

На правах рукописи

Марковская Анастасия Николаевна

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЛЕСКА И ВОЗМОЖНОСТИ
РАСШИРЕНИЯ ЕГО БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ
В ЛЕСНЫХ ПАРКАХ Г. ЕКАТЕРИНБУРГА**

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

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Екатеринбург, 2026

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»

Научный руководитель:	доктор сельскохозяйственных наук, профессор Сергей Вениаминович Залесов
Официальные оппоненты:	Хамитов Ренат Салимович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кафедра землеустройства и лесоводства, профессор; Зарубина Лилия Валерьевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина», кафедра лесного хозяйства, профессор.
Ведущая организация:	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»

Защита состоится 24 апреля 2026 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета 24.2.424.02 при ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» по адресу: 620100, г. Екатеринбург, ул. 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 «___» марта 2026 г.

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

Магасумова Альфия
Гаптрауфовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Одной из важнейших задач современного лесоводства, наряду с повышением продуктивности и устойчивости лесов, является сохранение биологического разнообразия. Особенно остро проблема сохранения и увеличения экологического разнообразия стоит в рекреационных насаждениях, то есть в лесных парках, зеленых зонах городов и так далее, где негативное воздействие рекреантов на компоненты лесного насаждения сочетается с воздействием промышленных поллютантов. Не в полной мере способствуют расширению биологического разнообразия и действующие нормативно-правовые документы по ведению лесного хозяйства в лесных парках, которые существенно ограничивают проведение лесоводственных мероприятий.

В результате лесные парки характеризуются однообразием, ограниченным ассортиментом древесных растений. Последнее особенно характерно для подлесочных видов, мероприятия по уходу за которыми практически не ведутся. В то же время сокращение количества красиво цветущих, особенно ягодных кустарников подлеска, создающих кормовую базу и условия для гнездования многих видов птиц, делают лесные парки менее привлекательными для рекреантов. Указанное свидетельствует о несомненной актуальности увеличения видового разнообразия подлесочных видов в лесных парках, в том числе и г. Екатеринбурга.

Степень разработанности темы. В научной литературе имеется значительное количество работ, касающихся вопросов расширения биологического разнообразия древесных растений, в том числе с использованием интродуцентов. Однако большинство работ посвящено повышению продуктивности или формированию долговечных устойчивых древостоев, в то время как количество публикаций, посвященных увеличению видового разнообразия подлесочных видов в лесных парках, крайне ограничено. Последнее относится и к введению интродуцированных видов, посадочный материал которых получен путем микроклонального размножения. Указанное определило направление наших исследований. Диссертация является законченным научным исследованием.

Цель. Изучить видовое разнообразие, встречаемость и состояние подлесочных видов в лесных парках г. Екатеринбурга и разработать предложения по увеличению биологического разнообразия за счет введения интродуцентов с получением посадочного материала путем микроклонального размножения.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить видовой состав подлесочных видов в «ключевых» лесных парках г. Екатеринбурга;
- изучить встречаемость и состояние подлесочных видов;
- определить возможности микроклонального размножения красиво

цветущих интродуцированных кустарников;

- разработать предложения по улучшению состояния и увеличению видового разнообразия подлесочных видов в лесных парках г. Екатеринбурга.

Научная новизна. Впервые проанализировано видовое разнообразие, встречаемость и состояние подлесочных видов в четырех лесных парках г. Екатеринбурга; установлена возможность расширения ассортимента подлесочных видов путем внедрения интродуцентов с использованием микроклонального размножения при выращивании посадочного материала.

Теоретическая и практическая значимость. В результате проведенных исследований расширены современные знания о видовом составе, встречаемости и состоянии подлесочных видов в лесных парках г. Екатеринбурга, получены новые данные о возможностях омоложения кустарников и расширении их ассортимента за счет внедрения красиво цветущих и ягодных видов с использованием посадочного материала, полученного путем микроклонального размножения; отработана технология выращивания посадочного материала на примере форзиции яйцевидной (*Forsythia ovata* Nakai.) и видов рода рододендрон (*Rhododendron* L.).

Основные результаты научных исследований использованы при подготовке учебных курсов для бакалавров и магистров по направлению «Лесное дело» (имеется справка о внедрении).

Методология и методы исследований. Методологической основой послужили исследования отечественных и зарубежных ученых по отбору перспективных интродуцентов для лесовосстановления и лесоразведения, выращиванию долговечных устойчивых насаждений рекреационного назначения и получению посадочного материала путем микроклонального размножения.

В ходе выполнения исследований были использованы апробированные методики, применяемые в лесной таксации, лесоводстве и лесовосстановлении.

Положения, выносимые на защиту:

1. Видовое разнообразие подлесочных видов в лесных парках г. Екатеринбурга.

2. Встречаемость и состояние подлесочных видов.

3. Способы микроклонального размножения форзиции яйцевидной (*Forsythia ovata* Nakai.) и видов рода рододендрон (*Rhododendron* L.).

4. Предложения по омоложению и расширению видового разнообразия подлесочных видов в лесных парках г. Екатеринбурга.

Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность материалов подтверждается значительным их объемом, полученных с использованием научно-обоснованных апробированных методик. При обработке материалов были использованы современные прикладные программы.

Основные результаты исследований докладывались и обсуждались на I всероссийской научно-практической конференции «Ландшафтная архитектура: традиции и перспективы – 2022» (Екатеринбург, 2022); международной научно-практической конференции «Лес-2022» (Брянск, 2022); XIX и XX всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов «Научное творчество молодежи – лесному комплексу России» (Екатеринбург, 2023, 2024); XVIII международная научно-практическая конференция «Аграрная наука – сельскому хозяйству» (Барнаул, 2023); VIII, XIX и XX всероссийской научно-технической конференции «Леса России: политика, промышленность, наука, образование» (Санкт-Петербург, 2023, 2024, 2025); всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием «Оптимизация лесопользования» (Екатеринбург, 2023); международной научно-практической конференции «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития» (Брянск, 2023, 2024); международной научно-практической конференции «*Syringa* L.: коллекции, выращивание, использование» (Санкт-Петербург, 2023); научно-практической конференции «Актуальные вопросы таежного и притундрового лесоводства на Европейском Севере России» (Архангельск, 2023); VI международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы природопользования и природообустройства» (Пенза, 2023); XV и XVI международной научно-технической конференции «Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий» (Екатеринбург, 2024, 2025); всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Рекультивация нарушенных земель: технологии, эффективность и биоразнообразие» (Новокузнецк, 2024); международной научно-практической конференции «Садоводство и питомниководство России: современные тенденции, проблемы и перспективы» (Челябинск, 2024); всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием «Вигоровские чтения» (Екатеринбург, 2025).

Личный вклад автора заключался в постановке цели и задач исследований, планировании и выполнении полевых работ, сборе и обработке экспериментальных материалов, подготовке научных публикаций, написании диссертации и автореферата.

Публикации по теме исследования. Основные материалы диссертации опубликованы в 33 работах, в том числе 10 в журналах, рекомендованных ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 207 страницах, состоит из введения, пяти глав, заключения, рекомендаций производству, библиографического списка. Текст проиллюстрирован 63 таблицами и 51 рисунком. Библиографический список состоит из 269 источников, в том числе 26 на иностранных языках.

ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМА РАСШИРЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСНЫХ ПАРКОВ

Лесные парки представляют собой благоустроенные участки леса, организованные в определенную ландшафтно-планировочную систему, создающую каркасную основу озеленения городов и выполняющую задачу создания комфортных условий для проживания граждан, и восстановления ими сил, утраченных в процессе выполнения профессиональной деятельности.

Создание лесных парков и ведение хозяйства в них связано со значительными сложностями, поскольку древесные растения помимо негативного рекреационного воздействия подвергаются воздействию промышленных поллютантов. Для обеспечения рекреационной привлекательности и устойчивости лесных парков необходимо минимизировать негативное антропогенное воздействие путем проведения лесоводственных мероприятий и расширения биологического разнообразия (Хайретдинов, Конашова, 2002; Хайретдинов, Залесов, 2011; Залесов, Хайретдинов, 2011; Султанова, Мартынова, 2018; Бунькова, Залесов, 2024).

Особое внимание при проведении лесоводственных мероприятий в лесных парках следует уделять подлесочным видам, поскольку они не только ограничивают негативное воздействие рекреантов на почву и другие компоненты насаждения, но и создают кормовую базу и условия для гнездования многих видов птиц, что расширяет биологическое разнообразие и делает парки более привлекательными для рекреантов.

В то же время ассортимент подлесочных видов в лесных парках северных городов ограничен, особенно в плане красиво цветущих и ягодных кустарников, что вызывает необходимость использования перспективных интродуцентов. Проблема состоит не только в установлении перспективности подлесочных видов интродуцентов, но и в недостатке посадочного материала для использования в лесных парках. Одним из путей решения проблемы недостатка посадочного материала является получение перспективных видов, сортов и форм путем микроклонального размножения.

Отсутствие объективных данных о видовом составе, состоянии и встречаемости подлесочных видов в лесных парках города Екатеринбурга и возможностях расширения их биологического разнообразия путем микроклонального размножения предопределило направление исследований.

ГЛАВА 2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Основной объем исследований был выполнен в лесных парках г. Екатеринбурга, территория которых, в соответствии с действующим нормативным документом, относится к Средне-Уральскому таежному лесному району.

Климат района исследований умеренно-континентальный. К отрицательным климатическим показателям можно отнести поздние весенние и ранние осенние заморозки. При этом среднегодовая температура воздуха составляет 1,9⁰С (Кукарских и др., 2022), а продолжительность большого и малого вегетационных периодов 162 и 119 дней соответственно.

Особо следует отметить четко прослеживающуюся тенденцию увеличения средних температур воздуха и количества осадков за последние 200 лет, что оказывает положительное влияние на рост древесных растений, включая интродуцируемые виды.

Лесные парки г. Екатеринбурга расположены в восточных предгорьях Уральского хребта, что определило увалисто-холмистый рельеф и значительную мозаичность почв. В целом территория исследований относится к Березовскому почвенному району, входящему в Екатеринбургский округ Зауральской южнотаежной почвенной провинции.

