

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Лыкшитовой Людмилы Станиславовны «Эколого-биологические особенности адаптации *Malus baccata* (L.) Borkh., *Ulmus pumila* L., *Syringa vulgaris* L. к воздействию факторов городской среды (на примере г. Улан-Удэ)», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.01 – ботаника, 03.02.08 - экология

### Актуальность темы

Диссертация Лыкшитовой Л.С. посвящена важным вопросам оптимизации экологической обстановки урбанизированных территорий, связанных с отбором растений адаптированных к воздействию негативных факторов городской среды. В настоящее время интенсивное развитие современных городов, в том числе Улан-Удэ, делает всё более значимой проблему качества городской среды, создания экологически благоприятного окружения в городе. Одним из путей ее решения служит организация зеленых насаждений, являющихся основным средоулучшающим фактором урбаноcреды, подбор ассортимента древесных растений, обладающих высоким уровнем эколого-адаптивных реакций.

Вместе с тем, вопросы адаптации растений к условиям техногенного измененной среды, без исследования которых вряд ли возможно проведение работ по экологической оптимизации города Улан-Удэ, остаются весьма слабо изученными. В связи с изложенным, диссертационная работа Лыкшитовой Л.С., посвященная исследованию морфофизиологических адаптаций деревьев и кустарников, используемых в озеленении г. Улан-Удэ, актуальна как для теории ботанической науки, так и для практики озеленения городских поселений региона.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений данной работы обеспечивается корректным использованием основополагающих и специальных подходов и

методов научного исследования, в том числе эколого-ботанических экспериментальных и полевых методов.

Обоснованность научных положений и выводов диссертации обеспечивается также тем, что ее теоретической и методологической основой послужили научные работы отечественных и зарубежных авторов в области исследования адаптационных механизмов растений к условиям окружающей среды, а также работы, посвященные специфике протекания этих процессов на урбанизированных территориях.

Сформированный круг задач диссертационного исследования полностью соответствует заявленной цели, а их последовательное решение обеспечило получение имеющих теоретической и практическое значение результатов. Оппонируемая работа отличается целостностью, последовательностью и структурной логикой.

Обоснованность рекомендаций по улучшению санитарно-защитной роли зеленых насаждений г. Улан-Удэ, имеющие несомненную практическую ценность для использования в деятельности органов управления коммунального хозяйства, базируется на основе большого объема полученных данных.

#### Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Оценивая представленный автором фактический материал, необходимо отметить имеющуюся научную новизну полученных результатов, сформулированных на их основе защищаемых положений и их несомненный приоритет. На основе собственных полевых и экспериментальных наблюдений осуществленных в 2011-2013гг. автором впервые для г. Улан-Удэ изучен комплекс эколого-биологических показателей трех древесно-кустарниковых видов, связанных с уровнем их устойчивости в насаждениях в урбаносреде. Проведенные исследования выявили у выбранных видов показатели, необходимые для отбора пыле- и газоустойчивых видов, а также экологически значимые физиологические показатели, отражающие реакцию

растений на техногенное загрязнение и обеспечивающие механизмы адаптации.

Достоверность полученных результатов и выводов базируется на достаточном объеме исследованного материала, использование современных методов ботанических и экологических исследований и адекватных методах статистической обработки.

Следует отметить, что достоверность научных положений, изложенных в диссертации, обеспечивается публикациями автора по теме диссертационного исследования – 5 научных работ, включая две статьи в изданиях рекомендованных ВАК РФ, выступлениями на научных и практических конференциях.

#### Структура и объем диссертации

Диссертационная работа выполнена в объеме 142 стр. машинописного текста, содержит введение, шесть глав, основные выводы, заключение, приложение, 12 табл., 18 рисунков. Библиография включает 125 наименований.

Глава первая диссертации посвящена обзору природных условий г. Улан-Удэ. Автором характеризуются рельеф, климат, почвы района исследования. Подробно освещено экологическое состояние и ландшафтно-геологическая характеристика г. Улан-Удэ. Отдельно рассматриваются факторы, влияющие на загрязнение почв.

