

На правах рукописи

Крекова Яна Алексеевна

**Оценка перспективности хвойных интродуцентов для
озеленения и лесоразведения на территории
Казахского мелкосопочника**

Специальность: 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство
и лесная таксация

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Екатеринбург – 2018

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»

- Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Залесов Сергей Вениаминович
- Официальные оппоненты: Буторова Ольга Федоровна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», кафедра селекции и озеленения, профессор;
- Тишкина Елена Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБУН Ботанический сад Уральского отделения Российской академии наук, лаборатория экологии древесных растений, научный сотрудник.
- Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Братский государственный университет».

Защита диссертации состоится 31 мая 2018 г. в 10⁰⁰ 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 «___» апреля 2018 г.

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

Магасумова
Альфия Гаптрауфовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Общеизвестно, что лесные ресурсы Казахстана сравнительно невелики. По состоянию на 01.01.2017 г. общая площадь лесного фонда Казахстана составляет 29,3 млн. га, из них покрытая лесом – 12,7 млн. га, лесистость Республики - 4,7%. Значительная часть лесных насаждений (13% от общей площади лесного фонда) включена в земли особо охраняемых природных территорий. Имеющиеся насаждения выполняют водоохранную и водорегулирующую функции, сохраняют почвы от ветровой и водной эрозии, селевых и оползневых процессов.

Известно, что хвойные виды имеют ряд преимуществ перед другими древесными растениями – долговечность, высокая фитонцидная активность и декоративность на протяжении всего года. На долю хвойных насаждений в Казахстане приходится 13% от общей покрытой лесной растительностью площади. Из хвойных лесообразующих видов произрастают: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), ель Шренка (*Picea Schrenkiana* Fisch.et Mey.), ель сибирская (*Picea obovata* Ldb.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ldb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ldb.), сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), можжевельник туркестанский (*Juniperus turkestanica* Kom.) и можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.).

Из 8 перечисленных хвойных видов в Северном Казахстане естественно произрастают всего 2 вида – сосна обыкновенная и можжевельник казацкий. Многолетняя интродукция хвойных в данный регион не принесла значительных результатов. Используемыми при искусственном лесоразведении и озеленении оказались только единичные виды.

В связи с выше изложенным, возникает необходимость поиска путей повышения растительного биоразнообразия и расширения возможностей лесоразведения и лесовосстановления. Интродукционная деятельность является одним из важнейших путей обогащения местного генофонда растений, которая дает возможность подобрать лучшие виды с ценными хозяйственными признаками. Это свидетельствует об актуальности поиска наиболее перспективных хвойных интродуцентов для создания защитных, средообразующих, декоративных и др. насаждений. Кроме того, перспективные растения будут способствовать повышению продуктивности и устойчивости создаваемых насаждений, увеличению биологического разнообразия и улучшению рекреационных функций лесов.

Степень разработанности темы исследований. Интродукционная деятельность в Северном Казахстане имеет более чем столетнюю историю. Первые сведения об интродукционных исследованиях в данном регионе были освещены в трудах Е.И. Седлака и А.П. Юновидова (дендросад Борской лесной школы, основанный в 1898 г.). Автором одной из первых

обобщающих работ по интродукции растений в Северном Казахстане является И.С. Спиглазов.

Вопросами изучения интродукции деревьев и кустарников в Северном Казахстане и их использования при лесоразведении и озеленении для повышения биоразнообразия с 1960 годов занимались И.С. Спиглазов, З.А. Смирнова, Г.С. Бозрикова, О.П. Свистунова, А.И. Смирнов, А.И. Верзунов, С.В. Маловик, Н.К. Чеботько.

В настоящее время в связи с созданием защитного зеленого пояса вокруг г. Астаны и проведением озеленительных работ внутри города, интродукция растений приобрела новую значимость. Первые результаты выращивания интродуцентов в данном регионе были освещены в работах С.В. Залесова, Ж.О. Суюндикова, М.Р. Ражанова, С.А. Кабановой и др. Нами были продолжены исследования в данном направлении и предпринята попытка установления перспективных хвойных интродуцентов за 50-летний период.

Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель и задачи исследований. Целью исследований являлось установление перспективных хвойных видов растений, а также выделение видов, обладающих декоративными качествами по итогам более чем 50-летнего испытания и разработка предложений по использованию этих видов в озеленении и лесоразведении на территории Казахского мелкосопочника.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить принцип подбора и привлечения исходного материала в коллекционные насаждения Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации (далее – КазНИИЛХА);

- определить видовой состав, происхождение, возраст и сохранность интродуцированных растений;

- изучить основные таксационные показатели, темпы прироста и декоративность хвойных интродуцентов;

- провести оценку перспективности хвойных интродуцентов и разработать предложения по использованию этих видов в озеленении и лесоразведении на территории Казахского мелкосопочника.

Научная новизна. Впервые проанализирован более чем полувековой опыт интродукции хвойных растений на территории Казахского мелкосопочника; разработана экспресс-шкала для детальной оценки декоративных качеств хвойных растений; определены динамика роста, эстетическая ценность и показатели адаптации 50-летних хвойных интродуцентов; отобраны наиболее декоративные и перспективные виды для озеленения и лесоразведения.

Теоретическая и практическая значимость. В результате исследований получены данные о перспективности видов хвойных интродуцентов, адаптированных к жестким природно-климатическим условиям Казахского

мелкосопочника, с помощью которых возможно расширить биоразнообразие дендрофлоры района исследования, даны предложения по использованию наиболее перспективных интродуцентов при озеленении и лесоразведении. Материалы исследований используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров по направлению 35.03.01 и 35.04.01 «Лесное дело».

Методология и методы исследований. Методологической основой послужили исследования отечественных ученых в области изучения перспективности интродуцентов при их испытании в разных почвенно-климатических условиях.

Перспективность хвойных видов интродуцентов (оценка успешности интродукции) была установлена в соответствии с методикой Главного ботанического сада (Куприянов, 2004), модифицированной С.В. Залесовым (Залесов и др., 2014).

В ходе выполнения исследований были использованы апробированные методы лесной таксации, лесоведения и дендрологии.

Положения, выносимые на защиту:

- история создания коллекционных участков КазНИИЛХА;
- рост и развитие хвойных видов интродуцентов за период испытания;
- оценка декоративности изучаемых видов;
- анализ перспективности интродуцентов;
- ассортимент хвойных интродуцентов для озеленения и лесоразведения на территории Казахского мелкосопочника.

Степень достоверности и апробация результатов. Сбор экспериментального материала проводился с использованием научно-обоснованных апробированных методик. При обработке материалов были использованы современные прикладные программы. Интерпретация и достоверность полученных результатов основывалась на достаточно продолжительном периоде наблюдений и значительном экспериментальном материале.

