На правах рукописи

Банщикова Екатерина Анатольевна

ИНТРОДУКЦИЯ КРАСНОКНИЖНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры,
агролесомелиорация, озеленение,
лесная пирология и таксация

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

г. Чита
2023

Работа выполнена в ФГБУН «Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН», г. Чита

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор Буторова Ольга Федоровна

Официальные оппоненты: Бабич Николай Алексеевич, доктор сельскохозяйственных наук, ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», кафедра ландшафтной архитектуры и искусственных лесов, профессор

Сомов Евгений Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», кафедра технологии лесопользования и ландшафтного строительства, доцент

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Братский государственный университет», г. Братск

Защита диссертации состоится 21 ноября 2023 г. в 12 часов на заседании диссертационного совета 24.2.403.02 при ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева» по адресу: 660037, г. Красноярск, проспект Мира, д. 82, E-mail: kalenskaya1966@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева» на сайте СибГУ: www.sibsau.ru

Автореферат разослан 19 сентября 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

канд. с.-х. наук, доцент _____ Каленская Ольга Петровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Одной из проблем, сопровождающих экономическое развитие и научно-технический прогресс, является уменьшение биологического разнообразия, в том числе сокращение видового разнообразия. По современным оценкам, сегодня темпы вымирания видов под антропогенным прессом превышают темпы естественного вымирания в сотни раз.

Изучение изменчивости растений позволяет оценить степень приспособленности к конкретным природно-климатическим условиям; выявить, насколько они сохраняют декоративные и полезные для хозяйственного использования свойства и признаки. Для этого необходимо знать особенности их роста, фенологии, способности к семенному и вегетативному размножению, устойчивость к неблагоприятным условиям среды. Особого внимания заслуживают краснокнижные растения с целью их сохранения и размножения [Некрасов, 1980; Андреев, Горбунов, 2000; Большаков, 2004; Снакин, 2017 и др.].

Степень разработанности темы. Анализ литературных данных показал, что проблемам сохранения растительного биоразнообразия посвящены многие работы, которые отмечают, что этому способствует интродукция редких и исчезающих видов путем их ввода в культуру. В коллекциях дендрариев произрастают виды, занесенные в Красные книги различных уровней. Расширение ассортимента видов, имеющих хозяйственное значение, в новом регионе является одной из задач интродукции растений. Изучению изменчивости интродуцентов при озеленении, в ботанических садах и дендрариях уделяется большое внимание. Слабо изучены вопросы изменчивости краснокнижных видов, особенно в условиях Забайкалья.

Объектом исследования послужили древесные растения, внесенные в региональную Красную книгу Забайкальского края (на период 2017 г.), представляющие большой интерес для озеленения, обладающие адаптационной устойчивостью к условиям Восточного Забайкалья, являющиеся перспективными для введения их в культуру, интродуцированные и произрастающие в дендрарии Ингодинского лесного стационара Института природных ресурсов, экологии и криологии Сибирского отделения Российской академии наук (ИПРЭК СО РАН).

Цель исследования – определить особенности показателей роста, зимостойкости и плодоношения (семеношения) краснокнижных древесных видов-интродуцентов, произрастающих в Восточном Забайкалье, в частности, в дендрарии Ингодинского лесного стационара ИПРЭК СО РАН.

Задачи исследования:

1. Уточнить места произрастания изучаемых краснокнижных видов растений (абрикос сибирский, бересклет Маака, лещина разнолистная, ель сибирская (форма голубая)) в Восточном Забайкалье.

2. Проанализировать индивидуальную изменчивость краснокнижных видов по биометрическим показателям, срокам прохождения фенологических фаз, зимостойкости, плодоношению (семеношению), размерным характеристикам плодов и семян, декоративности в дендрарии Ингодинского лесного стационара

3. Отселектировать растения, отличающиеся высокими адаптационными способностями, биометрическими показателями, зимостойкостью, семенной продуктивностью.

4. Выявить особенности и разработать рекомендации семенного и вегетативного размножения растений на разных агрофонах (открытый грунт, грунтовая теплица).

Научная новизна. Впервые на территории Ингодинского лесного стационара Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН проанализирована индивидуальная изменчивость краснокнижных видов; проведена селекционная оценка и отбор растений по биометрическим показателям, зимостойкости, фенологическим ритмам, семенной продуктивности; установлены особенности семенного и вегетативного размножения растений в открытом грунте и грунтовой теплице.

Теоретическая и практическая значимость. Отселектированы экземпляры, отличающиеся высокой степенью адаптации, с ранними и поздними сроками вступления в фенологические фазы, высокими репродуктивными способностями. Построены фенологические спектры изучаемых видов. Выращено семенное потомство абрикоса сибирского и вегетативное – ели сибирской (форма голубая), акклиматизировавшихся в условиях Восточного Забайкалья, для пополнения коллекции дендрария. Результаты исследований могут быть использованы в учебном процессе и озеленения населенных пунктов Восточного Забайкалья.

