

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора биологических наук
Бухариной Ирины Леонидовны
на диссертационную работу
Горбуновой Виктории Дмитриевны
«Макроэлементный состав листьев белых берез при воздействии
климатических и антропогенных факторов среды на Урале», представленную
на соискание ученой степени кандидата биологических наук по
специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и
лесная таксация.

Актуальность темы исследования. Изменчивость берез изучалась в разных частях ее ареала, тем не менее, исследование внутривидовой изменчивости берез по физиологическим и биохимическим параметрам изучено в значительно меньшей степени. В основном внимание ученых было направлено на исследовании изменчивости популяций по морфологическим показателям. Количественная оценка запасов макроэлементов в лесных экосистемах остается важной задачей в изучении цикла макроэлементов в системе почва-растение. Поглощение и транспорт минеральных элементов отражают генотипические особенности и условия произрастания растений.

Работа Горбуновой В.Д. посвящена изучению макроэлементного состава ассимиляционного аппарата двух широко распространенных на Урале видов берез в экстремальных природных и техногенных условиях среды. Оценка устойчивости древесных видов к экстремальным природным и техногенным факторам является одной из актуальных задач. Исследованию изменчивости фотосинтетического аппарата древесных видов посвящено много работ, что отражено в списке литературы соискателя. Тем не менее, остаются неизученными вопросы адаптации древесных видов к техногенному и климатическому фактору на уровне химического состава. Таким образом, диссертационная работа Горбуновой В.Д. является актуальной.

Научная новизна данной работы состоит в том, что впервые были изучены особенности макроэлементного состава листьев березы повислой и березы пушистой в естественных популяциях и в условиях техногенного загрязнения (в градиенте загрязнения «Карабашмедь») на территории трех климатических зон: вдоль высотного градиента Южного (г. Большой Ирмель), Северного (г. Конжаковский Камень) и Приполярного (г. Неройка) Урала.

Цель исследования и защищаемые положения. Автором была сформулирована цель исследования: исследование макроэлементного состава ассимиляционного аппарата двух широко распространенных на Урале видов берез в экстремальных природных и техногенных условиях среды. На защиту вынесены 4 положения:

1. С увеличением дефолиации, дехромации и ухудшением санитарного состояния древостоя уменьшается общее содержание макроэлементов в

листьях *Betula pendula*. Общее содержание серы в листьях повышается в древостое в очагах аэротехногенного загрязнения выбросами медеплавильного комбината и положительно коррелирует с дехромацией листы.

2. Содержание общего азота в листьях *Betula pubescens* повышается в высотном градиенте на Южном, Северном и Приполярном Урале к верхнему пределу произрастания вида – тундровому поясу.

3. Почвы горно-тундрового пояса Южного Урала характеризуются очень сильной кислотностью, высокой обеспеченностью легкогидролизующим азотом и калием, средней обеспеченностью подвижными формами фосфора и низким содержанием кальция и магния.

4. Содержание общего азота, фосфора, магния и калия в листьях *Betula pubescens* не зависит от содержания подвижных форм этих элементов в почве. Содержание магния и кальция в почве снижается с увеличением горного пояса (в несколько раз), при этом содержание этих элементов в листьях берез снижается в гораздо меньшей степени.

По результатам диссертационной работы в научных изданиях опубликовано 15 печатных работ, в том числе 3 статьи в журналах списка ВАК, 1 статья, индексируемая в базе данных Scopus, 11 – в сборниках материалов конференций российского и международного уровней.

Основное содержание диссертации

Первые три главы диссертационной работы касаются литературного обзора, описания природно-климатических условий района исследований, характеристики объектов исследований. В качестве объектов были выбраны естественные древостои березы повислой в градиенте аэротехногенного загрязнения АО «Карабашмедь» и естественные древостои березы повислой и березы пушистой вдоль высотных градиентов Южного, Северного и Приполярного Урала. Дана природно-климатическая характеристика районов исследования: Карабашского медеплавильного завода, Южного, Северного и Приполярного Урала.

К содержанию этих глав замечаний нет, они дают исчерпывающую характеристику опытных участков, свидетельствуют о большом объеме работ по их отбору и описанию. Используемые методики химического анализа, отбора образцов почвы и листьев, оценки жизненного состояния деревьев приемлемы для данного исследования.

В лаве 4 «Содержание макроэлементов в листьях березы повислой в градиенте аэротехногенных выбросов Карабашского медеплавильного комбинат» автором показана зависимость содержания макроэлементов в листьях березы повислой (*Betula pendula* Roth.) от жизненного состояния древостоя в градиенте аэротехногенных выбросов «Карабашского медеплавильного комбината». Определено содержание макроэлементов (азота, фосфора, калия, кальция, магния, серы) в листьях березы повислой на разном удалении от комбината «Карабашмедь» и дана характеристика состояния древостоя. Автором было установлено, что при загрязнении

воздуха диоксидом серы, общее содержание макроэлементов в листьях снижалось, не обнаружено зависимости содержания магния и кальция в листьях березы повислой от дефолиации, дехромации и категории состояния дерева.