В почвенном покрове ведущее место занимают сочетания дерново-подзолистых, болотно-подзолистых и болотных почв, нередко в той или иной степени нарушенных антропогенной деятельностью.

Несмотря на интенсивное антропогенное воздействие, климатические и лесорастительные условия в лесных парках г. Екатеринбурга позволяют расширить ассортимент древесно-кустарниковых видов за счет перспективных интродуцентов, увеличивая тем самым рекреационную привлекательность, устойчивость и биологическое разнообразие насаждений.

ГЛАВА 3. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА, ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

В соответствии с целью и задачами, программа исследований включала в себя следующие виды работ:

1. Анализ научной и ведомственной литературы по проблеме расширения биологического разнообразия подлесочных видов в лесных парках.
2. Анализ природных условий района исследований.
3. Анализ основных характеристик «ключевых» лесных парков г. Екатеринбурга.
4. Анализ видового разнообразия кустарниковых видов и их состояния в лесных парках г. Екатеринбурга.
5. Анализ встречаемости аборигенных и интродуцированных видов подлеска в «ключевых» лесных парках.
6. Анализ семенного и вегетативного возобновления подлесочных видов.
7. Анализ возможности увеличения количества подлесочных видов путем микроклонального размножения.
8. Предложения по увеличению биологического разнообразия в лесных парках г. Екатеринбурга.

В г. Екатеринбурге в настоящее время функционирует 15 лесных парков (Зайцев, Поляков, 2015). Нами при проведении исследований по занимаемой площади, составу древостоев и интенсивности рекреационного воздействия было отобрано 4 «ключевых» лесных парка, на территории которых был выполнен основной объем работ. К указанным лесным паркам относятся следующие: Лесоводов России, Мало-Истокский, Юго-Западной и Санаторный. Общая площадь «ключевых» лесных парков составила 1999,2 га или 10,0% от общей площади лесных парков города.

В основу исследований положен маршрутный метод с закладкой учетных площадок. Ходовые линии прокладывались вдоль дорожно-тропиночной сети, линий электропередач, вокруг дачных и садовых участков, водных объектов и внутри кварталов с таким расчетом, чтобы охватить максимальное разнообразие лесных насаждений. Учетные площадки имели размер 1×1 м с расстоянием между ними на ходовой линии 5 м. На каждой учетной площадке устанавливались видовой состав, густота, высота и жизненное состояние видов подлеска с учетом требований апробированных методических рекомендаций (Залесов и др., 2007; Бунькова и др., 2011, 2020; Данчева и др., 2023).

Дополнительно в камеральных условиях рассчитывался показатель встречаемости каждого вида подлеска как выраженное в процентах частное от деления количества учетных площадок с наличием конкретного вида к общему количеству учетных площадок, заложенных в данном таксационном выделе или на целевом участке ходовой линии.

Относительное жизненное состояние древостоев устанавливалось по методике В.Л. Алексеева (1989), оценка перспективности по показателю санитарного состояния по методике В.Д. Касимова и А.А. Мартынюка (1990). Перспективность интродуцентов устанавливалась по методике Главного ботанического сада (Куприянов, 2004), адаптированной П.И. Ланиной и М.В. Сидневой (1973) с учетом предложений Н.С. Даниловой (2002).

При оценке декоративности подлесочных видов использовалась методика Н.А. Бабича с соавторами (2008).

Изучение возможностей микроклонального размножения производилась с учетом как общепринятых в биотехнологии методов (Бутенко, 1990; Калинин, 1992), так и методов, предложенных О.В. Митрофановой (1999).

Целесообразность использования микроклонального размножения объясняется тем, что некоторые декоративные формы подлеска стерильны и могут размножаться только вегетативным способом. Кроме того, размножение семенами не всегда перспективно в связи с большим расщеплением признаков в потомстве и невозможностью получения посадочного материала до наступления генеративного возраста.

В процессе исследований было обследовано четыре «ключевых» лесных парка. Проложено 20,88 км ходовых линий, заложено 4176 шт.

учетных площадок, на которых определен видовой состав, санитарное состояние, декоративность, средняя высота видов подлеска с последующим установлением средних показателей и встречаемости по видам объектов и лесным паркам.

В учебно-производственной лаборатории «Клонального микроразмножения древесных и кустарниковых растений» было выполнено 55 экспериментов с использованием 1650 эксплантатов по микроклональному размножению *Lonicera tatarica* L., *Forsythia ovata* Nakai., *Rhododendron catawbiense* Michx., *R. sichotense* Pojark., *R. molle* ssp. *janonicum* (A. Gray.) Kron.

ГЛАВА 4. ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ВСТРЕЧАЕМОСТЬ ПОДЛЕСОЧНЫХ ВИДОВ В ЛЕСНЫХ ПАРКАХ ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Вокруг г. Екатеринбурга создано кольцо из 15 лесных парков общей площадью 12171,3 га, что обуславливает, совместно с объектами озеленения внутри города, 20 м² озелененных территорий общего пользования на одного жителя.

