

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки Сибирского
института физиологии и
биохимии растений Сибирского
отделения Российской академии
наук, д.б.н., профессор

В.К. Войников

«8» декабря 2014 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Поповой Анны Александровны «Цитогенетический и морфологический полиморфизм семенного потомства деревьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в условиях антропогенного загрязнения (на примере г. Воронеж)», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальностям: 03.02.08 – экология, 03.02.07 - генетика

Актуальность исследования. Оценка состояния природной среды и ее средообразующих компонентов (в частности, древесные растения) в качестве среды обитания человека является, несомненно, актуальным направлением в экологии. Расширение городских территорий приводит к угнетению всех компонентов экосистем, затрагивая их либо непосредственно, либо косвенным путем. Это связано не только с сокращением ареалов распространения видов, но и ухудшением качества среды обитания, увеличения ее загрязнения продуктами жизнедеятельности человечества. Одним из самых многочисленных и весомых компонентов биосферы является растительность. Растительные объекты необходимы для устойчивого существования всех живых организмов.

В связи с этим, изучение механизмов адаптации древесных растений к неблагоприятным воздействиям является важным научным направлением. На способность к адаптации может влиять вариация признака в популяции, на уровне особи – вариабельность структур генома. У древесных растений широко исследован полиморфизм на уровне ДНК и изоферментов как у хвойных, так и у лиственных видов. В Центральном Черноземье дуб черешчатый является одной из основных лесообразующих пород. Исследования семенного потомства дуба черешчатого выявили изменения цитогенетических показателей на загрязнение

окружающей среды химическими поллютантами и радионуклидами (Калаев, 2009). Однако изучение цитогенетического полиморфизма семенного потомства деревьев дуба черешчатого, а также влияние антропогенного загрязнения на вариабельность цитогенетических показателей не проводилось. В то же время, цитогенетические показатели могут быть использованы для оценки состояния насаждений и прогноза качества семенного потомства в целях лесовосстановления. Выявления связи цитогенетических показателей и морфологических признаков сеянцев ранее не проводилось. Установление подобной связи имеет теоретическую и практическую значимость, позволит выявить взаимосвязь клеточных и субклеточных процессов с морфологическими изменениями семенного потомства древесных растений и в дальнейшем проводить отбор семенного потомства с использованием цитогенетических маркеров.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа А.А. Поповой изложена на 142 страницах машинописного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, списка использованных источников. Библиографический список включает 171 источник, из них 46 – на иностранных языках. Экспериментальные данные проиллюстрированы 28 рисунками и 20 таблицами.

Научная новизна работы. Автором впервые для дуба черешчатого показана вариабельность цитогенетических и морфологических характеристик. Проведена оценка влияния близости автомагистрали на изменчивость изучаемых показателей. Выделены группы проростков дуба черешчатого по степени мутабельности (мутабельные, слабомутабельные, промежуточные), которые охарактеризованы по цитогенетическим параметрам; и группы сеянцев по интенсивности ростовых процессов (активно растущие, медленно растущие, промежуточные), которые охарактеризованы по морфологическим показателям. Установлена связь между цитогенетическими показателями проростков и морфологическими характеристиками сеянцев в выделенных группах.

Практическая значимость работы. Данные, изложенные в работе, вносят вклад в установление механизмов, протекающих на клеточном и субклеточном уровнях у дуба черешчатого в условиях антропогенного загрязнения. Результаты могут быть использованы для оценки влияния особенностей протекания митоза на интенсивность ростовых процессов сеянцев. Данные по вариабельности

цитогенетических и морфологических параметров могут внести поправки в исследования по оценке качества окружающей среды с использованием деревьев дуба в качестве тест-объекта. Результаты могут быть использованы в лесной селекции для отбора материнских деревьев, генерирующих семенное потомство с разной стабильностью генетического материала. Полученные результаты были использованы для создания Интернет-ресурса (www.cytogenetica-trees.vivt.ru), посвященного цитогенетическим исследованиям древесных растений.

Общая характеристика диссертации

Во «Введении» автор обосновывает актуальность избранной темы исследования, формулирует цель работы, основные задачи исследования и положения, выносимые на защиту.

В главе 1 «Обзор литературы» (стр. 12-34) достаточно полно изложены вопросы, которым посвящена практическая часть настоящей работы: полиморфизм как основа оценки внутривидового разнообразия и характеристика адаптивного потенциала вида, параметры, используемые для определения полиморфизма на разных структурных уровнях организации, полиморфизм признаков и особенности исследований цитогенетических показателей у древесных растений. Заслуживает внимания часть обзора литературы, посвященная биологии и генетике дуба черешчатого, как объекта исследования.

Делается вывод, что, несмотря на большое количество работ, посвященных дубу черешчатому в качестве объекта исследования, изучение цитогенетического полиморфизма не проводилось, хотя подобные исследования ранее выполнялись для других древесных пород.

В главе 2 «Объекты и методы исследования» достаточно подробно изложены материалы по объектам и методам, а также представлена характеристика территорий исследования по степени загрязненности токсикантами. Выбранные методы адекватны решению поставленных задач по анализу цитогенетических характеристик семенного потомства, морфологических показателей семян и сеянцев дуба черешчатого. В данной главе изложен метод анализа химического состава почвенных проб с использованием рентгенофлуоресцентной спектроскопии, изложены методы статистической обработки результатов.