Основные результаты исследований докладывались и обсуждались на V междунар. науч.-практ. конф. «Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона» (Омск, 2014), XI Всерос. науч.-техн. конф. «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2015), X междунар. науч.-техн. конф. «Лесотехнические университеты в реализации концепции возрождения инженерного образования: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса» (Екатеринбург, 2015), International Scientific Forum «Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests» (Astana, 2015), I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Роль ботанических садов и дендропарков в импортозамещении растительной продукции» (Чебоксары, 2016), второй Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием

«Повышение эффективности лесного комплекса» (Петрозаводск, 2016), междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию создания Всероссийского научно-исслед. агролесомелиоративного института «Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в РФ» (Волгоград, 2016), республ. науч. конф. с междунар. участием, посвящ. 20-летию Иле-Алатауского государственного национального природного парка (Алматы, 2016), VII Всерос. науч. конф. с междунар. участием «Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона» (Омск, 2017), третьей Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Повышение эффективности лесного комплекса» (Петрозаводск, 2017), междунар. школе - конф. молодых ученых «Лесная наука, молодежь, будущее» (Гомель, 2017), XX междунар. науч. конф. «Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений» (Красноярск, 2017), междунар. науч.-практ. конф. «Лесная наука Казахстана: достижения, проблемы и перспективы развития» (Щучинск, 2017).

Основные положения диссертации изложены в 18 печатных работах, в том числе 2 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 211 страницах компьютерного набора, состоит из введения, 6 глав, заключения и предложений производству. Список использованной литературы включает 223 наименования, в том числе 12 на иностранных языках. Текст проиллюстрирован 25 таблицами и 34 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Природные условия района исследований

Район исследований охватывает часть территории Центрального Казахстана, а так же включает северную ее часть, где преобладает сопочно-увалистая местность с беспорядочным чередованием повышений и понижений. Почвенный покров неоднороден, преобладают малоразвитые и мало-мощные щебнистые почвы. На прилегающих к гранитным низкогорьям территориях распространены черноземы карбонатные, нормальные, выщелоченные и осолоделые. Темно-каштановые и каштановые почвы формируются на плотных кристаллических породах.

Для климата района исследования характерна резкая континентальность. Температурный режим по годам и сезонам неустойчив (значительные перепады положительных и отрицательных температур дня и ночи, зимы и лета) и имеет сдвиг среднемноголетних значений в сторону повышения от 1,0 до 2,01°С. Осадки распределяются неравномерно, выпадают нерегу-

лярно и в небольшом количестве (312-368,1 мм). Продолжительность безморозного периода 105-148 дней, при этом вегетационный период длиннее в среднем на 35-37 дней.

Древесно-кустарниковая растительность представлена 122 видами растений из 15 семейств, 34 родов, из которых на долю древесных видов приходится 17,1%. Хвойные аборигенные виды представлены двумя видами, из которых наиболее ценным лесообразующим видом является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.).

2. Состояние проблемы

Интродукция растений направлена на расширение биоразнообразия местной флоры, увеличение устойчивости древесно-кустарниковой растительности, повышение биоресурсного потенциала и увеличение ассортимента при искусственном лесовосстановлении, лесоразведении и озеленении. Результаты исследований по вопросам интродукции и акклиматизации растений нашли отражение в работах: А.В. Альбенского, А.Е. Дьяченко (1940); М.А. Лисавенко (1950); А.В. Альбенского (1954, 1977); Н.Н. Гришко (1957); П.И. Лапина, С.В. Сидневой (1968, 1973); З.И. Лучник (1970); Н.В. Цицина (1972); П.И. Лапина (1972); П.И. Лапина и др. (1975); И.Ю. Коропачинского (1983); Л.А. Ладейщиковой (2004); А.В. Гусева (2011); А.В. Гусева и др. (2011); С.В. Залесова и др. (2011); Л.И. Аткиной и др., (2013); М.И. Шевляковой, С.Н. Луганской (2016); А.П. Кожевникова (2016); А.В. Яковлевой, Т.Б. Сродных (2016); Я.А. Крековой, С.В. Залесова (2017); Т.Б. Сродных, С.В. Вишняковой (2017); Т.Б. Сродных, И.Д. Мизгиревой (2017); Я.А. Крековой и др. (2017); С.Н. Луганской (2017) и др.

Несмотря на то, что интродукционная деятельность на территории Казахского мелкосопочника начала зарождаться в конце 18 - начале 19 веков, до настоящего времени накопленный экспериментальный материал должным образом не проанализирован и не обобщен опыт выращивания интродуцированных видов.

Новым этапом в распространении хвойных интродуцентов послужило создание санитарно-защитной зоны лесных насаждений вокруг столицы Казахстана, а также работы по озеленению города. Результаты испытания интродуцентов отражены в работах М.Р. Ражанова (2015), С.В. Залесова и др. (2016а,б), С.А. Кабановой и др. (2016 а,б), Ж.О. Суюндикова и др. (2017 а,б).

Обширная коллекция интродуцентов с более чем 50-летним опытом выращивания собрана в дендропарке и арборетуме КазНИИЛХА, но в научной литературе не были освящены результаты многолетних исследований. В связи с этим многие виды хвойных интродуцентов не нашли применения в лесокультурной практике и озеленительных насаждениях. Указанное определило направление наших исследований.

3. Программа, методика и объем выполненных работ

В соответствии с целью и задачами исследований программа работ включала:

- анализ источников информации по вопросам расширения ассортимента древесных и кустарниковых видов на территориях, отличающихся бедным растительным покровом;
- анализ опыта интродукции, определение принципа подбора и привлечения исходного материала древесных хвойных растений в арборетуме и дендропарке КазНИИЛХА (г. Щучинск);
- определение видового состава, происхождения и возраста по архивным данным;
- изучение сохранности, таксационных показателей и определение темпов прироста в различном возрасте изучаемых интродуцентов;
- оценка декоративных качеств интродуцентов;
- анализ перспективности хвойных растений в арборетуме и дендропарке КазНИИЛХА;
- разработку предложений по использованию декоративных и перспективных хвойных интродуцентов для озеленения и лесоразведения на территории Казахского мелкосопочника.

Для проведения исследований были выбраны хвойные интродуценты, произрастающие на территории арборетума и дендропарка КазНИИЛХА. Сбор и обработка полевого материала проведены общепринятыми в лесной таксации, лесоведении, дендрологии и вариационной статистике методами.

Индексная оценка (ранговый анализ) по высоте и темпам прироста хвойных видов интродуцентов в различном возрасте (5, 10, 20, 50 лет) была осуществлена согласно методической разработке В.М. Роне, Я.Э. Кавац и И.И. Бауманис (1976).

Оценка выполнена по комплексу признаков:

$$J = a_1J_1 + a_2J_2 + a_3J_3 + \dots + a_nJ_n, \quad (1)$$

где: a_1, a_2, \dots, a_n – коэффициенты значимости признаков;

J_1, J_2, \dots, J_n – члены индекса отдельных показателей.