Лесные парки представлены преимущественно сосновыми и березовыми насаждениями. Обследование четырех лесных парков: Лесоводов России, Юго-Западного, Мало-Истокского и Санаторного показало, что в них зафиксировано 33 вида подлеска. При этом максимальное количество видов подлеска встречается в лесном парке Лесоводов России – 30 видов. Минимальное в Мало-Истокском и Санаторном – по 21 виду. В Юго-Западном лесном парке количество видов составило 26 (табл. 1).

Таблица 1 – Встречаемость видов подлеска в лесных парках г. Екатеринбурга, %

№ п/п	Вид	Лесной парк			
		Лесоводов России	Юго-Западный	Мало-Истокский	Санаторный
1	2	3	4	5	6
1	Черемуха обыкновенная	21,52	6,71	13,49	5,21
2	Малина лесная	19,74	15,58	4,98	10,28
3	Рябина обыкновенная	17,10	22,12	7,05	25,77
4	Ива	11,08	8,00	1,66	13,66
5	Жимолость татарская	8,56	10,33	0,41	7,04
6	Сирень венгерская	6,82	1,72	3,73	0,56
7	Клен ясенелистный	6,62	8,86	1,87	6,62
8	Карагана древовидная	6,25	0,77	1,87	3,66
9	Липа мелколистная	5,87	0,69	1,04	0,42

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
10	Калина обыкновенная	5,75	1,89	-	0,99
11	Кизильник блестящий	5,44	2,75	1,66	-
12	Яблоня лесная	4,16	4,82	3,94	2,54
13	Роза иглистая	3,41	6,45	-	3,94
14	Бузина обыкновенная	2,72	2,67	5,81	1,83
15	Дерен белый	2,53	0,69	-	0,99
16	Черемуха Маака	2,51	0,60	0,41	-
17	Пузыреплодник калинолистный	2,42	-	-	-
18	Барбарис обыкновенный	2,39	0,60	0,41	-
19	Боярышник крово-красный	2,38	1,03	0,83	2,96
20	Смородина альпийская	2,07	1,89	-	2,11
21	Ирга колосистая	1,17	1,64	0,41	0,99
22	Смородина золотистая	0,90	0,52	0,83	0,42
23	Клен остролистный	0,89	-	-	-
24	Облепиха крушиновидная	0,68	-	-	-
25	Смородина черная	0,65	-	-	-
26	Клен татарский	0,50	0,34	2,07	0,42
27	Рябинник рябинолистный	0,34	-	1,66	1,22
28	Слива домашняя	0,34	0,26	-	-
29	Крыжовник европейский	0,18	0,34	-	-
30	Бересклет европейский	0,11	-	-	-
31	Вишня обыкновенная	-	0,34	-	-
32	Спирея иволистная	-	0,34	0,41	0,70
33	Спирея белая	-	-	0,83	-

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что большинство видов подлеска характеризуется низкими показателями встречаемости. Так, встречаемость более 10% имеют в лесном парке Лесоводов России – 4 вида, в Юго-Западном и Санаторном – 3, в Мало-Истокском – 1. При этом 6 видов встречаются только в одном из лесных парков.

Согласно коэффициенту Жаккара степень общности видов подлеска лесных парков характеризуется большим соответствием за исключением

лесных парков Лесоводов России и Мало-Истокским, Лесоводов России и Санаторным, где установлено малое соответствие видов (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели сходства подлеска между лесными парками г. Екатеринбурга

Лесной парк	Лесоводов России	Юго-Западный	Мало-Истокский	Санаторный
Лесоводов России	-	0,75	0,59	0,65
Юго-Западный	0,75	-	0,68	0,74
Мало-Истокский	0,59	0,68	-	0,68
Санаторный	0,65	0,74	0,68	-

Большинство видов подлеска характеризуется высокой степенью декоративности. Исключение составляют виды рода ива, а также крыжовник европейский, малина лесная, смородины альпийская, золотистая и черная. Данные виды характеризуются средней степенью декоративности и нуждаются в омоложении.

Среди видов подлеска имеет место клен ясенелистный, относящийся к инвазивным видам и нуждающийся в ограничении распространения.

Для поддержания санитарного состояния в лесных парках следует проводить уборку захламленности и обрезку сухих ветвей, а также мероприятия по предупреждению размножения насекомых вредителей и омоложению как древостоя, так и подлеска.

В целях расширения биологического разнообразия, а также создания новых композиций, рекомендуется расширить ассортимент произрастающих видов подлеска за счет посадки красивоцветущих и ягодных кустарников. Поскольку плодоношение кустарников улучшается по мере повышения освещенности, на ЛЭП, опушках и вдоль дорожно-тропиночной сети (ДТС) целесообразно высаживать перспективные сорта смородины, а также розы иглистой и других ягодных кустарниковых. Учитывая низкую высоту растений на ЛЭП, можно создавать плантации ягодных кустарников.

5. ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ И ВСТРЕЧАЕМОСТИ ВИДОВ ПОДЛЕСКА

Относительно бедный видовой состав подлеска в лесных парках г. Екатеринбурга, а также низкие показатели встречаемости вызывают необходимость посадки в лесных парках красиво цветущих и ягодных кустарников. Указанное мероприятие повысит устойчивость и рекреационную привлекательность лесных парков.