Методология и методы диссертационного исследования. Методология исследований разработана в соответствии с поставленными задачами. Исследования проведены по общепринятым методикам [Молчанов, Смирнов, 1967; Доспехов, 1979; Родин, Мерзленко, 1983]. Обработка результатов проведена с использованием статистического пакета программ Microsoft Excel.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Абрикос сибирский произрастает преимущественно в 12 районах, ель сибирская (форма голубая) – в четырех; лещина разнолистная – в двух; бересклет Маака – в одном административных районах Забайкальского края (Восточное Забайкалье).

2. В дендрарии ИПРЭК СО РАН все исследуемые интродуценты характеризуются высокими показателями зимостойкости, акклиматизации и декоративности; по засухоустойчивости – ель сибирская (форма голубая), абрикос сибирский, бересклет Маака; фенологической пластичности – абрикос сибирский, лещина разнолистная.

3. В условиях Восточного Забайкалья при семенном размножении абрикоса сибирского оказывают влияние подготовка семян к посеву, ширина посевной строки, норма высева, направление посевных строк; при вегетативном размножении ели сибирской (формы голубая) нарезку черенков следует проводить в период фенофазы «набухание почек».

Степень достоверности результатов исследований

Достоверность результатов подтверждается большим объемом экспериментального материала. Автор принимал непосредственное участие на всех этапах работы при постановке цели и задач исследований, получении исходных данных, обработке полевого материала, подготовке научных публикаций. Диссертационная работа является законченным научным исследованием.

Апробация работы. Материалы работы были представлены и обсуждены на Международных, Всероссийских и региональных научных и научно-практических конференциях с международным участием: г. Тамбов, 2014; г. Красноярск, 2014; г. Хабаровск, 2014; г. Новосибирск, 2014; г. Воронеж, 2015; г. Чита, 2015, 2016; Барнаул, 2021; г. Красноярск, 2022; г. Владивосток, 2022.

Публикации. По теме исследования опубликовано 16 работ, из них: в изданиях из перечня ВАК – 4, монография – 1.

Личный вклад автора. Автором самостоятельно выполнены исследования по изучению изменчивости краснокнижных видов; непосредственно проведена обработка и анализ полученных данных; составление текста диссертации. Выводы по проведенным исследованиям сформулированы автором самостоятельно.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 4.1.6 – «Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация».

Структура и объем диссертации. Работа изложена на 142 страницах машинописного текста. Состоит из введения, 6 глав, выводов, библиографического списка, включающего 279 источников, из них 20 на иностранном языке; 3 приложений. Текст иллюстрирован 24 таблицами и 33 рисунками.

Благодарности. Автор выражает признательность коллективу Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН за участие в обсуждении работы, критические замечания, консультацию, помощь и моральную поддержку.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Глава 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

В Забайкалье в Красную книгу внесены 150 покрытосеменных видов растений, среди которых имеются представители семейств: Краснопузырниковые (Celastraceae), Лещиновые (Corylaceae), Розоцветные (Rosaceae), Сосновые (Pinaceae) и др. [Красная книга Забайкальского края «Растения», 2017]. Исследуемые виды относятся к уязвимой и реликтовой категориям.

Наметились и получили развитие методические подходы к сохранению редких видов: воссозданию и интродукции растительных сообществ; внедрению исчезающих видов в естественную растительность; в ботанических садах и дендрариях [Протопопова, 1981; Андреев, Горбунов, 2000; Румынин и др., 2001; Коропачинский и др., 2013; Андронова, Н. А. Бабич, 2021; Бондорина и др., 2021 и др.]. Изучению изменчивости интродуцентов при озеленении, в ботанических садах и дендрариях уделяется большое внимание [Гродзинский, 1980; Встовская, 1985; Чаховский, 1991; Макиевская, 1994; Гукова, 1999; Дорофеева и др., 2008; Кругляк, Стецович, 2008; Арнаутов, 2011; Меркер, 2021; Гордеева, 2021; Буторова, 2021 и др.].

При изучении адаптации растений особое внимание уделяется особенностям цветения, плодоношения, выращиванию адаптированного посадочного материала [Родин, 2005; Панюшкина, 2011; Залывская, 2011; Александрова, 2000 и др.]. Вегетативное размножение является основным способом размножения ценных форм, при котором обеспечивается получение генетически однородного адаптированного посадочного материала [Докучаева, 1967; Ермаков, 1975; Поликарпова, 1990; Матвеева и др., 2007; Коровин и др., 2010; Асадулаев и др., 2020; Пиримбетова, Серекеева, 2022 и др.].

Глава 2. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Восточное Забайкалье характеризуется разнообразием климатических условий. Климат края, как и большей части Восточной Сибири, резко континентальный с недостаточным количеством атмосферных осадков. Годовая амплитуда температур в некоторых районах составляет 94°С и более. Для данных условий характерна низкая влажность воздуха. По агроклиматическим показателям территория Забайкальского края входит в зону рискованного земледелия. В северной, центральной и западной частях края широко распространены мерзлотно-таежные и горно-подзолистые почвы, которые по более пологим склонам предгорий сменяются дерново-лесными и темно-серыми [Атлас …, 2010 и др.].

Ингодинский лесной стационар расположен в южно-сибирской горной зоне, в Забайкальском горном лесном районе [Приказ Минсельхоза…] в 40 км на юго-запад от города Читы, на правом берегу среднего течения р. Ингода (приток р. Амур).

