

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Н.И. Пыжикова
« 31 » 2023 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу

Кухара Игоря Васильевича

на тему «**Особенности роста березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) в условиях урбанизированной среды (на примере скверов г. Красноярска)**» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности

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

Актуальность темы. Скверы играют важную роль комфорта в городской среде. Древесные растения зон озеленения способны выступать в качестве индикатора состояния городской среды. На основании этого необходимо проводить исследования состояния зеленых насаждений и на основе полученных результатов качественно управлять процессом озеленения городских территорий. Однако создание устойчивых, высокодекоративных объемно-пространственных композиций с доминированием в них березы повислой и липы мелколистной невозможно без учета изменения их биометрических показателей под влиянием факторов урбосреды. При этом региональная научно обоснованная информация по данному вопросу практически отсутствует. На основании этого актуальным является установление особенностей роста березы повислой и липы мелколистной в городских посадках с различным сочетанием антропогенных нагрузок, разработка рекомендаций по созданию объемно-пространственной структуры насаждений с участием данных видов.

Анализ содержания работы

Диссертация изложена на 276 страницах, состоит из введения, 7 глав, заключения, содержит 7 приложения на 47 страницах. Текстовая часть содержит 43 таблицы, 68 рисунков, список использованных источников включает 437 наименований.

Во введении обоснованы актуальность темы и степень разработанности выбранной тематики, отражены цель и задачи исследований, представлены выносимые на защиту положения, научная новизна и практическая значимость работы, достоверность и апробация результатов.

В первой главе «СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА» автором представлена информация о истории развития, современном состоянии, структуре и

рассмотрены экологические свойства, декоративные качества, ареал распространения, перспективы использования на объектах озеленения березы повислой и липы мелколистной. Анализ литературных источников проведен достаточно полно, включает как классические работы, так и современные исследования. Рассмотренные в обзоре литературы вопросы являются основой для формирования программы диссертационного исследования.

Во второй главе «ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ, МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ» представлена программа, перечень объектов озеленения, на которых проводились исследования, их графическое размещение в плане города, обследовано более двух тысяч деревьев на 11 объектах озеленения, проведена инвентаризационная оценка скверов, интегральная оценка фитосреды скверов, выполнен сравнительный анализ сезонного развития исследуемых видов в городских посадках с различными условиями произрастания, расчет биометрических параметров по каждому исследуемому растению, проведен статистическая обработка результатов, количество и распределение по области исследования обеспечивает репрезентативность выборки. Достаточно полно описаны методики проведения исследований как классические, так и авторские. Программа полностью соответствует цели и задачам исследований.

В третьей главе «ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ» подробно рассмотрены природно-климатические ресурсы города, его зеленой зоны, специфика микроклиматических особенностей и динамика загрязнения воздушной среды г. Красноярска. Автором выявлено соответствие природных условий ландшафтных зон и параметров экологических ниш рассматриваемых видов. Представлен сравнительный анализ воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе г. Красноярска по отношению к зеленым насаждениям и человеку. В результате анализа полученных данных на территории города Красноярска выделено четыре типа условий произрастания растений: удовлетворительный, напряженный, конфликтный и критический. Полученные данные позволили объединить насаждения в обобщение группы по сходству влияния факторов среды, результаты оценки положены в основу дальнейших исследований.

В главе четыре «ИНВЕНТАРИЗАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ГОРОДСКИХ ОБЪЕКТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ» проведено обследование 11 объектов озеленения г. Красноярска, составлены экологические паспорта объектов, на основании анализа которых выявлены особенности распространения видов по скверам, доля участия рассматриваемых видов, жизненное состояние древесных растений.

В главе пять «ИЗМЕНЧИВОСТЬ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОСТА БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ И ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В СКВЕРАХ Г. КРАСНОЯРСКА» рассмотрена оценка жизненного состояния и изменчивости показателей роста и ассимиляционного аппарата березы повислой и липы мелколистной в возрастной динамике, в период приживаемости в скверах города Красноярска в условиях антропогенного воздействия.