К сожалению, до настоящего времени посадка в лесных парках подлесочных видов имеет крайне ограниченное распространение. Последнее

объясняется тем, что дирекция парков испытывает дефицит посадочного материала, а нормативные документы ограничивают использование интродуцентов на особо охраняемых природных территориях (ООПТ).

Выращивание посадочного материала из семян связано со значительной продолжительностью по времени и недостатком семян. Кроме того, сеянцы, выращенные из семян, не повторяют свойств материнского растения, поскольку формируются на основе генов материнского и отцовского растений. Кроме того, целый ряд гибридов имеет только мужские экземпляры, а, следовательно, может размножаться только вегетативным способом. Наиболее отработанным является выращивание посадочного материала одревесневшими и зелеными черенками. Нами в процессе исследований предпринята попытка выращивания данными способами смородины черной. Для повышения укореняемости дополнительно использовалось замачивание черенков в 5% растворе инзолил-3-масляной кислоты (ИМК) на протяжении трех часов.

Исследования показали, что укореняемость черенков смородины черной зависит от сорта и обработки зеленых черенков ИМК (табл. 3).

Таблица 3 – Сравнительная характеристика укореняемости черенков сортов *Ribes nigrum* L. при различных способах черенкования

Наименование сорта	Доля укорененных черенков, %		
	Зеленый черенок, ИМК	Зеленый черенок, вода	Одревесневший черенок, вода
Пилот	75,0	61,7	23,1
Селеченская	87,9	61,8	32,5
Багира	56,3	70,8	61,4
Загадка	78,9	77,5	37,3
Фортуна	Нет данных	Нет данных	28,6
Бурая дальневосточная	87,9	70,6	65,0
Сладкоплодная	52,0	70,4	0,0
Лунная	87,5	81,8	47,1
Детскосельская	35,5	90,3	37,1
Славянка	70,0	53,0	52,3
Душистая	100,0	100,0	Нет данных

Материалы табл. 3 свидетельствуют, что укореняемость одревесневших черенков в зависимости от сорта варьируется от 0 до 65%, а зеленых черенков от 35,5 до 100%. Другими словами, даже при строгом соответствии технологии выращивания посадочного материала гибель черенков бывает значительной.

Еще больший отпад зафиксирован при зеленом черенковании жимолости синей (табл. 4).

Таблица 4 – Сравнительная характеристика укореняемости черенков сортов *Lonicera caerulea* L. при зеленом черенковании

Наименование сорта	Доля укорененных черенков, %	
	Зеленый черенок, ИМК	Зеленый черенок, вода
№7	30,3	19,0
№16	33,3	33,3

Значительный отпад при выращивании посадочного материала с использованием одревесневших и зеленых черенков обусловил необходимость анализа возможности микроклонального размножения. В качестве экспериментальных нами были выбраны жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), форзиция яйцевидная (*Forsythia ovata* Nakai.) и виды рода рододендрон (*Rhododendron* L.).

Экспериментально установлено, что *Lonicera tatarica* L. и *Forsythia ovata* Nakai. легко размножаются, образуют корни и адаптируются при помощи клонального микроразмножения. Указанное позволяет получить высококачественный оздоровленный посадочный материал в необходимых количествах. Так, высаженные в теплицу образцы *Lonicera tatarica* L. характеризуются значительным изменением размеров (табл. 5).

Таблица 5 - Изменение параметров *Lonicera. tatarica* L. в тепличных условиях, мм

Вид замера	Время замера		
	май	июнь	август
Диаметр корневой шейки	1±0,1	2±0,1	3,5±0,2
Средняя длина листа	72±1,7	98±1,5	118±1,9
Средняя высота растения	290±3,1	560±4,2	1008±5,7

Хорошие результаты были получены и при микроклональном размножении видов рода *Rhododendron* L. (табл. 6).

Таблица 6 – Результаты микроклонального размножения видов рода *Rhododendron* L.

Признак	Наименование вида		
	<i>R. catawbiense</i> Michx.	<i>R. canadense</i> (L.) Topp. Cv. Alba	<i>R. molle ssp. Japonicum</i> (A.Gray.) Kron
Появление боковых побегов/листьев, дн.	12-15	12-15	12-15
Высота побега на 20 день, см	0,5-1,0	0,5-0,6	0,5-1,3
Активный рост, дн.	30/55	30/55	30/55
Коэффициент размножения	1/2	1/2	1/3
Процент выживаемости, %	67	75	85

На этапе адаптации в открытом грунте выбранные виды рода рододендрон имеют высокие показатели выживаемости и прироста.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Город Екатеринбург является крупным научно-промышленным центром на границе Европы и Азии. Континентальный климат с холодными зимами, поздними весенними и ранними осенними заморозками ограничивает использование теплолюбивых видов древесных интродуцентов при создании объектов озеленения.