Глава 3. ОБЪЕКТЫ, ПРОГРАММА И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами наблюдений послужили древесные растения, внесенные в региональную Красную книгу Забайкальского края (на период 2017 г.) [Постановление Правительства…, 2018], представляющие большой интерес для озеленения, обладающие адаптационной устойчивостью к условиям Восточного Забайкалья и являющиеся перспективными для введения их в культуру: абрикос сибирский, бересклет Маака, лещина разнолистная, ель сибирская (форма голубая). Все перечисленные виды были интродуцированы и

в настоящее время произрастают в дендрарии Ингодинского лесного стационара Института природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН [Бобринев, 2000, 2016].

В программу исследований входило:

1.Исследование мест произрастания краснокнижных видов растений в условиях Восточного Забайкалья (границах Забайкальского края).

2.Селекционная оценка интродуцентов и отбор экземпляров по фенологическим ритмам, биометрическим показателям, зимостойкости, засухоустойчивости, плодоношению, успешности акклиматизации и декоративности изучаемых видов в дендрарии Ингодинского лесного стационара.

3.Изучение особенностей семенного размножения абрикоса сибирского на разных агрофонах; корнеобразовательной способности черенков ели сибирской (форма голубая) в зависимости от сроков, условий укоренения, субстрата.

4.Рекомендации по семенному и вегетативному размножению отселектированных растений в условиях Восточного Забайкалья.

Исследования проводили по соответствующим методикам: фенологические ритмы растений [Елагин, 1975; Булыгин, 1976]; биометрические показатели деревьев и кустарников [Молчанов, Смирнов, 1967; Лобанов, 1973], зимостойкость [Лапин, Сиднева, 1973], интенсивность цветения и плодоношения [Иваненко, 1962; Чаховский, 1991], степень акклиматизации [Кохно, 1980], засухоустойчивость и декоративность [Арестова С.В., Арестова Е.А., 2017]. При черенковании методологической базой исследования послужили работы Д.А. Комиссарова [1946, 1962, 1964], М.Т.

Тарасенко [1959-1991], Ф.Я. Поликарпова [1965-2003], Р.Н. Матвеевой [1982], О.Ф. Буторовой др. [2006] и др. Размножение ели сибирской черенками проводили в теплице с применением стимуляторов.

Полученные результаты обрабатывали статистически [Доспехов, 1979; Кузьмичев и др., 1994; Мамаев, 1972]. Статистическую обработку результатов проводили с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel 2010.

Глава 4. ХАРАКТЕРИСТИКА КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В ДЕНДРАРИИ ИПРЭК СО РАН

По литературным данным составлена краткая характеристика видов, их экологические и биологические особенности. По данным

Постановления Правительства Забайкальского края [2018] представлена карта о местонахождении краснокнижных видов растений в границах административных районов (рисунок 1).

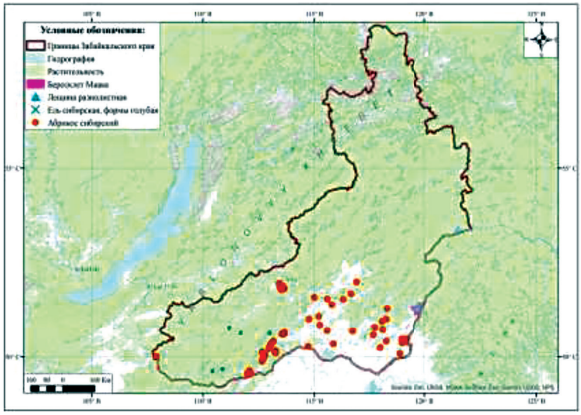


Рисунок 1 – Карта естественного распространения краснокнижных видов растений в границах Забайкальского края [Постановление Правительства…, 2018]

Кроме того, в ходе экспедиционных исследований по Забайкальскому краю, автором собрана информация о местах произрастания изучаемых краснокнижных растений (координаты, тип сообщества), состояние популяций и лимитирующие факторы. На основе литературных данных [Бобринев и др., 2016] произведено распределение исследуемых объектов по дендрофлористическому районированию.

Глава 5. ИЗМЕНЧИВОСТЬ И РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ В ДЕНДРАРИИ

5.1. Фенологические особенности растений в дендрарии

Основными показателями прохождения фенологических фаз развития растений являются сроки наступления и продолжительность.

Приведена характеристика погодных условий за вегетационные периоды 2014–2022 гг. (рисунок 2).