Оценка хвойных интродуцентов по декоративным признакам проводилась согласно разработанной нами шкалы. При разработке указанной шкалы была использована шкала оценки декоративности видов и форм кленов Н.А. Рязановой и В.П. Путенихина (2011), модифицированная в соответствии с методическими рекомендациями Н.В. Котеловой и О.Н. Виноградовой (1974).

Комплексную оценку декоративности устанавливали через величину среднего весомого P_{cp} , вычисленную по формуле:

$$P_{cp} = \frac{\sum aP}{\sum P}, \quad (2)$$

где: а - балл оценки декоративности каждого признака (архитектоника кроны и ствола, период декоративности, цвет хвои, декоративность плодов (шишек) и женских шишечек, цвет и фактура коры);

Р – переводной коэффициент (коэффициент значимости), определяющий значимость каждого признака для данного вида.

При установлении переводного коэффициента исходили из весомости каждого декоративного признака, продолжительности его действия и силы его эмоционального воздействия.

После комплексной оценки декоративности и вычисления величины среднего весомого P_{cp} растения распределялись на группы декоративности: недекоративные, малодекоративные, декоративные, высокодекоративные.

Интегральная оценка перспективности изучаемых видов растений (оценка успешности интродукции) была установлена в соответствии с методикой Главного ботанического сада (Куприянов, 2004), модифицированной С.В. Залесовым с соавторами (Залесов и др., 2009; 2011а, б; 2014; Гусев и др., 2009).

При оценке перспективности выращивания интродуцентов учитывались следующие показатели: степень вызревания побегов, зимостойкость, сохранение габитуса, побегообразование, регулярность прироста побегов, способность к генеративному развитию и способы размножения.

На основании проведенных исследований была подсчитана интегральная оценка успешности интродукции, а изучаемые растения распределены на 6 классов перспективности (табл. 1).

Таблица 1 – Шкала интегральной оценки успешности интродукции

№	Класс перспективности	Сумма баллов
I	Самые перспективные	91 – 100
II	Перспективные	76 – 90
III	Менее перспективные	61 – 75
IV	Малоперспективные	41 - 60
V	Неперспективные	21 – 40
VI	Непригодные	5 – 20

Анализ адаптационной способности и группировка видов внутри рода по сходным эколого-биологическим особенностям были проведены при помощи кластерного анализа с применением метода полной связи. При анализе данные бальной оценки перспективности были стандартизированы, при этом каждая переменная стала иметь среднее 0 и стандартное отклонение ± 1 . Кластеризация была осуществлена при помощи метода k-средних.

Для определения и описания видовой принадлежности растений были использованы определители Н.А. Бородиной и др. (1966), И.А. Губанова и др. (2002), И.Ю. Коропачинского, Т.Н. Встовской (2012), Элайса Томаса С. (2014) и др.

Весь объем собранного материала по каждому виду растений был подвергнут математической обработке в соответствии с общепринятыми методиками, применяемыми в биологических исследованиях (Зайцев, 1984; Доспехов, 1985). Результаты исследований были обработаны с помощью программ Statistica 10, MS Excel 2010.

В процессе выполнения исследований были определены видовая принадлежность, происхождение, возраст, сохранность и проведена оценка перспективности у 131 таксона. Были проанализированы таксационные показатели и дана оценка декоративности 50 видам и формам хвойных растений. Индексная оценка (ранговый анализ) высоты и темпов прироста были проведены у 21 вида и формы хвойных растений в различном возрасте (5, 10, 20 и 50 лет) для выявления пород, отличающихся хорошим ростом в жестких природно-климатических условиях Казахского мелкосопочника.

4. История создания коллекционных участков арборетума и дендропарка КазНИИЛХА

В основу интродукционных исследований КазНИИЛХА были положены методы климатических аналогов, родовых комплексов Русанова и эколого-исторический метод с предварительным обобщением опыта интродукции в странах СНГ и изучением интродуцентов на родине. В качестве разводочного материала в основном были использованы семена, но также привлекались саженцы и укорененные черенки. Привлеченные для изучения виды интродуцентов прошли первые этапы акклиматизационного периода, так как приобретались в основном из Сибири и европейской части СНГ.

Дендрологический парк основан в 1961 г. на площади 31,7 га, а арборетум - в 1966 г. на площади 14,2 га. Участки располагаются в лесостепном высотном поясе степной зоны Акмолинской области, г. Щучинск (Северный Казахстан). Древесные и кустарниковые виды были размещены по систематическому принципу, в кварталах дендропарка в ландшафтном стиле (от 3 до 40 растений), в арборетуме – чистыми биогруппами в количестве не менее 20 экземпляров (рис. 1).

Почвы дендропарка были сформированы и развивались при сочетании аллювиального (наносного) и лугового процессов и являются аллювиально-луговыми. В арборетуме по морфологическим признакам на участке выделены почвы: лугово-черноземные языковатые и лугово-черноземные языковатые высококовскипающие. Данные почвы высокогумусированы (8-10%).

