая смесь из почвы и торфа в пропорции 2:1). Во избежание застоя воды, дно посадочной ямы следует оборудовать дренажем. Для полноценного роста и развития растения при пересадке нельзя заглублять корневую шейку.

6. Можжевельники и туи хорошо формируются, что дает возможность создавать из них различные топиарные формы (живая изгородь, элементы ландшафтных композиций).

7. При повреждении хвои («ожоги», обмерзание) необходимо удалять раневые побеги. Для восстановления вегетативной массы возможно использование препаратов стимуляции фотосинтеза (комбинация Циркон + Феровит), согласно инструкции. Эффективность применения данных стимуляторов выражается не только в полном восстановлении хвои, но и в значительном усилении темпов роста самого растения.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях Перечня ВАК РФ

1. Кухлевская, Ю.Ф. Оценка состояния представителей рода *Juniperus* L. на урбанизированных территориях (на примере г. Оренбурга) / Ю.Ф. Кухлевская // Вестник ОГУ. – 2011. – № 16 (135). – С. 162-163.

2. Стецук, Н.П. Древесные интродуценты в озеленении г. Оренбурга / Н.П. Стецук, С.М. Шонина, Ю.Ф. Кухлевская // Научно-практический журнал «Вестник ИрГСХА». – 2011. – Выпуск 44. – С. 153-158.

3. Кухлевская, Ю.Ф. Хвойные растения в ландшафтных экспозициях Ботанического сада Оренбургского государственного университета / Ю.Ф. Кухлевская //

Hortus botanicus. – 2016. – №11. – С. 239-243. – Режим доступа: <https://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3302>. Дата обращения: 10.04.2021.

4. **Кухлевская, Ю.Ф.** Параметры морфологических признаков вегетативных и генеративных органов можжевельника обыкновенного в условиях г. Оренбурга / Ю.Ф. Кухлевская // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – №2 (64). – С. 42-44.

5. Назарова, Н.М. Анализ фитопатологического состояния растений-интродуцентов Ботанического сада Оренбургского государственного университета / Н.М. Назарова, **Ю.Ф. Кухлевская**, Д.Г. Федорова, Е.В. Пикалова, С.Н. Боженков // Экосистемы – 2019. – №20. – С. 219-228. – Режим доступа: <http://ekosystems.cfuv.ru/2019/20/ekosistemy2019-20-pp-219-228-Nazarova-et-al.pdf>. Дата обращения: 09.04.2021.

Публикации в других изданиях

6. **Кухлевская, Ю.Ф.** Изучение фенологических особенностей культиваров рода *Juniperus* L. в условиях Южного Приуралья / Ю.Ф. Кухлевская // Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий: материалы Всероссийск. конф. с междунар. участием. – Екатеринбург: Голицынский, 2012. – С. 194-195.

7. **Кухлевская, Ю.Ф.** К вопросу об интродукции представителей рода *Juniperus* L. в ботаническом саду Оренбургского государственного университета / Ю.Ф. Кухлевская // Ботанические сады в современном мире. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – С. 406-409.

8. **Кухлевская, Ю.Ф.** Особенности вегетативного размножения некоторых форм можжевельника в условиях интродукции в ботаническом саду ОГУ / Ю.Ф. Кухлевская // Проблемы современной биологии: материалы 2 Междунар. науч.-практ. конф. – М.: Издательство «Спутник+», 2011. – С. 52-57.

9. Нигматянова, С.Э. Ботанический сад Оренбургского Государственного Университета – основа зеленого каркаса г. Оренбург/ С.Э. Нигматянова, М.М. Нигматянов, О.В. Аляева, **Ю.Ф. Кухлевская** // Научные чтения памяти Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка. Антропогенные трансформации природной среды: материалы междунар. школы-семинара молодых ученых. – Пермь, 2011. – С. 210-214.