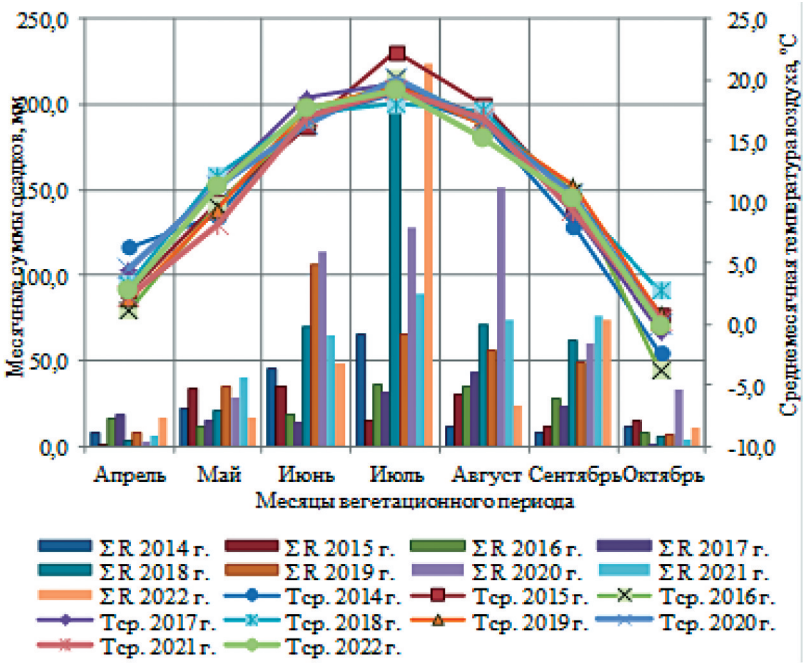


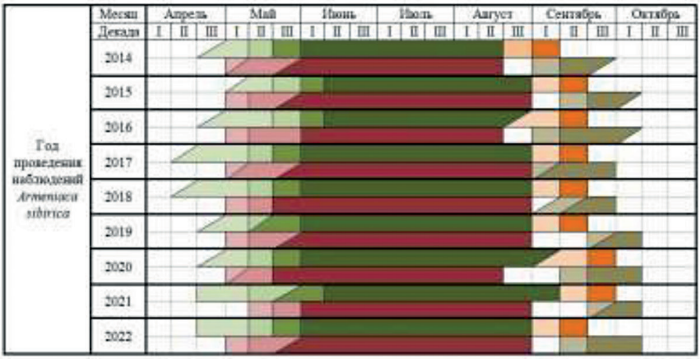
Рисунок 2 – Метеорологические показатели за вегетационные периоды 2014-2022 гг.: Σ R – месячные суммы осадков, мм; $T_{ср}$. – среднемесячная температура воздуха, °С

Температурный режим обнаруживал наибольшую вариабельность по годам. Анализ погодный данных основных метеопараметров за 9-летний вегетационный период показал, что в апреле 2014 года была зафиксирована наиболее высокая отметка температуры воздуха – 6,3°С, по сравнению с 2015-2022 гг. Количество осадков за апрель 2014 составило не самое большое количество – 7,6 мм, что превышает 2015 и 2018-2021 гг., но меньше чем в 2016-2017 и 2022 гг. Наиболее теплым и влажным был май в 2017-2018, 2020 и 2022 гг. Первый летний месяц характеризовался прохладной в 2015 г. и сухой погодой в 2017 г. В июле отмечено повышение температуры воздуха на 3,6°С по сравнению с нормой при пониженном количестве осадков. Зато в 2018 и 2022 г. осадков выпало в 2,2 раза больше среднемноголетнего значения.

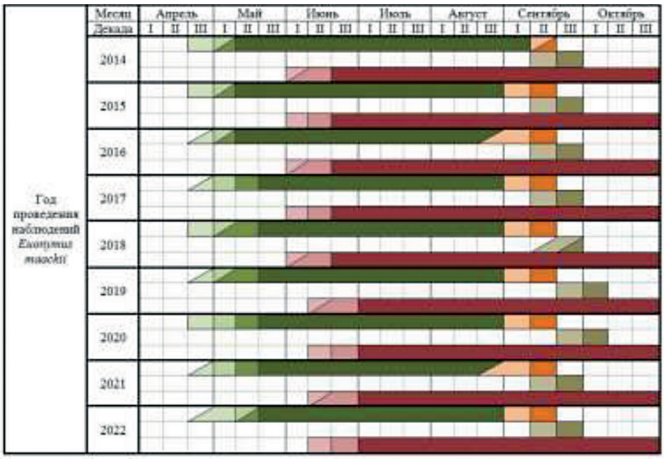
В целом отмечено, что варьирование фенодат начала и окончания вегетационного периода наблюдается у всех представленных

видов. Наиболее вариабельными по срокам наступления основных фенологических фаз за период 2014–2022 гг. являются абрикос сибирский и лещина разнолистная. Минимальной индивидуальной изменчивостью отличаются виды ели сибирской (форма голубая) и бересклета Маака. Наибольшей индивидуальной изменчивостью характеризуются фенофазы «созревание плодов и семян» и «начало опадения листьев».