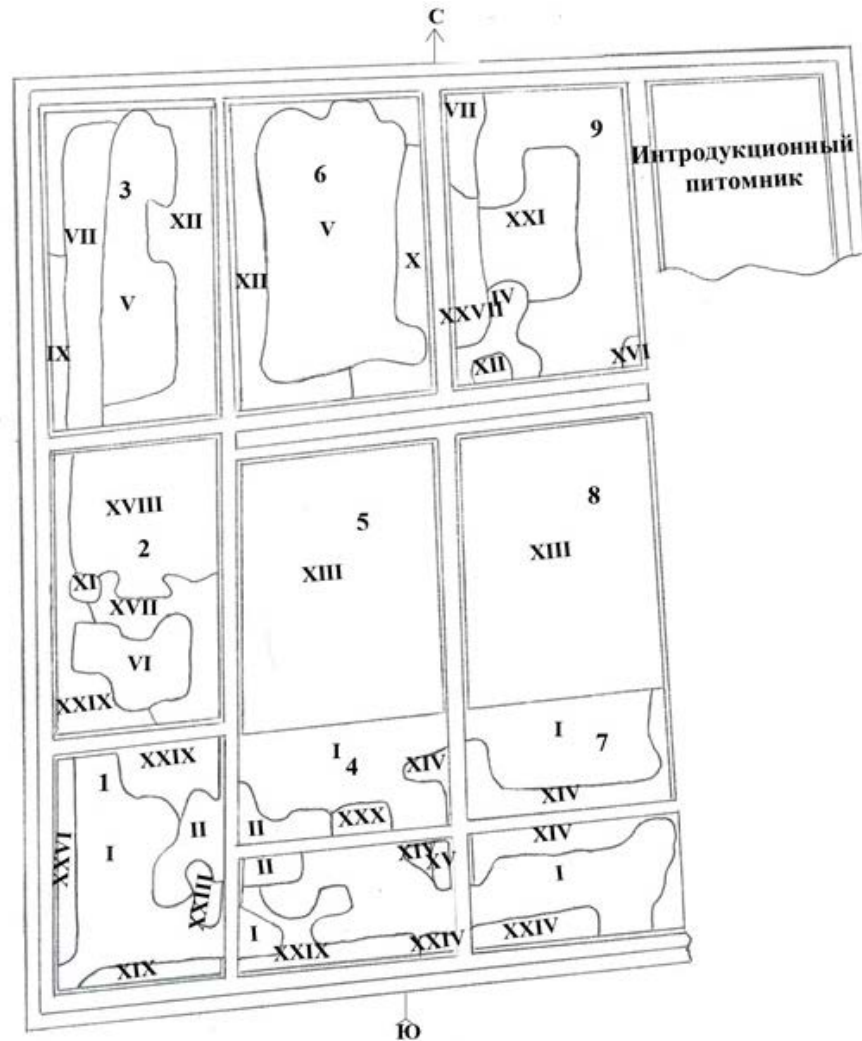
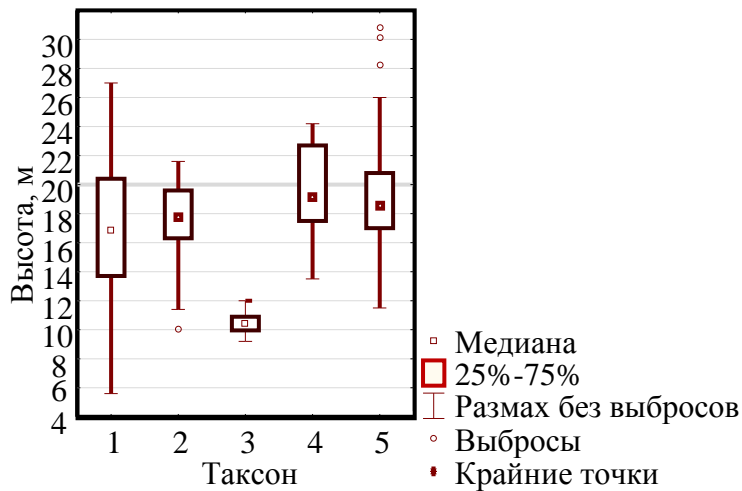


Рис. 1 – Схематический план арборетума КазНИИЛХА

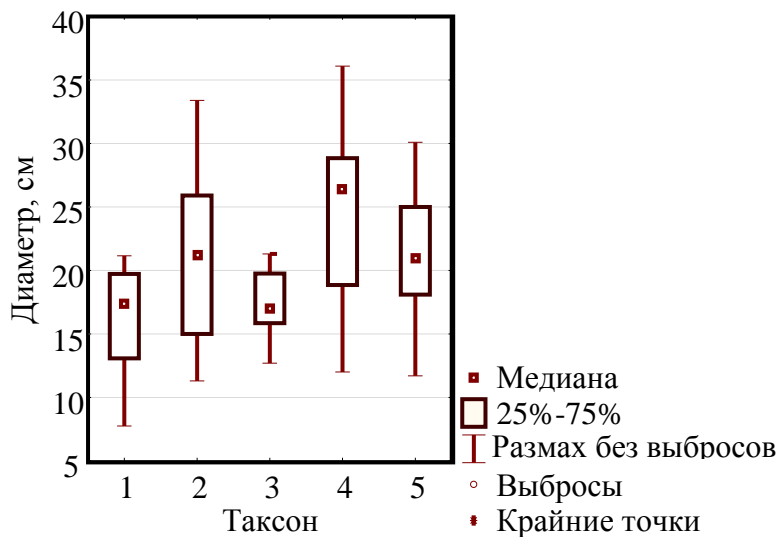
5. Сравнительная характеристика интродуцентов

Для многочисленных биогрупп хвойных видов, относящихся к пяти родам, были составлены диаграммы размаха высоты и диаметра. По результатам анализа за время 50-летнего произрастания, из всех видов наилучшие таксационные показатели были установлены у ели сибирской (высота $19,1 \pm 0,6$ м, диаметр $26,3 \pm 0,6$ см) и лиственницы даурской (высота $19,4 \pm 0,9$ м, диаметр $24,2 \pm 2,0$ см) (рис. 2).

Из анализируемых видов рода Лиственница (*Larix* Mill.) высший ранг по показателям роста в условиях района исследований наблюдался у лиственниц: Сукачева (*Larix Sukaczewii* Djl.), даурской (*Larix dahurica* Turcz.) и сибирской Хакасского экотипа (*Larix sibirica* Ldb.). На основе ранговой оценки рода Ель (*Picea* Dietr.) лидирующими видами являются ель сибирская (*Picea obovata* Ldb.), ель аянская (*Picea jezoensis* Carr.), ель сибирская



а



б

Примечание: 1 – л. сибирская (Хакасский экотип); 2 – л. сибирская;
3 – л. японская; 4 – л. даурская; 5 – л. Сукачева

Рис. 2 – Диаграммы размаха рода Лиственница по высоте, м (а) и диаметру, см (б)

ф. сизая (*Picea obovata* f. *glauca* Ldb.) и ель обыкновенная ф. прутьевидная (*Picea excelsa* f. *virgata* Casp).

По общей ранговой оценке были установлены виды интродуцентов, отличающиеся высокими показателями высоты и темпами прироста в течение анализируемого периода (табл. 2).

Наблюдения за проявлением декоративных признаков были проведены у хвойных растений в возрасте от 36 до 54 лет. Согласно проведенной оценке рассматриваемые виды растений разделились на несколько групп декоративности (рис. 3).

Таблица 2 - Уравнения регрессии и результаты рангового анализа по высоте и темпам прироста изучаемых видов растений

Название вида	Уравнение регрессии	$a_1 + a_2$	J_1	J_2	J_3
Лиственница Сукачева	$-147,87 + 7,38x$	1,81	1	5	1
Ель сибирская	$-170,03 + 8,30x$	1,57	7	1	2
Сосна обыкновенная	$-144,75 + 7,10x$	1,41	5	4	3
Ель аянская	$-142,81 + 7,01x$	1,28	3	7	4
Ель сибирская ф. сизая	$-130,32 + 6,41x$	1,00	2	8	5
Ель сибирская ф. прутьевидная	$-128,79 + 6,31x$	0,92	6	10	6
Ель обыкновенная	$-148,24 + 7,25x$	0,79	10	6	7
Лиственница даурская	$-155,25 + 7,69x$	0,68	12	2	8
Лиственница сибирская (Хакасский экотип)	$-132,93 + 6,63x$	0,51	9	12	9
Пихта европейская	$-91,38 + 4,63x$	0,35	14	4	10
Лиственница сибирская	$-135,08 + 6,73x$	0,29	11	9	11