Анализ изменчивости биометрических параметров исследуемых видов в зависимости от условий произрастания показал, что на всех уровнях организации биологических видов прослеживается реакция организмов на воздействия техногенных факторов урбосреды. Установленная взаимосвязь отражает общую тенденцию происходящих процессов, характер роста по высоте позволяет выделить только два уровня качества среды: в первый, объединились насаждения, произрастающие в удовлетворительном, напряженном и состоянии среды, характеризующимся как условная норма; во второй – насаждения, произрастающие в конфликтном и критическом состоянии. До 20-летнего возраста условия произрастания существенно не влияют на морфологическое развитие обоих видов, в дальнейшем в темпах роста по высоте выделено два типа для каждого вида. Рост березы по высоте в удовлетворительном-напряженном типах условий произрастания к 50-летнему возрасту превышает рост липы на 26 %, в конфликтном-критическом - на 31 %. У насаждений, растущих в конфликтных и критических условиях, потери по высоте к 50-летнему возрасту составляют до 10,2 % относительно данного показателя естественных насаждений III класса бонитета (преобладающего в зоне темнохвойной и светлосредовой тайги пригородной зоны г. Красноярска).

Анализ динамики вертикальной структуры исследуемых видов показал, что с возрастанием антропогенных нагрузок снижается протяженность кроны относительно общей высоты дерева. Изменения биометрических параметров кроны носят адаптивный характер, связаны с уменьшением прироста дерева по диаметру ствола, что обуславливает сокращение прироста ветвей и, соответственно, снижение размеров кроны, у липы мелколистной прослеживается опускание ветвей, образование «юбки». Таким образом, проявляется накопительный эффект от воздействия вредных факторов городской среды.

Результаты исследования взаимосвязи площади листовых пластин и уровня загрязнения среды выявили общую тенденцию снижения стабильности развития, отмечены существенные обратные корреляционные связи: с увеличением техногенных нагрузок площадь листовых пластин уменьшается, а их асимметрия увеличивается. Разница между значениями площади листовых пластин у деревьев одного вида, произрастающих в удовлетворительных и критических условиях, достигает у березы 36,3 %, у липы – 18,3 %. Таким образом, береза в большей степени реагирует на техногенные воздействия среды.

Автор установил, что площадь листовых пластин является более чувствительным признаком-маркером, чем биометрические показатели (высота, диаметр ствола), что позволяет выделить три уровня качества среды.

Использование авторской методики оценки состояния среды по показателю асимметричности площади половинок листовых пластин, позволяет выделить четыре уровня качества среды (четыре типа условий произрастания).

На основании сопоставления коэффициентов асимметрии, полученных по методикам В.М. Захарова и авторской, автором разработана шкала оценки условий произрастания древесных растений по показателю асимметричности площади листовых пластин. Её применение в экологическом мониторинге значительно снизит временные затраты и повысит уровень достоверности результатов.

В главе шесть «СЕЗОННОЕ РАЗВИТИЕ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ И ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В ГОРОДСКИХ ПОСАДКАХ С РАЗЛИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ ПРОИЗРАСТАНИЯ» рассмотрено сезонное развитие березы повислой и липы мелколистной на объектах городского озеленения. Проведена статистическая обработка полученных материалов, на основании анализа которых установлены видовые особенности фенологического развития исследуемых видов, которые необходимо учитывать при создании насаждений в городских скверах.

В седьмой главе «СОЗДАНИЕ ГОРОДСКИХ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ С УЧАСТИЕМ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ И ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ» представлен анализ сложившихся ситуаций на исследуемых объектах озеленения; рассмотрены принципы формирования насаждений на объектах городского озеленения; разработаны березовый и липовый ландшафтные кластеры, в основу которых положены биологические характеристики, экологические свойства и декоративные качества березы повислой и липы мелколистной как доминантных видов, особенности их адаптации к условиям городской среды; выявлены ландшафтные зоны для их создания; предложен основной ассортимент растений для создания многоярусных ландшафтных композиций в которых доминантными растениями выступают исследуемые виды, которые состоят из шести ярусов, 36 видов с учетом изменения биометрических параметров растений в зависимости от условий произрастания. На основании исследования динамики развития крон исследуемых видов, определены рекомендуемые расстояния в рядах, группах и радиусы сфер эстетического и биологического развития солитера для различных условий г. Красноярска, определена плотность посадок в зависимости от уровня антропогенной нагрузки.

В Заключении представлено концентрированное изложение основных результатов диссертационного исследования, выводы сформулированы корректно, отражают особенности района исследований. При сжатом формате изложения, достаточно полно раскрываются все аспекты применительно к тематике исследований.