Глава вторая содержит литературный обзор по теме исследования. В подглаве 2.1. «Источники загрязнения и их влияние на растительный организм» автором приводятся литературные данные об отрицательном влиянии загрязнений атмосферы на зеленые насаждения, что приводит к нарушениям физиологических и биохимических процессов, вызывая повреждение листьев, общее ухудшение существования и даже гибель растений. В то же время, указано, что степень воздействия загрязнителя на растение зависит не только от его концентрации и продолжительности действия, но и от видовой принадлежности и стадии онтогенеза растений, их

толерантности к загрязнителю, сезона года и состояния окружающей среды. Рассмотрены такие понятия как газоустойчивость, анатомо-морфологическая устойчивость, физиолого-биохимическая устойчивость растений. В подглаве 2.2. особое внимание уделено вопросам влияния городской среды на водный режим растений. Приведены результаты исследования ряда ученых, которые доказывают, что устойчивые к городским условиям виды характеризуются хорошо выраженной ксероморфностью, поскольку такие растения слабее поражаются экстремальными факторами. В последней части главы проанализированы возможности использования древесно-кустарниковых видов в качестве биоиндикаторов состояния загрязнения городской среды.

Третья глава характеризует объекты и методы исследования. Кратко дается описание исследуемых видов. Подробно описаны ключевые участки, включая характеристику по неблагоприятным факторам экологической обстановки, приводятся климатические данные за 2011-2012 гг.. Для проведения исследований интенсивности транспирации, изменения морфометрических показателей листьев, определения содержания свободной и связанной воды в листьях, анатомической структуры листа изученных видов, автором использовались общепринятые методики, которые описаны в данной главе.

Один из важных вопросов освещен в четвертой главе, которая отражает тему всего исследования. Это наиболее емкая по содержанию глава, содержащая большой массив информации собранной автором в результате лабораторных и стационарных исследований. Глава начинается с анализа запыленности и дисперсности листьев исследуемых видов на ключевых участках, выявляется зависимость от климатических условий данных показателей. Исследователь показывает, что дисперсность листьев может быть критерием отбора газоустойчивых видов.

Анализ полученных диссертантом данных по изменению площади и массы листа в условиях разных участков города показывает увеличение

показателей по сравнению с эталонным участком, что приводит автора к выводу о проявлении адаптивных механизмов к загрязнениям среды.

Еще одним морфологическим приспособлением к выживанию растений в условиях загрязнения атмосферы, показанным Лыкшитовой Л.С. в своем исследовании, является резкое увеличение количества устьиц на листовых пластинках всех исследуемых видов по сравнению с контрольным участком. Это компенсирует уменьшение дисперсности листьев в городской среде, показанное автором в первой части главы.

Наиболее показательными являются изменение анатомической структуры листа у исследуемых видов в зависимости от состояния среды. При неблагоприятных экологических условиях (загрязненность, затененность) у *U. pumila* увеличиваются размеры клеток палисадной паренхимы, за счет этого идет увеличение хлорофилльных клеток, увеличивается масса листа. У *M. baccata* и *S. vulgaris* развивается мелкоклеточность, большая часть листовой пластины занята рыхлой паренхимой. Мелкоклеточность способствует повышению ксерофитных признаков. Это подтверждает литературные данные об устойчивости к городским условиям видов с выраженной ксероморфностью, изложенные во второй главе.

Физиологические адаптации исследуемых видов к воздействию факторов городской среды показаны в пятой главе на примере транспирации, содержанию свободной и связанной воды растений. Приведенные автором данные демонстрируют, что высокая интенсивность транспирации, которая происходит за счет повышенного содержания свободной воды – это показатель повышенной степени адаптации вида к условиям обитания.

Интересны результаты проведенного автором корреляционного анализа, которые показывают: прямые связи между дисперсностью и содержанием свободной воды в листьях, между запыленностью и содержанием связанной воды в листьях; обратные связи между дисперсностью и показателем связанной воды в листьях, между запыленностью и фракцией свободной воды в листьях. Таким образом, увеличение дисперсности является защитным

механизмом для обеспечения нормального водного баланса в растительном организме. Увеличение массы и площади листьев компенсирует потерю воды, потому что именно в клетках листовой пластины сохраняется нормальное соотношение свободной и связанной воды. К условиям атмосферного загрязнения (пыль, газы), содержанию свинца и ртути в почве г. Улан-Удэ наилучшим образом адаптировались *Ulmus pumila* и *Malus baccata*.