Центрами отдыха населения являются имеющиеся вокруг города 15 лесных парков. К сожалению, видовое разнообразие указанных парков ограничено, что особенно заметно на древостоях и подлеске. Отсутствие объективных данных о видовом составе встречаемости, санитарном состоянии, декоративности и средней высоте сдерживает планирование мероприятий по уходу за подлеском.

В процессе выполнения работ обследовано 4 лесных парка с установлением основных количественных и качественных характеристик подлеска. Исследования показали, что лесные парки характеризуются большим соответствием общности видов за исключением Мало-Истокского и Лесоводов России, Санаторного и Лесоводов России, где подлесок характеризуется малым соответствием.

Всего в лесных парках зафиксировано 33 вида подлеска. При этом видовой состав по отдельным лесным паркам варьирует от 21 до 30 видов. Встречаемость видов также сильно варьирует. При этом с показателем встречаемости более 10% в лесном парке Лесоводов России насчитывается 4 вида, в Юго-Западном и Санаторном - 3 и в Мало-Истокском - 1.

Видовое разнообразие подлеска существенно различается по объектам лесных парков: вдоль ДТС, ЛЭП под пологом древостоев разного состава и типов леса. При этом большинство видов подлеска характеризуется хорошим или вполне удовлетворительным санитарным состоянием и высокой степенью декоративности. Указанное позволяет отнести виды подлеска к перспективным за исключением клена ясенелистного (*Acer negundo* L.), который является инвазивным видом.

Поскольку к подлесочным видам относятся не только кустарники, но и деревья, которые не в состоянии в данных лесорастительных условиях сформировать материнский древостой, они существенно различаются по высоте как между объектами в одном парке, так и между лесными парками.

Для увеличения биологического разнообразия и улучшения декоративности видов подлеска рекомендуется их омоложение посадкой на пень и искусственное высаживание растений. При этом на ЛЭП целесообразно создание плантаций из ягодных кустарников, а на полянах, вдоль опушек и

ДТС целесообразно высаживание ягодных и красиво цветущих видов подлеска. Посадочный материал целесообразно выращивать путем микроклонального размножения. Для производства разработаны технологии микроклонального размножения *Lonicera tatarica* L. и *Forsythia ovata* Nakai. и вида рода рододендрон: *Rhododendron catawbiense* Michx., *R. sichotense* Rojark, *R. molle ssp. japonicum* (A. Gray) Kron.

Необходимо продолжить исследования по микроклональному размножению других видов подлеска и посадке их в лесных парках.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В целях улучшения санитарного состояния лесных парков необходимо периодически проводит уборку захламленности и обрезку сухих ветвей.

2. Оздоровление кустарниковых видов подлеска целесообразно путем посадки его на пень через каждые 10-15 лет.

3. Учитывая повышенную освещенность на ЛЭП, целесообразно создавать здесь плантации ягодных кустарников.

4. Увеличение биологического разнообразия подлеска можно обеспечить посадкой красиво цветущих и ягодных кустарников, включая перспективные интродуценты.

5. Для обеспечения обильного цветения посадку подлесочных видов лучше всего производить на полянах, ЛЭП, вдоль ДТС и на опушках.

6. Для выращивания посадочного материала целесообразно применять метод микроклонального размножения.

7. Посадка в лесных парках форзиции яйцевидной, жимолости татарской и видов рода рододендрон обеспечит длительный период цветения и будет способствовать привлечению в лесные парки рекреантов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ и изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования

Бунькова, Н.П. Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) в озеленении г. Екатеринбурга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, В.С. Котова, А.Н. Марковская, П.А. Мартюшов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 12 (126). – URL: <https://research-journal.org/archive/12-126-2022-december/10.23670/IRJ.2022.126.19> (дата обращения: 25.12.2025).

Мартюшов, П.А. Роль ботанического сада в определении перспективности древесных интродуцентов / П.А. Мартюшов, М.В. Коростелева, А.Н. Марковская, В.С. Котова, С.В. Залесов // Международный научно-

исследовательский журнал. – 2022. – № 12 (126). – URL: <https://research-journal.org/archive/12-126-2022-december/10.23670/IRJ.2022.126.20> (дата обращения: 25.12.2025)

Марковская, А.Н. Исследование культуры *in vitro* клена мелколистного (*Acer mono Maxim*) / А.Н. Марковская, Е.Г. Мартюшова, П.А. Мартюшов // Леса России и хозяйство в них. – 2023. – № 2 (85). – С. 51-56.

Мартюшова, Е.Г. Клональное микроразмножение форзиции яйцевидной (*Forsythia ovata Nakai.*) и жимолости татарской (*Lonicera tatarica L.*) Ботанического сада УГЛТУ УСЛК имени проф. Л.И. Вигорова / Е.Г. Мартюшова, П.А. Мартюшов, А.Н. Марковская, С.В. Залесов // Хвойные бореальной зоны. – 2023. – Т. XLI, № 6. – С. 492-494.

Котова, В.С. Вегетативное возобновление клена ясенелистного (*Acer negundo L.*) на Урале / В.С. Котова, А.Н. Марковская, Е.Г. Мартюшова, С.В. Залесов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 7 (145). – URL: <https://research-journal.org/archive/7-145-2024-july/10.60797/IRJ.2024.145.164> (дата обращения: 25.12.2025).