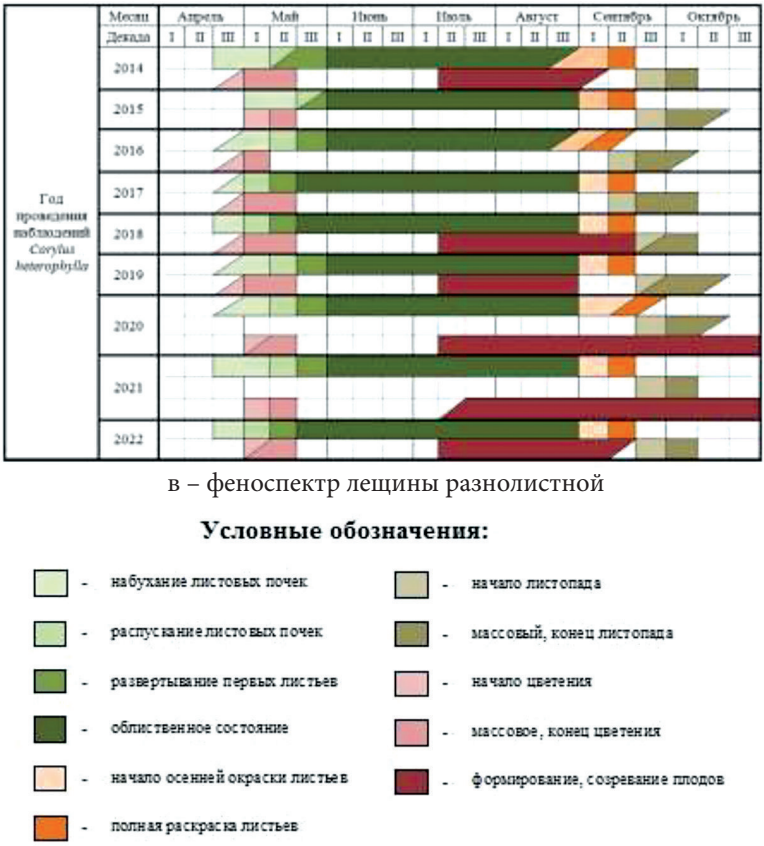
Построены фенологические спектры (рисунок 3) изучаемых видов, позволяющие в практике озеленения формировать смешанные композиции из древесных растений, декоративных в разные периоды вегетации – «цветение», «расцвечивание листьев» и др.



а – феноспектр абрикоса сибирского



б – феноспектр бересклета Маака



в – феноспектр лещины разнолистной

Рисунок 3 – Фенологические спектры по декадам вегетационного периода видов растений в дендрарии Ингодинского лесного стационара (ИПРЭК СО РАН)

Отмечено, что в условиях резко континентального климата Забайкалья растения имеют феноспектры устойчивого типа, т.е. их ритм жизни соответствует условиям новой среды.

5.2. Анализ роста и плодоношения растений

Проведенные исследования показали, что высота растений, произрастающих в дендрарии, варьирует от 0,8 до 4,5 м при средних значениях 1,2-2,6 м. Высокий уровень варьирования высоты (33,7%) у ели сибирской (форма голубая) и у бересклета Маака (24,9%) по шкале С. А. Мамаева, у абрикоса сибирского – средний (таблица 1).

Таблица 1 – Изменчивость высоты, диаметра кроны растений

Вид	min	max	X	±m	V, %	P, %
Высота, м						
Ель сибирская форма голубая	1,8	4,5	2,6	0,23	33,7	8,8
Абрикос сибирский	1,0	1,8	1,5	0,08	16,9	5,3
Бересклет Маака	0,9	2,2	1,8	0,14	24,9	7,8
Лещина разнолистная	0,8	1,5	1,2	0,06	15,7	5,0
Диаметр кроны, м						
Ель сибирская, форма голубая	0,6	1,3	0,9	0,07	25,5	7,8
Абрикос сибирский	1,3	1,7	1,5	0,04	8,7	2,7
Бересклет Маака	0,5	1,2	0,8	0,07	28,4	9,1
Лещина разнолистная	1,5	2,8	1,9	0,13	22,2	7,0

Диаметр кроны растений варьирует от 0,5 до 2,8 м при средних значениях 0,8–1,9 м. Уровень варьирования показателей низкий у абрикоса сибирского (8,7%); высокий – у ели сибирской, лещины разнолистной, бересклета Маака (22,2–28,4%).

Диаметр ствола растений находится в пределах от 0,6 (бересклет Маака) до 5,3 см (ель сибирская, форма голубая) при средних значениях 1,0–4,5 см. Уровень варьирования показателя низкий у ели сибирской (9,3%); средний – у лещины разнолистной, абрикоса сибирского (13,1–20,0%); высокий – у бересклета Маака (21,6–32,0%).

Между высотой и диаметром ствола абрикоса сибирского наблюдается умеренная (r=0,503) корреляционная связь. У бересклета Маака связь между высотой и диаметром ствола тесная (r=0,820). У ели сибирской, форма голубая связь между высотой и диаметром ствола более тесная (r=0,913) (рисунок 4).

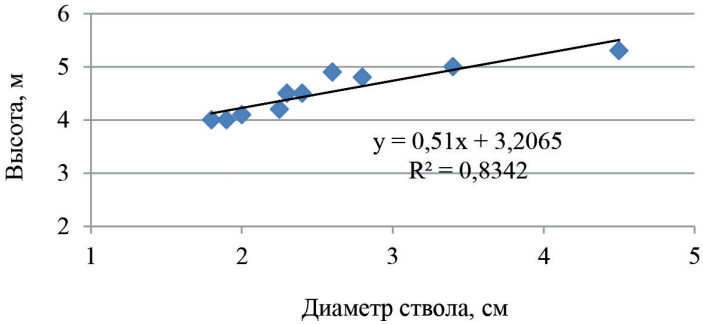


Рисунок 4 – Зависимость между высотой и диаметром ствола ели сибирской, форма голубая

Коэффициент корреляции (r) между высотой и диаметром ствола лещины разнолистной равен 0,907 (рисунок 5).

