

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Дубровиной Ольги Алексеевны на тему:
«Эколого-биологические особенности сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях техногенного загрязнения (на примере Липецкой области)», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – Экология (биологические науки)

Актуальность темы исследования связана с проблемами загрязнения окружающей среды выбросами промышленных предприятий и автомобильного транспорта. Древесная растительность, произрастающая в антропогенно измененной среде, постоянно испытывает негативное действие различных токсикантов. При этом, древесные растения способны частично поглощать токсиканты без вреда собственным процессам роста. Эта способность видоспецифична и связана с особенностью вида растения без значительных повреждений проходить начальные этапы роста и развития, как отдельных органов, так и всего растения в целом. Изучение особенностей адаптивных реакций разных видов древесных растений актуально и в настоящее время.

Научная новизна работы состоит в эколого-биологической характеристике сосны обыкновенной, произрастающей в различных антропогенных условиях. Впервые изучены адаптивные реакции однолетних органов сосны на действие выбросов крупнейшего в России металлургического комбината (ПАО «НЛМК»). Впервые изучена корневая система сосны обыкновенной в условиях загрязнения выбросами автомобильного транспорта и металлургического комбината. Получены результаты, характеризующие особенности накопления и миграции металлов из почвы в поглощающие корни и в однолетние органы (побеги и хвою) сосны.

Практическая значимость работы. Результаты работы могут быть использованы при оптимизации и создании санитарно-защитных насаждений с участием сосны обыкновенной в промышленных центрах.

Апробация результатов работы и публикации. Результаты диссертационной работы и основные положения, выносимые на защиту, докладывались на Международных и Всероссийских научных конференциях. Автором опубликовано 20 научных работ, в том числе 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК и 2 статьи в изданиях, включенных в мировые базы научного цитирования (Web of Science).

Структура и объем и диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, выводов. Основной текст диссертации изложен на 123 страницах, содержит 3 таблицы и 53 рисунка. Список литературы состоит из 243 наименований, из которых 107 – на иностранном языке.

Основное содержание диссертации. Во Введении (с. 4-8) показана актуальность, научная новизна и практическая значимость работы. Сформулированы цель и задачи, представлены положения, выносимые на защиту.

Первая глава (с. 9-25) является обзорной, где на основании анализа литературных данных раскрыты общие вопросы изучения адаптивных реакции древесных растений в различных экологических условиях, в том числе в условиях загрязнения окружающей среды. В качестве замечаний по главе 1 можно обозначить отсутствие ссылок на научные публикации позднее 2015 г. (разделы 1.1-1.3), хотя характеристика пигментного аппарата, как показателя жизненного и функционального состояния растений, в.ч. древесных, используется многими учеными.

Вторая глава (с. 26-40) содержит физико-географическую характеристику района исследования, характеристику объекта исследования – сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), подробное описание методики проведения работ. Вторая глава вызвала следующие вопросы. Что из себя представляли контрольные насаждения (искусственные или естественные; к какой категории насаждений/лесов они относятся)? Эти показатели связаны с лесохозяйственными мероприятиями, проводимыми в данных насаждениях, что могло отразиться на результатах описания возраста, запасов древесины, таксационных показателях древостоев. Каким образом рассчитывали объемы древесины (с. 35)?

В третьей главе (с. 41-56) представлены результаты исследований. Определено относительное жизненное состояние насаждений сосны и показаны изменения, произошедшие за 5 лет исследований. Получены данные по содержанию металлов в почве, а также определен индекс загрязненности почв. При этом достоинством работы, на мой взгляд, является описание уровня загрязнения почв на разных глубинах, что имеет важное значение при создании искусственных насаждений. В вегетационной динамике изучен рост однолетних побегов и однолетней хвои. Определено содержание пигментов фотосинтеза в хвое сосны обыкновенной. Получены данные по насыщенности почвы поглощающими корнями в зависимости от уровня загрязнения.

Четвертая глава (с. 57-89) содержит результаты исследования содержания металлов в надземных (однолетняя хвоя и однолетние побеги) и подземных органах сосны (поглощающие корни). Выявлены связи содержания металлов в почве и корнях в зависимости от кислотности и содержания гумуса в почве. Определены коэффициенты биологического поглощения и биологической миграции металлов.

В пятой главе (с. 90-95) обобщены результаты исследований и выявлены адаптивные реакции сосны обыкновенной на действие промышленного загрязнения.

Рукопись диссертации завершается выводами, которые в полной мере отражают выполнение поставленных задач, и списком литературы.

Автореферат соответствует содержанию диссертации, отражает основные положения, выносимые на защиту, и содержит основные результаты исследований.

Диссертационная работа имеет высокий научный уровень и содержит новые данные по экологии и адаптации древесных растений. Однако по работе возникли некоторые **замечания и вопросы**:

1. В работе ничего не говорится о синергизме и антагонизме поглощения и накопления растениями химических элементов, хотя этот факт мог повлиять на результаты исследований.
2. Почему при расчете коэффициентов концентрации химических элементов и индекса загрязненности почв не учитывались данные по содержанию железа в почве?
3. Действительно ли определялось содержание гумуса в почвах или все-таки лучше было бы использовать выражение «содержание органического вещества в почве».
4. В разделе 3.4. «Сезонный прирост побегов сосны обыкновенной» указано, что побеги за вегетационный период, растут достаточно интенсивно и в среднем на 20,42 мм и на 10,25 мм (в случае с Липецким промышленным центром). При этом на графиках к концу вегетации длина побегов составляет более 4 см. Следует четко разделять сезонный рост (с мая по август применительно к результатам исследований) и рост за период вегетации.
5. При определении коэффициента биологической миграции за какой период времени учитывали содержание металлов в побегах и хвое? Среднее за вегетационный период или за какой-то конкретный месяц?

Данные замечания и вопросы не снижают значимости диссертации, ее завершенности и обоснованности выводов. Замечания носят дискуссионный характер.

Заключение

Диссертация О.А.Дубровиной выполнена на высоком методическом уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Выводы соответствуют цели исследования и поставленным задачам. Полученные данные вносят новые знания и расширяют представления об адаптации древесных растений к действию тяжелых металлов. Автореферат в полной мере отражает содержание рукописи диссертации.

Диссертационная работа «Эколого-биологические особенности сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в условиях техногенного загрязнения (на примере Липецкой области)» полностью соответствует требованиям п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к

диссертациям на соискание степени кандидата биологических наук, а ее автор – Дубровина Ольга Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.15 – экология (биологические науки).

Официальный оппонент:

Доктор биологических наук (03.02.08 - экология (биология)), профессор, директор Института гражданской защиты, 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

30.10.2021

Бухарина

Бухарина Ирина Леонидовна

Подпись Бухариной И.Л. заверяю:



Мерзлякова Г.В.

Ученый секретарь
Ученого совета ФГБОУ ВО «УдГУ»

Л.А. Тушина