Роли и охране зеленых насаждений посвящена шестая глава, в которой приводятся рекомендации для повышения эффективности зеленого строительства.

Таким образом, автором выполнено исследование, результаты которого могут быть применены в процессе разработки мер по рациональному использованию и охране растительности зеленого покрова в г. Улан-Удэ, а также для создания системы мониторинга состояния зеленых насаждений и в целом городской среды. Результаты исследований могут применяться в практике зеленого строительства в г. Улан-Удэ и других населенных пунктах нашего региона.

Полученные автором выводы показывают, что он успешно справился с поставленными задачами. Вместе с тем, в работе отмечаются некоторые недостатки:

- в тексте встречаются опечатки, стилистические погрешности и неоправданные повторы (стр. 5, 8, 10, 23, 26, 32, 41 и т.д.);
- на стр. 11 дается сокращение «ТМ» нигде ранее не расшифрованное;
- описывая природные условия района исследований, автор не приводит данных по состоянию озеленения г. Улан-Удэ;
- в тексте диссертации нет обоснования выбора объектов исследования;
- в работе не дается критериев выбора и описания эталонного участка, только на рисунке 13 диссертации и рисунке 3 автореферата дано его название – оз. Щучье;
- в третьей главе приводятся климатические данные одинаковые для всех ключевых участков, однако для более полноценного анализа необходимы

метеонаблюдения на каждом, иначе выводы об условиях (о низкой влажности или слабой освещенности) являются не обоснованными, как например выводы о повышенной сухости воздуха на участке № 1 сделанные на основании близости ТЭЦ 1;

- во введении указаны сроки исследования 2011-2013гг., а данные приводятся только за 2011-2012гг.;

- ценность графиков, использованных для иллюстрации динамики показателей на рисунках 12, 17, 18 диссертации и рисунке 5 автореферата, представляется сомнительной, так как линия графика связывает разные показатели у разных объектов;

- на стр. 16 автореферата в связи с содержанием общей воды в листьях упоминается *Radus avium*, о котором нет сведений ни в тексте диссертации, ни в остальном тексте автореферата;

- в таблицах №№6,8, 9 диссертации и №№1,3,4 автореферата не указаны единицы измерений;

- в таблице №10 (стр.82) и на рисунке 9 (стр. 66) диссертации в шкале измерения указаны проценты, но пояснения даны только в третьей главе на стр.63-64., что представляется не совсем удобным;

- из текста диссертации и автореферата не понятно - какая масса листа определялась в граммах, представленная в таблице №11;

- для иллюстрации положения о ключевом показателе в адаптивной стратегии видов - изменений в соотношении палисадной и губчатой паренхимы, мелкоклеточности в диссертации не хватает таблицы измерений этих данных и соответственно статистического анализа. Приведенные рисунки в автореферате мало информативны.

Указанные недостатки не умаляют значимость выполненной работы, которая является определенным вкладом в изучение адаптационных механизмов растений к условиям урбанизированных территорий.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вышеизложенное позволяет сделать заключение о том, что диссертация представляет собой самостоятельную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Данные, полученные автором, являются достоверными, а выводы, адекватные полученным результатам, имеют существенное значение для ботанической науки и практики зеленого строительства.

Таким образом, диссертация, содержащая решение важной научной задачи по выявлению механизмов анатомо-морфологической и физиологической адаптации растений к условиям городских территорий, является завершенной научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям пп. 9, 10, 11, 13 и 14 Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 года «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор - Лыкшитова Людмила Станиславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.01 – ботаника и 03.02.08 – экология.

Официальный оппонент,  
старший научный сотрудник,  
кандидат биологических наук  
e-mail: [darakna@mail.ru](mailto:darakna@mail.ru), тел.: 89148340943

Бухарова Евгения Васильевна

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Объединенная дирекция Баргузинского государственного природного биосферного заповедника и Забайкальского национального парка»

Почтовый адрес: 671623, Россия, Республика Бурятия, п. Усть-Баргузин, ул. Ленина, д. 71, тел/факс: 8 (30131) 91-5-75

6 мая 2014 г.

Подпись руки старшего научного сотрудника  
Бухаровой Евгении Васильевны удостоверяю  
специалист по кадрам



С.В. Смолина

М.П.