Обоснованность и достоверность результатов и выводов диссертационной работы обусловлена многолетними (2013 – 2021 гг.) исследованиями, необходимым и достаточным объемом экспериментального материала, использованием современных средств статистического анализа и программного обеспечения. Основные положения и результаты диссертационных исследований апробированы на конференциях различного уровня: 5 муниципальных и 7 всероссийских конференциях, автором

опубликовано 17 научных работ, в том числе 5 в рецензируемых журналах (по списку ВАК), 2 в изданиях, индексируемых в международной базе цитирования Scopus.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые для городских насаждений г. Красноярска с различным уровнем антропогенного воздействия установлена изменчивость параметров роста березы повислой и липы мелколистной в возрастной динамике, разработаны математические модели динамики биометрических показателей. Установлена взаимосвязь асимметрии листовых пластин и уровня загрязнения воздушной среды, что позволяет использовать березу повислую и липу мелколистную как виды-индикаторы для оценки аэротехногенного загрязнения городов. Анализ сезонного развития позволил скорректировать сроки весенней и осенней посадки исследуемых видов. На основании результатов исследования динамики развития крон исследуемых видов, определены рекомендуемые расстояния в рядах, группах и радиусы сфер эстетического и биологического развития солитера для различных условий г. Красноярска, определена плотность посадок в зависимости от уровня техногенной нагрузки. Следует отметить, что исследования в данном объеме ранее практически не проводились.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в установлении закономерностей изменчивости показателей роста березы повислой и липы мелколистной в условиях урбанизированной среды г. Красноярска; установлении видовых особенностей, которые проявляются в изменении биометрических параметров ствола, кроны, ассимиляционного аппарата; в разработке научно обоснованных рекомендаций по повышению приживаемости березы повислой и липы мелколистной на городских объектах озеленения, повышению санитарно-гигиенического и декоративного эффекта насаждений с участием данных видов. На основании результатов исследования динамики развития крон исследуемых видов, определены рекомендуемые расстояния в рядах, группах и радиусы сфер эстетического и биологического развития солитера для различных условий г. Красноярска, определена плотность посадок в зависимости от уровня техногенной нагрузки. Результаты фенологических исследований позволяют скорректировать график работ по срокам весенней и осенней посадки растений с открытой корневой системой и декоративной обрезке.

Рекомендации. В целом, результаты данных исследований вносят несомненный вклад в познание особенностей состояния зеленых насаждений в урбанизированной среде. В соответствии с результатами исследования рекомендуем их использование при планировании объектов ландшафтной архитектуры урбанизированных территорий и проектировании рекреационных зон городских территорий.

В качестве замечаний по диссертационной работе следует отметить:

1. На рисунке 1.1 – Ассортимент древесных растений в скверах г. Красноярска не читаются подписи ассортимент древесных растений в

2. В третьей главе не везде указаны ссылки на приведенные данные уровня загрязнений окружающей среды.

3. В таблице 5.2 не указана размерность хода роста исследуемых видов растений по типам условий произрастания.

4. В шапке таблиц В.12 и В.13 не указано название последнего столбца.

5. На странице 264 не пропечаталась доля (в %) березы повислой в видовом составе растений сквера «Энтузиастов».

6. Ссылки на литературные источники в тексте всей диссертационной работы, как например на стр. 61, указаны следующим образом [Полякова, 2004], то есть в квадратных скобках.

7. По тексту диссертации встречаются опечатки и редакционные погрешности.

Общее заключение по диссертации

Диссертационная работа Кухара Игоря Васильевича «Особенности роста березы повислой (*Betula pendula* Roth.) и липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) в условиях урбанизированной среды (на примере скверов г. Красноярск), является законченной научно-исследовательской работой. Цель и задачи, поставленные соискателем, решены. В целом диссертационная работа и автореферат написаны понятным научным языком, хорошо структурированы и насыщены графическими и табличными данными, полученные результаты исследования соответствуют поставленной цели, содержание диссертации соответствует научной специальности 4.1.6. Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация. Автореферат соответствует диссертации как по структуре, так и по содержанию.

Диссертация по актуальности темы, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, а ее автор Кухар Игорь Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.6. Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация.

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ландшафтной архитектуры и ботаники ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет», протокол № 2 от 16 октября 2023 г.

Заведующая кафедрой
ландшафтной архитектуры и ботаники
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Красноярский государственный
аграрный университет»,
— и.о. декана, профессор

Лемиденко Г.А.

Решенко Г.А.
РЯЮ, канцелярия ФГБОУ ВО
ноярский ГАУ" Попышева И.И.