Примечание: $a_1 + a_2$ – коэффициенты значимости; J_1 – ранг по высоте; J_2 – ранг по темпу прироста; J_3 – общий ранг

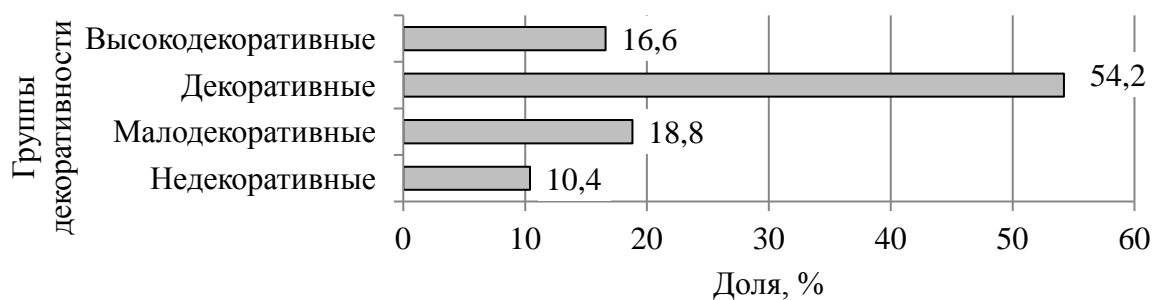


Рис. 3 – Распределение хвойных интродуцентов по группам декоративности

Более половины (54,2%) исследуемых хвойных видов были отнесены к декоративным видам: лиственницы Сукачева (*Larix Sukaczewii* Djil.), Любарского (*Larix Lubarskii* Sukacz.), даурская (*Larix dahurica* Turcz.), японская (*Larix leptolepis* Gord.), сибирская (*Larix sibirica* Ldb.); ели обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.) и ее форма прутьевидная (*Picea excelsa* f. *virgata* Casp), сибирская (*Picea obovata* Ldb.) и ее форма желтокончиковая (*Picea obovata* f. *lutescens* Lucznik), аянская (*Picea jezoensis* Carr.), колючая форма зеленая (*Picea pungens* var. *viridis* Reg.), корейская (*Picea koraiensis* Nakai), сербская (*Picea omorica* (Панс.) Purk.), Энгельмана (*Picea Engelmannii* Engelm.), красная (*Picea rubens* Sarg.); можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.) и формы стелющийся (*Juniperus sabina* f. *horizontalis* Moench), прямостоящий (*Juniperus sabina* f. *erecta* Hort.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.) и формы шаровидная (*Thuja occidentalis* *globosa* R. Smith), колонновидная (*Thuja occidentalis* f. *fastigiata* Jaeg.) и Вудварда (*Thuja occidentalis* f. *Woodwardii* Spaeth), сосны обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и

кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), микробиота перекрёстнопарная (*Microbiota decussata* Kom.) и пихта сибирская (*Abies sibirica* Ldb.). Отнесенные к данной группе растения характеризуются высокой степенью эстетической привлекательности и декоративными свойствами, сохраняющимися и проявляющимися в полной мере в Северном Казахстане.

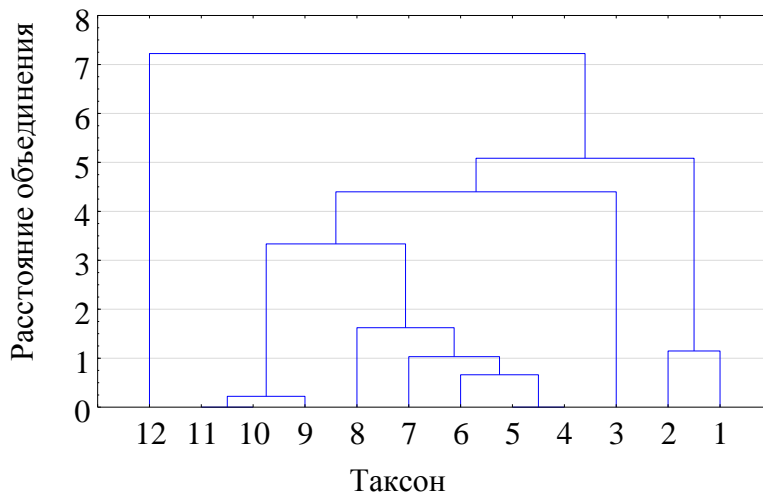
К группе «высокодекоративные» было отнесено 16,6% хвойных интродуцентов: можжевельники сибирский (*Juniperus sibirica* Burgsd.) и обыкновенный (*Juniperus communis* L.), ели канадская (*Picea canadensis* Brit.), шероховатая (*Picea asperata* Mast.), колючая (*Picea pungens* Engelm.) и ее форма голубая (*Picea pungens* f. *glauca* Beissn.), сибирская ф. сизая (*Picea obovata* f. *glauca* Ldb), туя западная ф. золотистая (*Thuja occidentalis* f. *lutea* Kent.), которые дают самый сильный декоративный эффект в течение всего года.

6. Перспективность интродуцентов в районе исследований

Перспективность древесно-кустарниковых интродуцентов изучалась в дендропарке и арборетуме КазНИИЛХА, начиная с первых посадок и посевов, в которых было испытано более 130 видов или форм хвойных интродуцентов из 3 семейств, 13 родов. Большинство сохранившихся растений достигло возраста генеративной зрелости. В ходе исследования качественных показателей развития и состояния интродуцентов был проведен анализ адаптационной способности растений в условиях Северного Казахстана. Данные длительных (архивных) наблюдений были проанализированы и на основе бальной оценки состояния интродуцентов проведен кластерный анализ. При проведении анализа были учтены следующие параметры: вызревание побегов, зимостойкость, сохранение габитуса, побегообразовательная способность, прирост растений в высоту, способность растений к генеративному размножению, возможный способ размножения. Изучаемые виды были объединены в определенные группы (кластеры) по сходным реакциям на условия произрастания. На рисунке 4 приведен результат кластерного анализа рода Пихта.

В зависимости от адаптационных способностей изучаемые виды пихт разделились на 3 кластера по методу полной связи (табл. 3).

К первому кластеру было отнесено 4 вида пихт, которые хорошо прижились в новых условиях и сохранились в коллекционных насаждениях КазНИИЛХА до момента обследования. Особо можно выделить пихту сибирскую, которая обозначена отдельным элементом в данном кластере (рис. 4). Из всех изучаемых видов у нее проявилась наилучшая адаптационная способность: хорошо переносила воздействие низких зимних температур, поздне-весенних и ранне-осенних заморозков и других неблагоприятных климатических факторов.