Рисунок 5 – Связь между выстой и диаметром ствола лещины разнолистной

Наличие связи между высотой (y) и диаметром ствола (x) у растений представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Наличие связи между высотой (y) и диаметром ствола (x) у растений

Вид	Коэффициент корреляции	Уравнение связи	R^2
Ель сибирская, форма голубая	0,913	y = 0,51x + 3,206	0,834
Лещина разнолистная	0,907	y = 0,831x + 0,361	0,824
Абрикос сибирский	0,503	y = 0,438x + 0,939	0,253
Бересклет Маака	0,820	y = 1,1879x + 0,5651	0,673

Изучение изменчивости плодов показало, что длина плодов абрикоса сибирского и лещины разнолистной характеризуется низким уровнем варьирования, бересклета Маака – высоким (у бересклета Маака измеряли размеры плодов с околоплодником) (таблица 3).

Таблица 3 – Изменчивость длины плодов, см

Вид	min	max	X	±m	V, %	По Встовской, 1985
Лещина разнолистная	1,9	2,5	2,16	0,09	9,0	1,5-2,5
Абрикос сибирский	1,8	2,3	2,04	0,05	8,0	1,2-2,0
Бересклет Маака	0,6	1,2	0,88	0,06	22,1	0,5-1,3

Ширина плодов абрикоса сибирского, лещины разнолистной варьирует на низком уровне, бересклета Маака – на высоком.

В Восточном Забайкалье основными факторами, отрицательно воздействующими на зимостойкость растений, являются низкая температура зимой, оттепели в марте-апреле, ранние весенние и поздние осенние заморозки, засушливая весна. В результате больших перепадов температур весной у деревьев и кустарников обмерзают тронувшиеся в рост почки, бутоны цветков, молодые листья, завязь, образуются трещины на стволах, отмирает кора, повреждаются тонкие ветви, как однолетние, так и многолетние, вымерзают корни.

Показатели адаптации растений-интродуцентов свидетельствуют о том, что у абрикоса сибирского, ели сибирской (форма голубая) зимостойкость оценивается в I балл (растения не обмерзают), тогда как по данным И. Г. Борисовой, А. А. Соловьевой [2011] зимостойкость растений абрикоса сибирского оценивается баллами 2–4. Зимостойкость у бересклета Маака и лещины разнолистной оценивается в I-II балла. В сравнении с данными И.Г. Борисовой, А.А. Соловьевой [2011], ель сибирская голубой формы, бересклет Маака достаточно хорошо адаптированы под местные условия.

Согласно шкале успешности акклиматизации, акклиматизационное число для абрикоса сибирского (А) равно 95%, то есть степень акклиматизации хорошая; для лещины – 80% – хорошая; для бересклета – 82% – хорошая; для ели – 76% – хорошая степень акклиматизации.

Анализ полученных данных позволил отселектировать экземпляры, отличающиеся биометрическими показателями, семенной продуктивностью, высокими адаптационными способностями, зимостойкостью, засухоустойчивостью.

Несмотря на средние показатели декоративности, изучаемые интродуценты рекомендуются для внедрения в озеленительные насаждения Восточного Забайкалья.

5.3. Семенное размножение абрикоса сибирского

Посев семян абрикоса сибирского проводили, располагая строчки в разных направлениях (север-юг и запад-восток) двумя способами: весной после 100-суточной стратификации при температуре 0-4°С и поздней осенью свежесобранными семенами без стратификации. Схема грядкового посева семян: 60-10-20-10-20-10- 20-10 см. Норма высева – 30–50 г/м^2 (1000 кг/га). Масса 1000 шт. семян – 1000 г. Глубина заделки 3–5 см. Сверху посевы мульчировали опилками или торфом слоем до 0,5 см без оттенения.

Исследования показали, что в однолетнем возрасте сеянцы абрикоса сибирского имели среднюю высоту 25,1-35,4 см в зависимости от варианта. Срок посева не оказал существенного влияния на высоту растений и длину корневой системы ($t_ф<t_{05}$), но способствовал большему выходу сеянцев за счет более высокой грунтовой всхожести. При ширине посевной строки 6 см высота сеянцев была на 41,0 % больше, чем при ширине 4 см ($t_ф>t_{05}$), выход посадочного материала с 1 га – на 74,3%, но на длину корней данный фактор не оказал существенного влияния. Норма высева семян 40 г оказалась оптимальной при сравнении с количеством 30 и 50 г/пог.м. Глубина заделки семян оказала влияние только на выход посадочного материала с единицы площади в основном за счет грунтовой всхожести. Направление посевных строк в данных почвенно- климатических условиях с севера на юг оказалось более предпочтительным на высоту сеянцев и на выход сеянцев с 1 га. Мульчирование посевов торфом оказало больший эффект на выход сеянцев в сравнении с опилками.

5.4. Черенкование ели голубой формы

Данный вид растения размножали черенкованием в два срока – фаза «набухание почек» и фаза «распускание хвои. Черенки заготавливали в утренние часы с боковых ветвей первого и второго

порядков длиной 5–8 см двумя способами по 25 штук: а) обрыв с «пяточкой»; б) срез секатором. Для лучшего укоренения черенкования погружали, использовали стимуляторы корнеобразования (Корневин, Циркон). Контрольные черенки замачивали в воде. Черенки высаживали в парник, где верхний слой составлял песок (10 см).