Марковская, А.Н. Редкие виды растений в Московском лесном парке / А.Н. Марковская, Е.В. Кольцова // Леса России и хозяйство в них. – 2024. – № 2 (89). – С. 129-135.

Ананьина, А.В. Перспективность интродуцентов учебно-опытного дендрария Уральского учебно-опытного лесхоза / А.В. Ананьина, М.В. Воробьева, А.Н. Марковская, Я.А. Крекова, С.В. Залесов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. – 2024. – № 3 (76). – С. 81-89.

Клинов, А.С. Размножение смородины черной (*Ribes nigrum L.*) зелеными черенками в условиях Среднего Урала / А.С. Клинов, А.Н. Марковская, С.В. Залесов // Леса России и хозяйство в них. – 2024. – № 4 (91). – С. 80-93.

Марковская, А.Н. Результаты клонального микроразмножения *Lonicera tatarica L.* / А.Н. Марковская, Е.Г. Мартюшова, П.А. Мартюшов, Д.Е. Тесля, С.В. Залесов // Леса России и хозяйство в них. – 2025. – № 1 (92). – С. 62-68.

Клинов, А.С. Эффективность размножения сортов смородины черной (*Ribes nigrum L.*) одревесневшими черенками для обогащения подлеска / А.С. Клинов, А.Н. Марковская // Леса России и хозяйство в них. – 2025. – № 2 (93). – С. 78-87.

В прочих изданиях:

Мартюшов, П.А. Коллекция плодовых и декоративных растений Ботанического сада УГЛТУ «Уральский сад лечебных культур имени профессора Л.И. Вигорова» / П.А. Мартюшов, А.Н. Марковская, В.С. Котова // Ландшафтная архитектура: традиции и перспективы - 2022: Материалы I Всеросс. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2022. – С. 100-103.

Корчагин И.Е. Использование облепихи крушиновидной (*Hippophae rhamnoides* L.) при рекультивации нарушенных земель / И.Е. Корчагин, В.С. Котова, А.Н. Марковская, П.А. Мартюшов, Р.А. Осипенко, А.И. Петров // Леса России и хозяйство в них. – 2022. – № 4 (83). – С. 30-37.

Марковская, А.Н. Натурализация подлесочных видов на примере лесопарка им. Лесоводов России / А.Н. Марковская, П.А. Мартюшов, Е.Г. Мартюшова, Н.П. Бунькова, С.В. Залесов // Актуальные проблемы лесного комплекса: Сб. науч. тр. – Брянск: БГИТУ, 2023. – Вып. 63. – С. 202-205.

Марковская, А.Н. Проблемы озеленения северных городов / А.Н. Марковская // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России: Материалы XIX Всеросс. (нац.) науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2023. – С. 191-194.

Бунькова, Н.П. Совершенствование ведения хозяйства в лесных парках г. Екатеринбурга / Н.П. Бунькова, А.Н. Марковская, Ш.Э. Микеладзе, А.В. Пономарева // Аграрная наука - сельскому хозяйству: Сб. материалов XVIII Междунар. науч.-практ. конф., приуроченная к 80-летию Алтайского ГАУ. – Барнаул: АГАУ, 2023. – Кн. 2. – С. 18-20.

Бунькова, Н.П. Организация зонирования территории лесных парков на примере г. Екатеринбурга / Н.П. Бунькова, Ш.Э. Микеладзе, А.Н. Марковская, А.В. Пономарева // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: Материалы VIII Всеросс. науч.-техн. конф. – СПб: СПбГЛТУ, 2023. – С. 499-501.

Марковская, А.Н. Особенности размножения *in vitro* бересклета европейского (*Euonymus europaeus* L.) / А.Н. Марковская, Е.Г. Мартюшова // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: Материалы VIII Всеросс. науч.-техн. конф. – СПб: СПбГЛТУ, 2023. – С. 514-517.

Мартюшова, Е.Г. Введение в культуру *in vitro* *Hypericum perforatum* L. / Е.Г. Мартюшова, П.А. Мартюшов, А.Н. Марковская // Оптимизация лесопользования: Материалы Всеросс. (нац.) науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 70-летию Почетного работника высшего образования, Заслуженного лесовода России Залесова Сергея Вениаминовича. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2023. – С. 180-185.

Ананьина, А.В. Расширение биологического разнообразия в лесных парках / А.В. Ананьина, Н.П. Бунькова, А.Н. Марковская, Е.Г. Мартюшова, П.А. Мартюшов, Е.П. Платонов // Актуальные проблемы лесного комплекса: Сб. науч. трудов. – Брянск: БГИТУ, 2023. – Вып. 64. – С. 156-159.

Мартюшова, Е.Г. Методы вегетативного размножения *in vivo* и *in vitro* *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rchb. в условиях Ботанического сада УГЛТУ / Е.Г. Мартюшова, П.А. Мартюшов, А.Н. Марковская, А.М. Кислицина // *Syringa* L.: коллекции, выращивание, использование: Сб. науч. ст. – СПб: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2023. – Вып. 4. – С. 44-47.