Примечание: 1 - п. Нордмана, 2 - п. твёрдая, 3 - п. сахалинская, 4 - п. Македонская, 5 - п. корейская, 6 - п. испанская голубая, 7 - п. европейская, 8 - п. субальпийская, 9 - п. бальзамическая, 10 - п. белокорая, 11 - п. Фразера, 12 - п. сибирская

Рис. 4 – Результаты кластерного анализа для рода Пихта

Таблица 3 – Распределение видов рода Пихта на кластеры

Номер кластера	Элементы кластера и евклидово расстояние от центра (*)	Количество видов, шт
1	П. бальзамическая (0,38)*, п. белокорая (0,37), п. Фразера (0,37), п. сибирская (1,12)	4
2	П. сахалинская (1,26), п. Македонская (0,29), п. корейская (0,29), п. испанская голубая (0,30), п. европейская (0,38), п. субальпийская (0,51)	6
3	П. Нордмана (0,21), п. твёрдая (0,21)	2

Во второй кластер вошло 6 видов пихт, которые тяжело переносили новые условия произрастания. Одни виды под действием неблагоприятных климатических условий погибали в молодом возрасте, другие (п. европейская и п. субальпийская) не полностью прошли акклиматизацию, что проявилось в отсутствии плодоношения, повреждениях ствола и ветвей в зимний период и др. К элементам третьего кластера были отнесены виды интродуцентов, не способные произрастать в Северном Казахстане.

На основании проведенных исследований была подсчитана интегральная оценка успешности интродукции, а изучаемые растения распределены на 6 классов перспективности.

VI класс – непригодные (5-20 баллов) 22 таксона (за исключением тех, которые не образовали всходов – 28 таксонов): ель Вильсона (*Picea wilsonii* Mast.), ель изящная (*Picea polita* Carrere), ель Смитта (*Picea smithiana* Boiss.), ель восточная (*Picea orientalis* (L.) Peterm.), сосна виргинская (*Pinus virginiana* Mill.), сосна горная (*Pinus mugo* Turra), сосна густоцветковая

(*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.), сосна итальянская (*Pinus pinea* L.), сосна Ламберта (*Pinus lambertiana* Douglas), сосна канарская (*Pinus canariensis* C.Sm.), сосна мексиканская (*Pinus ayacahuite* Ehrenb. et Schltldl.), сосна приморская (*Pinus pinaster* Aiton), сосна калабрийская (*Pinus brutia* var. *eldarica* Silba), пихта Нордмана (*Abies nordmanniana* Sprach), пихта твёрдая (*Abies firma* Siebold et Zucc.), тис остроконечный (*Taxus cuspidata* Siebold et Zucc.), туя гиганская (*Thuja plicata* Donn ex D.Don), кипарис аризонский (*Cupressus arizonica* Greene), можжевельник туркестанский (*Juniperus tsukusiensis* Masam.), лиственница американская (*Larix laricina* К.Коч), лиственница русская (*Larix rossica* Sabin.), лиственница Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr).

V класс – неперспективные (21-40 баллов) присвоен 33 таксонам: ель Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.), ель финская (*Picea x fennica* (Regel) Kom.), ель канадская ф. конусовидная (*Picea canadensis* cv. *conica* Red.), ель колючая ф. плакучая (*Picea pungens* f. *pendula* Engelm.), сосна крючковатая (*Pinus uncinata* Ramond ex DC.), сосна могильная (*Pinus funebris* Kom), сосна гибкая (*Pinus flexilis* James), сосна желтая (*Pinus ponderosa* Douglas et C.lawson), сосна стланиковая (*Pinus pumila* (Pall.) Regel), сосна черная (*Pinus nigra* Arnold), сосна румелийская (*Pinus peuce* Griseb.), сосна густоцветковая (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.), сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.), сосна Тунберга (*Pinus thunbergii* Parl.), сосна Пинеа (*Pinus pinea* L.), сосна гималайская (*Pinus wallichiana* Jacks.), сосна кедровая корейская (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), сосна Коха (*Pinus kochiana* Klotsch), сосна Банка (*Pinus banksiana* Lamb.), пихта сахалинская (*Abies sachalinensis* Mast.), пихта Македонская (*Abies borisii-regis* Mattfeld), пихта корейская (*Abies koreana* Wilson), пихта испанская голубая (*Abies pinsapo* f. *glauca* Carr.), тис ягодный (*Taxus baccata* L.), туя западная ф. ‘Umbraculifera’ (*Thuja occidentalis* f. *Umbraculifera* Weissn), кипарисовик туполистный (*Chamaecyparis obtusa* Endl.), кипарисовик Лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana* Parl.), кипарис вечнозеленый (*Cupressus sempervirens* L.), можжевельник даурский (*Juniperus davurica* Pall.), можжевельник 2-листный (*Juniperus taxifolia* Hook. et Arn.), можжевельник обыкновенный ф. канадский (*Juniperus communis* var. *canadensis* Loudon), можжевельник чешуйчатый (*Juniperus squamata* Buch.-Ham. ex Don), плосковеточник (биота) восточный (*Platycladus orientalis* (L.) Franco).

IV класс – малоперспективные (41 – 60 баллов) 3 таксона: лжетсуга серая (*Pseudotsuga caesia* Flous.), пихта европейская (*Abies alba* Mill.) и пихта субальпийская (*Abies lasiocarpa* Nutt.).

III класс – менее перспективные (61 – 75 баллов) 11 таксонов: микробиота перекрёстнопарная (*Microbiota decussata* Kom.), пихта бальзамическая (*Abies balsamea* Mill.), пихта белокорая (*Abies nephrolepis* Maxim.), пихта Фразера (*Abies fraseri* Poir.), сосна скрученная (*Pinus contorta* Dougl.), сосна Муррея (*Pinus murrayana* Balf.), лжетсуга Мензиса (*Pseudotsuga*

menziesii Franco), лжетсуга Мензиса ф. сизая (*Pseudotsuga menziesii* var. *glauca* Franco), лжетсуга Мензиса ф. зеленая (*Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* Franco), можжевельник сибирский (*Juniperus sibirica* Burgsd.), можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana* L.).

II класс – перспективные (76-90 баллов) 16 таксонов: ель сибирская ф. прутьевидная (*Picea excelsa* f. *virgata* Casp), ель аянская (*Picea jezoensis* Carr.), ель черная (*Picea mariana* B. S. P.), ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), ель колючая ф. зеленая (*Picea pungens* var. *viridis* Reg.), ель колючая ф. голубая (*Picea pungens* f. *glauca* Beissn.) , ель Энгельмана (*Picea Engelmannii* Engelm.), ель сибирская ф. желтокончиковая (*Picea obovata* f. *lutescens* Lucznik), ель сербская (*Picea omorica* (Panc.) Purk.), сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), туя западная ф. золотистая (*Thuja occidentalis* f. *lutea* Kent.), туя западная Вудварда (*Thuja occidentalis* f. *Woodwardii* Spreng), туя западная ф. шаровидная (*Thuja occidentalis* f. *globosa* R. Smith), туя западная (*Thuja occidentalis* L.), туя западная ф. колоновидная (*Thuja occidentalis* f. *fastigiata* Jaeg.), тсуга канадская (*Tsuga canadensis* Carr.).