При первом сроке черенкования процент укоренения составил от 0 до 44% в зависимости от варианта. На черенках образовалось по 1–3 шт. корней.

Наибольшее количество корней и больший процент укорененных черенков отмечены в вариантах с «пяточкой». Средняя длина корней составила 7,0–14,1 см, максимальная – до 29,5 см. Применение Корневина и Циркона не оказало существенного стимулирующего эффекта.

При втором сроке черенкования образовались по 1–2 шт. корней. В вариантах «с пяточкой» укоренилось от 4 до 16% черенков. Средняя длина черенков составила 2,2–6,0 см при максимальной длине до 9,8 см, тогда как «без пяточки» черенки не укоренились ни в контрольном варианте, ни в контроле. Циркон не способствовал процессу укоренения. В варианте с Корневином процент укоренения и длина черенков была меньше, чем в контроле.

В летний период проводилось зеленое черенкование Corylus heterophylla и Euonymus maackii – во II декаде июля. Заготовленные черенки непосредственно перед посадкой замачивали в растворах стимуляторов (Корневин, Циркон). Результаты учёта укоренения летних черенков показали их низкую приживаемость – 5–10%.

Глава 6. ИНТРОДУКЦИЯ КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Данные виды успешно используются в городском озеленении других городов [Люминарская, Вараксин, 2008; Сродных, 2008; Данилова, 2010; Суткин и др. 2011; Гусева, Батуева, 2017; Андросова, Тлустой, 2019; Данилова, Смолина, 2020].

В Чите довольно успешно используется абрикос сибирский, ель сибирская в декоративном озеленении, повышая эстетический вид города. Использование такого вида как абрикос сибирский в лесных полосах при облесении откосов, оврагов, в качестве светолюбивой,

засухоустойчивой, малотребовательной породы, защищает почву от ветровой и водной эрозии [Бажа и др., 2020]. Лещина разнолистная, бересклет Маака рекомендованы к одиночным и групповым посадкам при должном уходе за ними, являются декоративными, газоустойчивыми, холодоустойчивыми, устойчивыми к болезням и энтомовредителям [Корсун, Медведев, 2011; Борисов, Тютина, 2016 и др.].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Установлены ареалы исследуемых объектов в естественных условиях Забайкальского края (Восточного Забайкалья). Широким ареалом характеризуется абрикос сибирский преимущественно в южной и юго-восточной части Забайкалья на высоте 800-900 м над ур. м; дизъюнктивным, с отдельными местонахождениями в юго-западной части края отличается ель сибирская (голубой формы) на высоте 1100-1200 м над ур. м; спорадически, встречающиеся локально в юго-восточной и восточной частях региона – лещина разнолистная и бересклет Маака на высоте 500-600 м над ур.м.

2. Растениями, наиболее вариабельными по срокам наступления основных фенологических фаз в дендрарии, являются абрикос сибирский и лещина разнолистная. Минимальной индивидуальной изменчивостью фенологического ритма характеризуются ель сибирская (форма голубая) и бересклет Маака. Отмечено, что в условиях резко континентального климата Восточного Забайкалья растения имеют феноспектры устойчивого типа.

3. Средней энергией роста характеризуются абрикос сибирский, лещина разнолистная, медленным ростом – бересклет Маака, ель сибирская (форма голубая).

4. Между высотой и диаметром ствола растений наблюдается умеренная и тесная корреляционные связи: у абрикоса сибирского r=0,503, бересклета Маака – 0,820, ели сибирской (форма голубая) – 0,913) между высотой и диаметром ствола более тесная, лещины разнолистной – 0,907.

5. Диаметр кроны растений варьирует от 0,5 до 2,8 м. Уровень варьирования показателей низкий у абрикоса сибирского (8,7%); высокий – у ели сибирской формы голубая, лещины разнолистной, бересклета Маака (22,2-28,4%).

6. Оценка успешности акклиматизации: для абрикоса сибирского акклиматизационное число равно 95, то есть степень акклиматизации хорошая; для лещины – 80% («хорошая»); бересклета – 82% («хорошая»); ели – 76% («хорошая»). Отселекированы экземпляры, отличающиеся высокой степенью акклиматизации, для размножения и получения адаптированного посадочного материала.

7.На всхожесть и рост сеянцев абрикоса сибирского в открытом грунте оказывают влияние подготовка семян к посеву, ширина посевной строки, норма высева, направление посевных строк.

8.Для успешного укоренения черенков ели сибирской (голубой формы) лучшим периодом является нарезка черенков в фенофазе «набухание почек».

Рекомендации

На разных агрофонах (открытый грунт, грунтовая теплица) наиболее благоприятным сроком посева семян абрикоса сибирского является поздняя осень без стратификации после предварительного замачивания; посев производить желательно с шириной посевной строки 6 см, нормой высева семян 40 г/пог. м при глубине заделки 4 см, выбирая при этом наиболее оптимальное направление посевных строк с севера на юг. В 3-4-летнем возрасте необходимо сеянцы высаживать на постоянное место.