В главе 5 «Особенности аккумуляции макроэлементов в почве и листьях берез *Betula pendula* Roth. и *Betula pubescens* Ehrh. вдоль высотного градиента Южного Урала» автором оценен макроэлементный состав листьев берез *B. pubescens* и *B. pendula* в высотных поясах Южного Урала (г. Большой Ирмель), показана индивидуальная изменчивость в содержании макроэлементов, выявлены различия двух видов берез по концентрации макроэлементов, оценено влияние высотного фактора на содержание макроэлементов в листьях. В главе дана характеристика основных агрохимических показателей почвы горных поясов Южного Урала. Автором было установлено, что почвы в контроле среднекислые, характеризуются высоким содержанием азота, калия, фосфора, кальция, магния, натрия. С высотой, кислотность почв возрастает, а содержание магния, кальция снижается в несколько раз. Обеспеченность почв легкогидролизуемым азотом, фосфором и калием высокая во всех поясах. Почвы тундрового пояса кислые, отличаются высокой обеспеченностью легкогидролизуемым азотом и калием, средней обеспеченностью подвижными формами фосфора и низким содержанием кальция и магния.

В главе показана связь содержания элементов в листьях берез и химических элементов в почве вдоль высотного градиента Южного Урала. Приведены результаты исследования интенсивности поглощения макроэлементов у двух видов берез в горных поясах Южного Урала, расположенных на территории массива г. Большой Ирмель. Автором было выявлено, что нет статистически значимой зависимости содержания азота в листьях от содержания легкогидролизуемого азота в почве. Несмотря на значительное снижение содержания магния и кальция в почве (в несколько раз), содержание этих элементов в листьях берез снижается в гораздо меньшей степени.

В главе 6 «Влияние высотного и широтного факторов на накопление макроэлементов в листьях берез *Betula pendula* Roth. и *Betula pubescens* Ehrh.» автор представляет различия для изучаемых видов в широтном и высотном градиентах. Обнаружены особенности изменения химического состава изучаемых видов берез при увеличении высот произрастания. Например, в листьях березы пушистой увеличивалось содержание азота, содержание фосфора и калия не изменялось, а в листьях березы повислой содержание азота, фосфора и калия снижалось. Установленная зависимость содержания макроэлементов от высотного и широтного факторов подтверждена статистически методами дисперсионного анализа.

В Заключение отражены основные результаты решения поставленных целей и задач.

При прочтении текста диссертационной работы возник ряд вопросов и замечаний.

1. В литературном обзоре, на мой взгляд, можно было бы более широко, со ссылками на современные научные публикации, представить сведения об исследовании макроэлементного состава лесообразующих видов в России и за рубежом.

2. Я не нашла в тексте диссертационной работы таксационных описаний насаждений, в которых произрастали исследуемые виды растений, включая информацию о возрасте растений, с которых были произведены отборы проб для анализа.

3. В третьей главе приведены метеоданные периода наблюдений. Проводился ли анализ связи метеорологических условий года исследования и процессов поглощения макроэлементов?

Высказанные по диссертационной работе замечания не снижают ее значимости, завершенности и обоснованности выводов.

Заключение

Диссертационная работа Горбуновой Виктории Дмитриевны, выполнена на высоком научном и методическом уровне, является актуальной, представляет собой завершенную научно-квалификационную работу. Основные выводы диссертации обоснованы, достоверны, содержат научную новизну и имеют практическое значение. Автореферат соответствует структуре и содержанию диссертации, а опубликованные работы в полной мере отражают ее основные положения.

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата биологических наук, а ее автор – Горбунова Виктория Дмитриевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация.

Официальный оппонент:

Бухарина Ирина Леонидовна, доктор биологических наук (03.00.16 - экология (биология)), профессор, директор Института гражданской защиты, заведующая кафедрой инженерной защиты окружающей среды, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет». Удмуртия, 426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1. Телефон: +7(3412) 916-103, e-mail: buharin@udmlink.ru

«7 » сентября 2022 г.



Бухарина И.Л.

Я, Бухарина Ирина Леонидовна, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Горбуновой Виктории Дмитриевны.

Бухарина Бухарина Ирина Леонидовна

Подпись Бухариной Ирины Леонидовны заверяю:

Учёный секретарь
Учёного совета ФГБОУ ВО «УдГУ»



Л. А. Гущина