I класс – самые перспективные (91-100 баллов) 18 таксонов: пихта сибирская (*Abies sibirica* Ldb.), лиственница Сукачева (*Larix Sukaczewii* Djl.), лиственница японская (*Larix leptolepis* Gord.), лиственница Любарского (*Larix Lubariskii* Sukacz.), ель шероховатая (*Picea asperata* Mast.), ель канадская (*Picea canadensis* Brit.), ель корейская (*Picea koraiensis* Nakai), ель красная (*Picea rubens* Sarg.), можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.), можжевельник казацкий ф. прямостоящий (*Juniperus sabina* f. *erecta* Hort.), можжевельник казацкий ф. стелющийся (*Juniperus sabina* f. *horizontalis* Moench), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), лиственница даурская (*Larix dahurica* Turcz.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.), ель сибирская (*Picea obovata* Ldb.), ель сибирская ф. сизая (*Picea obovata* f. *glauca* Ldb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ldb.).

Заключение

Район исследований расположен в северной части Республики Казахстан и территориально отнесен к Казахскому мелкосопочнику, где распространены мозаичные малоразвитые и маломощные щебнистые почвы на плотных породах. Континентальность климата проявляется в резких колебаниях и значительных перепадах положительных и отрицательных температур дня и ночи, зимы и лета, в непостоянстве и небольшом количестве осадков и в неравномерном их распределении, большой испаряемости влаги

и сухости воздуха. Неблагоприятные природно-климатические условия повлияли на дендрофлору данного района, которая насчитывает 122 вида, из которых на долю древесных видов приходится 17,1%.

Интродукционная деятельность на территории Казахского мелкосопочника начала зарождаться в конце 18 - начале 19 веков, но накопленный опыт должным образом не был проанализирован и многие виды хвойных интродуцентов не нашли применения в лесокультурной практике и озеленительных насаждениях.

За период существования дендропарка (основан в 1961 г., площадь 31,7 га) и арборетума КазНИИЛХА (основан в 1966 г., площадь 14,2 га) было испытано более 130 видов или форм хвойных интродуцентов. При обследовании коллекционных насаждений, была определена видовая принадлежность сохранившихся хвойных растений, установлены их средние таксационные показатели высоты и диаметра, степень декоративности и перспективность.

За 50-летний период наблюдений из изученных хвойных видов лучшие таксационные показатели установлены у лиственницы даурской (высота $19,4 \pm 0,9$ м, диаметр $24,2 \pm 2,0$ см) и ели сибирской (высота $19,1 \pm 0,6$ м, диаметр $26,3 \pm 0,6$ см).

В результате рангового анализа выявлены перспективные виды, отличающиеся быстрым ростом и темпом прироста в течение анализируемого периода: лиственница Сукачева, ель сибирская, сосна обыкновенная, ель аянская, ель сибирская ф. сизая, ель сибирская ф. прутьевидная, ель обыкновенная, лиственница даурская, лиственница сибирская (Хакасский экотип), пихта европейская и лиственница сибирская. Данные растения рекомендуются использовать при лесоразведении и лесовосстановлении, в частности для создания лесных культур.

Большее половины (54,2%) изучаемых хвойных видов интродуцентов были отнесены к группе «декоративные», а 16,6% - к «высокодекоративным». Данные виды характеризуются высокой степенью эстетической привлекательности, а их декоративные свойства сохраняются и проявляются в полной мере в Северном Казахстане, поэтому они рекомендуются для формирования круглогодичных объектов озеленения в районе исследований.

Анализ перспективности показал, что в соответствии с предварительной оценкой 22 таксона древесных интродуцентов, а также 28 таксонов, которые не образовали всходы при посеве в питомнике, отнесены к классу непригодных, 33 – неперспективных, 3 – малоперспективных и 11 – менее перспективных для использования в насаждениях Северного Казахстана. Растения, отнесенные к группам «неперспективные», «малоперспективные» и «менее перспективные» возможно выращивать в условиях Северного Казахстана, используя посадочный материал растений, прошедших первый этап акклиматизации. Культивирование данных видов требует дополнительных

агротехнических и защитных приемов, а также проведения дополнительных работ по уходу за посадками.

В группу «перспективные» вошло 16 видов и форм древесных интродуцентов, а самыми перспективными признаны 18 таксонов. Растения групп «перспективные» и «самые перспективные» имеют высокие и отличные показатели вызревания побегов и зимостойкости, цветут и плодоносят, а, следовательно, рекомендуются для использования в озеленении и лесоразведении.

Предложения производству

1. Для озеленения и лесоразведения целесообразно использовать хвойные виды растений, так как они имеют ряд преимуществ перед другими растениями – долговечность, высокая фитонцидная активность и декоративность на протяжении всего года.

2. При лесоразведении, в частности создании лесных культур, рекомендуется использовать следующие перспективные виды растений: лиственница Сукачева (*Larix Sukaczewii* Djl.), ель сибирская (*Picea obovata* Ldb.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), ель аянская (*Picea jezoensis* Carr.), ель сибирская ф. сизая (*Picea obovata* f. *glauca* Ldb.), ель обыкновенная ф. прутьевидная (*Picea excelsa* f. *virgata* Casp), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.), лиственница даурская (*Larix dahurica* Turcz.), лиственница сибирская и ее Хакасский экотип (*Larix sibirica* Ldb.), пихта европейская (*Abies alba* Mill.).

3. Для формирования круглогодичных объектов озеленения и лесоразведения в районе исследований рекомендуются следующие перспективные виды и формы растений: лиственницы Сукачева (*Larix Sukaczewii* Djl.), Любарского (*Larix Lubarskii* Sukacz.), даурская (*Larix dahurica* Turcz.), японская (*Larix leptolepis* Gord.), сибирская (*Larix sibirica* Ldb.), ели обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.) и ее форма прутьевидная (*Picea excelsa* f. *virgata* Casp), сибирская (*Picea obovata* Ldb.) и ее форма желтокончиковая (*Picea obovata* f. *lutescens* Lucznik), аянская (*Picea jezoensis* Carr.), колючая форма зеленая (*Picea pungens* var. *viridis* Reg.), корейская (*Picea koraiensis* Nakai), сербская (*Picea omorica* (Panc.) Purk.), Энгельмана (*Picea Engelmannii* Engelm.), красная (*Picea rubens* Sarg.), можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.) и формы стелющийся (*Juniperus sabina* f. *horizontalis* Moench), прямостоящий (*Juniperus sabina* f. *erecta* Hort.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.) и формы шаровидная (*Thuja occidentalis* *globosa* R. Smith), колонновидная (*Thuja occidentalis* f. *fastigiata* Jaeg.) и Вудварда (*Thuja occidentalis* f. *Woodwardii* Spaeth), сосны обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ldb.), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.), ели канадская

(*Picea canadensis* Brit.), шероховатая (*Picea asperata* Mast.), колючая (*Picea pungens* Engelm.) и ее форма голубая (*Picea pungens* f. *glauca* Beissn.), сибирская ф. сизая (*Picea obovata* f. *glauca* Ldb), туя западная ф. золотистая (*Thuja occidentalis* f. *lutea* Kent), микробиота перекрёстнопарная (*Microbiota decussata* Kom.), можжевельник сибирский (*Juniperus sibirica* Burgsd.), ель черная (*Picea mariana* B. S. P.) и тсуга канадская (*Tsuga canadensis* Carr.)