Наиболее благоприятный период для укоренения черенков ели сибирской (форма голубая) является фенофаза «набухание почек». Использование регуляторов не всегда оказало стимулирующее действие.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Bobrinev V.P., Pak L.N., **Banshchikova E.A.** Agricultural Technology of Cultivation of Siberian Spruce Seedlings in the Trans-Baikal Territory // Lesnoy zhurnal. Forestry journal. – 2017. – V. 3 (357). – P. 70-77. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2017.3.70

2. **Банщикова Е.А.,** Пак Л.Н. Особенности фенологии некоторых видов Евроазиатской и Восточно-азиатской флор в дендрарии Ингодинского лесного стационара // Природообустройство. – 2018. – Вып. 2. – С. 120-125. DOI: 10.26897/1997-6011/2018-2-120-125

3. **Банщикова Е.А.,** Буторова О.Ф. Реакция кустарниковых видов растений монгольской флоры на воздействие климатических факторов Восточного Забайкалья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2019. – № 3 (55). – С. 174-184. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-03-22

4. **Banshchikova E.A.** Dynamics of seasonal changes in introduced plants in Eastern Transbaikalia // Geography, Environment, Sustainability.– 2022. – V.15. № 1. – P. 46-52. DOI: 10.24057/2071-9388-2021-009 (ВАК, Scopus)

Публикации в других изданиях

5. Бобринев В.П., Пак Л.Н., **Банщикова Е.А.** Древесная флора Забайкальского края. – Чита: ЗабГУ, 2016. – 215 с. (монография)

6. **Банщикова Е.А.,** Бобринев В.П., Пак Л.Н. Зимостойкость и засухоустойчивость растений-интродуцентов в Восточном Забайкалье // Теоретические и прикладные вопросы образования и науки: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Тамбов, 2014. – С. 10-15.

7. **Банщикова Е.А.** Интродукция редких видов в Ингодинском лесном стационаре // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: сборник статей студентов и молодых ученых всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – Красноярск, 2014. – С. 79-81. (РИНЦ)

8. **Банщикова Е.А.,** Бобринев В.П., Пак Л.Н. Интродукция краснокнижных древесных растений бассейна реки Аргунь в дендрарии Ингодинского лесного стационара // Проблемы

устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока: материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию образования Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства. – Хабаровск, 2014. – С. 386-389.

9. **Банщикова Е.А.,** Бобринев В.П., Пак Л.Н. Изучение изменчивости бересклета Маака на Ингодинском лесном дендрарии ИПРЭК СО РАН // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: материалы III (V) Всероссийской молодежной научно-практической конференции с участием иностранных ученых. – Новосибирск, 2014. – С. 259-260.

10. **Банщикова Е.А.,** Бобринев В.П., Пак Л.Н. Дендрарий Ингодинского лесного стационара ИПРЭК СО РАН // Наука глазами молодых ученых: материалы молодежной научной сессии, посвященной празднованию Дня российской науки. – Чита, 2015. – С. 13-16.

11. **Банщикова Е.А.** Опыт выращивания сеянцев абрикоса сибирского в Забайкальском крае // Лесные экосистемы в условиях меняющегося климата: проблемы и перспективы: материалы Международной научно-технической юбилейной конференции, посвященной 100-летию кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства. – Воронеж, 2015. – С. 312-315.

12. **Банщикова Е.А.** Сохранение видового биоразнообразия в Забайкальском крае // Молодежь и наука Забайкалья: материалы IV научной молодежной конференции, посвященной Дню российской науки и 35-летию создания ИПРЭК СО РАН. – Чита, 2016. – С. 9-12.

13. **Банщикова Е.А.** Рост и развитие некоторых интродуцентов в дендрарии ИПРЭК СО РАН // Эволюция биосферы и техногенез: материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященных 35-летию ИПРЭК СО РАН. – Чита, 2016. – С. 192-194. (РИНЦ)

14. **Банщикова Е.А.** Размножение краснокнижных растений-интродуцентов дендрария (на примере Восточного Забайкалья) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2021. – Т. 20, № 1. – С. 45-48. (РИНЦ)

15. **Банщикова Е.А.** Научный Ингодинский лесной стационар (Забайкальский край): история создания и направление исследований

// Роль стационарных наблюдений в современных географических исследованиях: материалы научной конференции, приуроченной к 50- летию организации Научно-экспедиционной базы ТИГ ДВО РАН «Смычка» и 150-летию со дня рождения Владимира Клавдиевича Арсеньева. – Владивосток, 2022. – С. 18-21.

16. **Банщикова Е.А.** Вегетативное размножение Picea obovata var. coerulea Malyschev (на примере Восточного Забайкалья) // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: сборник материалов XXV международной научной конференции. – Красноярск: СибГУ, 2022. – С. 12-14 (РИНЦ)

Банщикова Екатерина Анатольевна

Интродукция краснокнижных древесных растений
в условиях Восточного Забайкалья

Автореферат

Подписано в печать 14.09.2023 г.
Формат 60×84/16. Бумага писчая. Усл. печ. л. 1.
Тираж 100 экз. Заказ № 435.

Отпечатано в ООО «Экспресс-издательство»,
672000, г. Чита, ул. Полины Осипенко, 25.
Тел.: 26-02-47. Факс: 26-02-65.
www.chitaexpressbook.ru