Бунькова, Н.П. Повышение декоративности и рекреационной привлекательности лесных парков / Н.П. Бунькова, А.В. Ананьина, М.В. Коро-

стелева, А.Н. Марковская, Е.Г. Мартюшова, П.Г. Мартюшов // Актуальные вопросы таежного и притундрового лесоводства на Европейском Севере России: Материалы науч.-практ. конф. – М.: Т8 Издательские технологии, 2023. – С. 277-282.

Марковская, А.Н. Опыт стерилизации и инициации образцов рода *Rhododendron* семейства *Ericaceae* / А.Н. Марковская, Е.Г. Мартюшова, Д.Е. Тесля, Е.В. Кольцова // Актуальные проблемы природопользования и природообустройства: Сб. ст. VI Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2023. – С. 172-176.

Марковская, А.Н. Видовое разнообразие подлеска в Мало-Истокском лесном парке г. Екатеринбурга / А.Н. Марковская // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: Материалы XV Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2024. – С. 176-179.

Мартюшов, П.А. Зимостойкость боярышников в условиях г. Екатеринбурга / П.А. Мартюшов, Е.Г. Мартюшова, А.Н. Марковская, Ю. Абдо // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: Материалы XV Междунар. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2024. – С. 180-184.

Мартюшова, Е.Г. Влияние состава питательной среды на укоренение растений вида *Philadelphus grandifloras* Willd. in vitro / Е.Г. Мартюшова, А.Н. Марковская, С.В. Залесов // Научное творчество молодежи - лесному комплексу России Материалы XX Всеросс. (нац.) науч.-техн. конф. – Екатеринбург, 2024. – С. 232-235.

Марковская, А.Н. Пассирование на питательную среду образцов рода *Rhododendron* L. / А.Н. Марковская, Е.Г. Мартюшова // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: Материалы IX Всеросс. науч.-техн. конф. – СПб: СПбГЛТУ, 2024. – С. 554-557.

Залесов, С.В. Совершенствование способов рекультивации различных видов нарушенных земель / С.В. Залесов, В.С. Котова, А.Н. Марковская, Р.А. Осипенко, Е.П. Розинкина // Рекультивация нарушенных земель: технологии, эффективность и биоразнообразие: Сб. науч. трудов всерос. науч.-практ. конф. – Новокузнецк: Изд. центр СибГИУ, 2024. – С. 28-32.

Крекова, Я.А. Посадка кустарников как способ развития собирательного туризма и увеличения биологического разнообразия / Я.А. Крекова, А.Н. Марковская, Е.Г. Мартюшова, Н.П. Бунькова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск: БГИТУ, 2024. – Вып. 66. – С. 186-189.

Мартюшова, Е.Г. Итоги клонального микроразмножения Чубушника крупноцветкового *Philadelphus grandifloras* Willd / Е.Г. Мартюшова, П.А. Мартюшов, А.Н. Марковская // Эффективный ответ на современные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы, человека и технологий: Материалы XVI Международной научно-технической конференции. – Екатеринбург, 2025. – С. 98-102.

Мартюшов, П.А. Методы вегетативного размножения вишнево черешневого гибрида (Дюк) *in vitro* и *in vivo*, в условиях ботанического сада УГЛТУ «Уральский сад лечебных культур имени профессора Л.И. Вигорова» / П.А. Мартюшов, Е.Г. Мартюшова, А.Н. Марковская, К.В. Мещерякова // Садоводство и питомниководство России: современные тенденции, проблемы и перспективы: Сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной к 70-летию со дня рождения В.В. Степанова. – Челябинск: АО «Челябинский Дом печати», 2024. – С. 110-115.

Платонов, Е.П. Роль Уральского сада лечебных культур им. проф. Л.И. Вигорова в расширении перспективных плодовых и ягодных культур / Е.П. Платонов, П.А. Мартюшов, Е.Г. Мартюшова, А.Н. Марковская // Садоводство и питомниководство России: современные тенденции, проблемы и перспективы: Сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., приуроченной к 70-летию со дня рождения В.В. Степанова. – Челябинск: АО «Челябинский Дом печати», 2024. – С. 139-142.

Марковская, А.Н. Укоренение *in vitro* образцов рода *Rhododendron* L. / А.Н. Марковская, Е.Г. Мартюшова // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: Материалы X всеросс. науч.-техн. конф. – СПб: СПбГЛТУ, 2025. – С. 575-577.

Марковская, А.Н. Формирование композиционных групп при озеленении северных городов / А.Н. Марковская, Д.Е. Тесля, Е.Г. Мартюшова // Вигоровские чтения: Материалы Всеросс. (нац.) науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвященной 75-летию Уральского сада лечебных культур им. профессора Л.И. Вигорова. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2025. – С. 220-225.

Отзыв на автореферат просим направить по адресу: 620100 г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37 Уральский государственный лесотехнический университет (ученому секретарю диссертационного совета 24.2.424.02 Магасумовой А.Г.)
E-mail: dissovet.usfeu@mail.ru

Подписано в печать 20.02.26. Объем 1.0 авт.л. Заказ № _____. Тираж 100.
620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет».
Сектор оперативной полиграфии РИО