Основные работы, опубликованные по теме диссертации

В изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:

1. Крекова, Я.А. Оценка декоративных признаков у видов рода *Picea* Dieter. в Северном Казахстане / Я.А. Крекова, А.В. Данчева, С.В. Залесов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1; URL: www.science-education.ru/121-17204 (дата обращения: 13.02.2015).

2. Крекова, Я.А. Особенности развития крон у видов рода *Picea* Dieter. в условиях Северного Казахстана (на базе арборетума ТОО «КазНИИЛХА») / Я.А. Крекова, С.В. Залесов // Аграрный вестник Урала. – 2015. - № 10 (140). – С. 52-56.

В прочих изданиях:

1. Крекова, Я.А. Интродукция елей (*Picea*) в Северном Казахстане / Я.А. Крекова, С.В. Маловик // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – 2013. - № 12. – С.34-38.

2. Крекова, Я.А. Фенологическое развитие видов елей (*Picea*) в условиях Северного Казахстана / Я.А. Крекова // Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона: матер. V междунар. научно-практ. конф.: в 2 ч. - Омск: Изд-во ОмГПУ, 2014. – Ч.1. – С. 114- 116.

3. Залесов, С.В. Изучение перспективности древесных интродуцентов: [метод. указания по курсу «Повышение продуктивности лесов» для магистров по направлениям 250201 «Лесное хозяйство», 250203 «Садово-парковое хоз-во и ландшафтное строительство» / С.В. Залесов, Е.П. Платонов, Е.С. Залесова, А.С. Оплетаев, А.В. Данчева, Я.А. Крекова. – Екатеринбург, 2014. – 16 с.

4. Крекова, Я.А. Интродукция туи западной (*Thuja occidentalis* L.) в Северный Казахстан (арборетум КазНИИЛХА) / Я.А. Крекова, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. XI Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – Ч.2. – С. 98-101.

5. Крекова, Я.А. Интродукционные исследования в Северном Казахстане / Я.А. Крекова, Н.К. Чеботько // Лесотехнические университеты в реализации концепции возрождения инженерного образования: социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: матер. X

междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – С. 212-214.

6. Крекова Уа.А. Some Coniferous Introducents in Plantations of the Norten Kazakhstan / Уа.А. Крекова, N.К. Сневог'ко // International Scientific Forum «Rehabilitation and Restoration of Degraded Forests». – Astana/Kazakhstan, 2015. - С. 78-79.

7. Крекова, Я.А. Коллекция лиственниц в насаждениях КазНИИЛХА и их перспективность при интродукционном испытании / Я.А. Крекова, С.В. Залесов // Роль ботанических садов и дендропарков в импортозамещении растительной продукции: матер. I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 50-летию создания Общественного совета по организации Чебоксарского бот. сада. – Чебоксары: ФГБУН «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН», 2016. – С. 80-81

8. Крекова, Я.А. Можжевельники в коллекции дендропарка КазНИИЛХА и использование их в озеленительных насаждениях / Я.А. Крекова, С.В. Залесов // Роль ботанических садов и дендропарков в импортозамещении растительной продукции: матер. I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 50-летию создания Общественного совета по организации Чебоксарского бот. сада. – Чебоксары: ФГБУН «Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН», 2016. – С. 81-83.

9. Крекова, Я.А. Использование интродуцентов в лесокультурном деле Казахстана / Я.А. Крекова, Н.К. Чеботько // Повышение эффективности лесного комплекса: матер. Второй Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 65-летию высшего лесн. образ. в Респ. Карелия. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2016. – С. 159-161.

10. Крекова, Я.А. Перспективы введения *Pinaceae* Lindl. в насаждения Казахского мелкосопочника / Я.А. Крекова, Н.К. Чеботько // Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в РФ: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию создания Всероссийского науч.-исслед. агролесомелиоративного института. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2016. – С. 337-339.

11. Крекова, Я.А. Лжетсуга (*Pseudotsuga* Carr.) в коллекционных насаждениях Северного Казахстана / Я.А. Крекова, С.В. Залесов // Леса России и хозяйство в них. – № 3 (58). – 2016. – С. 47 – 52.

12. Чеботько, Н.К. Роль дендропарка в сохранении биологического разнообразия древесных и кустарниковых растений / Н.К. Чеботько, Я.А. Крекова // Сб. матер. республ. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 20-летию Иле-Алатауского гос. нац. прир. парка. – Алматы: КЛХ и ЖМ МСХРК, 2016. – С. 60-61.

13. Крекова, Я.А. Хвойные интродуценты лесных пород, перспективные для внедрения в насаждения Казахского мелкосопочника / Я.А. Крекова,

Н.К. Чеботько // Повышение эффективности лесного комплекса: матер. третьей Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2017. – С. 132-134.

14. Крекова, Я.А. Интродукционное испытание видов рода пихта (*Abies* Mill.) в коллекциях КазНИИЛХА / Я.А. Крекова, С.В. Залесов // Лесная наука, молодежь, будущее: матер. междунар. школы - конф. молодых ученых. – Гомель: ООО «Типография «Белдрук», 2017. – С. 152-155.

15. Крекова, Я.А. Интродукция растений семейства Сосновые (*Pinaceae* Lindl.) в Северном Казахстане / Я.А. Крекова, С.В. Залесов // Лесная наука Казахстана: достижения, проблемы и перспективы развития: матер. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию создания КазНИИЛХА. – Щучинск, 2017. – С. 221-225.

16. Крекова, Я.А. Хозяйственно-ценные древесные породы в коллекции дендропарка КазНИИЛХА (г. Щучинск) и оценка их биоэкологических показателей / Я.А. Крекова, С.В. Залесов, Н.К. Чеботько // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: матер. XX Междунар. науч. конф. СибГУ им. М.Ф. Решетнева. – Красноярск: СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2017. – С. 89-92.

Отзывы на автореферат просим направлять в трех экземплярах по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, УГЛТУ, ученому секретарю диссовета Д 212.281.01Магасумовой А.Г.;
e-mail: dissovet.usfeu@mail.ru.

Подписано в печать 27.03.2018г. Объем 1.0 авт.л. Заказ № _____. Тираж 100.
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет». Отдел оперативной полиграфии.