10. Федорова, Д.Г. Интродукция растений в ботаническом саду Оренбургского государственного университета / Д.Г. Федорова, **Ю.Ф. Кухлевская**, М.А. Сулимова // Роль ботанических садов и дендропарков в импортозамещении растительной продукции. – Чебоксары, 2016. – С. 170-171.

11. **Кухлевская, Ю.Ф.** Опыт семенного размножения ценных декоративных интродуцентов в ботаническом саду Оренбургского государственного университета / Ю.Ф. Кухлевская, М.А. Сулимова, В.А. Новиков, И.В. Самохвалова, Е.В. Пикалова // Фундаментальные и прикладные научные исследования: материалы Междунар. науч.-практ. конф. НИЦ «Поволжская научная корпорация». – Самара, 2017. – С. 203-206.

12. Пикалова, Е.В. Таксономический и ареалогический анализ ведущих семейств коллекционных участков ботанического сада ОГУ / Е.В. Пикалова, **Ю.Ф. Кухлевская**, М.А. Сулимова // Естественные и математические науки: теория и практика: сб. ст. по материалам II-III междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2018. – № 1-2(2). – С. 5-10. – Режим доступа: <https://sibac.info/conf/natural/ii/>

[97484](#). Дата обращения: 07.04.2021.

13. **Кухлевская, Ю.Ф.** К вопросу о декоративности некоторых представителей рода *Juniperus* L. при интродукции в условиях г. Оренбурга / Ю.Ф. Кухлевская // Зеленая инфраструктура городской среды: современное состояние и перспективы развития: сборник статей II междунар. науч.-практ. конф. – Москва: Издательство ООО «Конверт», 2018. – С. 108-110.

14. Федорова, Д.Г. Особенности формирования ландшафтных композиций с использованием растений-интродуцентов в условиях сухостепной зоны Оренбуржья (на примере ботанического сада ОГУ) / Д.Г. Федорова, Н.М. Назарова, **Ю.Ф. Кухлевская**, М.А. Сулимова, В.А. Новиков // Сфера знаний: научное взаимодействие в рамках образовательного процесса: материалы Междунар. науч.-практ. мероприятий Общества Науки и Творчества (г. Казань) за декабрь 2018 года. – Казань, 2018. – С. 350-357.

15. **Кухлевская, Ю.Ф.** Размножение семенами интродуцентов семейства *Cupressaceae* Nees в условиях Приуралья / Ю.Ф. Кухлевская, В.И. Авдеев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – №1 (69). – С. 61-64.

16. Пикалова, Е.В. Особенности фенологии отдельных представителей лекарственных растений в условиях ботанического сада Оренбургского государственного университета / Е.В. Пикалова, **Ю.Ф. Кухлевская** // Актуальные вопросы современной науки. – 2019. – №2(22). – С. 29-33.

17. **Кухлевская, Ю.Ф.** Морфометрические значения параметров вегетативных и генеративных органов некоторых представителей семейства *Cupressaceae* ботанического сада ОГУ / Ю.Ф. Кухлевская // Оренбургские горизонты: прошлое, настоящее, будущее: сб. материалов Всеросс. науч.-практ. конф., посвященной 275-летию Оренбургской губернии и 85-летию Оренбургской области. – Оренбург: ООО «Фронтир», 2019. – С. 337-341.

18. Федорова, Д.Г. Болезни и вредители древесно-кустарниковых растений города Оренбурга: справочник / Д.Г. Федорова, Н.М. Назарова, Е.В. Пикалова, **Ю.Ф. Кухлевская**. – Оренбург: ОГУ. – 2020. – 85 с. – Режим доступа: https://vk.com/away.php?to=ttp%3A%2F%2Fbotsad.osu.ru%2Fdocs%2Fspravochnik_bolezni_i_vrediteli.pdf&cc_key. Дата обращения: 10.04.2021.

Отзывы на автореферат просим направить в 3 экземплярах по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, УГЛТУ, ученому секретарю диссертационного совета Д 212.281.01 Магасумовой А.Г. E-mail: dissovet.usfeu@mail.ru