В главе 3 (стр. 41-44) представлены данные по состоянию загрязнения атмосферы и почвы на территориях исследования. В параграфе 3.1 (стр. 41) диссертант приводит описание атмосферного загрязнения близлежащей территории г. Воронеж. К сожалению, в этом разделе приведены только данные из литературных источников, поэтому разделить исследованные площадки по уровню атмосферного загрязнения, на наш взгляд, затруднительно.

В параграфе 3.2 описывается содержание тяжелых металлов в почве на территории исследования, при этом по ряду показателей экологически "чистая" территория имеет наибольшие значения в сравнении с загрязненными территориями (например, по хрому, марганцу, цинку, рубидию и сурьме).

По результатам отсутствия превышения уровня ПДК по содержанию тяжелых металлов в почвенных образцах на изучаемых территориях автор полагает, что почвы не являются основным накопителем токсичных ионов, а основным фактором, влияющим на развитие растений, является загрязнение атмосферы.

Основные результаты диссертационной работы изложены в главах 4 и 5 (стр. 45-116). Очевидно, что был проделан большой объем экспериментальных исследований. Положительное впечатление производит наличие статистической обработки всех экспериментальных данных. Автором изучено влияние антропогенного загрязнения на митотическую и ядрышковую активности в клетках, выявлено негативное воздействие на протекание митотического деления в апикальной меристеме корней проростков дуба черешчатого. Применение кластерного анализа позволило автору выделить группы проростков, различающихся по показателям патологий митоза, долям клеток на отдельных стадиях митоза, площади и типов ядрышек в клетках меристемы проростков. Автором приведены данные о влиянии вредных выбросов автотранспорта на показатели веса, размера желудей, а также на морфологические показатели сеянцев дуба черешчатого. Показано, что вблизи автомагистрали из-за выброса выхлопных газов автотранспортом происходит снижение массы, размера семени, снижение высоты, диаметра побегов и скорости роста сеянцев. В зависимости от активности роста сеянцы дуба черешчатого разделены на три группы (активно растущие,

медленно растущие, промежуточные), которые различаются по высоте и диаметру побега.

В разделе «Заключение» кратко обобщены полученные в ходе исследования результаты и проведено их сравнение с имеющимися в литературе данными. Проведенный анализ позволил диссертанту предложить схему вклада цитогенетических и морфологических параметров в полиморфизм дуба черешчатого. Автором рекомендовано в качестве маркеров интенсивности роста семян дуба черешчатого использовать цитогенетические показатели. При отборе желудей для создания устойчивых древостоев и лесонасаждений рекомендуется использовать семенное потомство из слабомутабельной группы, а для лесной селекции - семенное потомство из мутабельной группы. При отборе семян предлагается использовать растения из активно растущей группы.

Анализ представленного диссертантом материала свидетельствует об обоснованности и достоверности полученных автором результатов. Фактический материал хорошо иллюстрирован рисунками и таблицами.

Завершают работу выводы, которые соответствуют поставленным целям и задачам исследования, аргументированы и объективно отражают полученные экспериментальные данные.

Текст автореферата отражает основные результаты и выводы диссертационной работы, в нем показан вклад автора в проведенное исследование, а также степень новизны и практическая значимость результатов исследований.

К сожалению, диссертационная работа не лишена недостатков. Следует отметить следующие.

1. Автором подробно изучены цитогенетические и морфологические показатели дуба черешчатого, однако для уточнения механизмов влияния протекания митоза в клетках проростков на рост семян, необходимо рассматривать также и изменение физиологических параметров.

2. При анализе влияния токсичных выбросов автотранспорта на изучаемые показатели в обзоре литературы не приведены сведения о действующих загрязнителях и их влиянии на растительные объекты, что могло бы более полно прояснить пути адаптации к ним.

3. Не совсем понятно, судя по результатам исследования и их обсуждению, проводились ли ранее работы по изучению фенотипического полиморфизма дуба черешчатого и других древесных пород, и является ли выделение групп семян по активности роста характерным только для объекта исследования – дуба черешчатого, или такая тенденция прослеживается и у других древесных растений.

4. Имеется также ряд замечаний по оформлению текста диссертации: наличие орфографических и синтаксических ошибок, стилистически неверных формулировок и др. Например, неправильно стилистически построена формулировка задачи 2. Следует избегать в определении задач исследования употребления словосочетаний («...выделенных полиморфных групп (мутабильной, слабомутабильной, промежуточной)...»), которые обозначены в результатах работы и фигурируют как в выводах (вывод 3), так и в новизне работы. По тексту встречаются орфографические ошибки, например на стр. 108 текста диссертации, «активно растущие» и «медленно растущие» написаны и правильно и неправильно - (активнорастущие и медленнорастущие). Кроме того, имеются замечания по оформлению ссылок на цитированную литературу: в цитируемой ссылке в ряде случаев приводится только один автор из нескольких соавторов (например, ссылка 2 на работу Акимова с соавт., 2011, по тексту обозначена как (Акимов, 2011), и другие ссылки); дважды в списке используемой литературы присутствует одна и та же ссылка (27 и 28) на работу (Владимирова, Муратова, 2005).

5. В диссертационной работе присутствуют рисунки (рис. 8, 9, 10), в которых не указано количество проведенных измерений и мера разброса значений. Следовало бы это указать не только в тексте диссертации, но и в подписях к рисункам.

6. Латинские названия растений следует обязательно писать курсивом и при первом упоминании следует указывать полное родовое и видовое название с указанием автора (-ов) данного видового названия. К сожалению, в работе это часто не соблюдается.

7. В таблице 7 (стр. 69) имеется несоответствие. Так, для опытных территорий в 2007 г. приводится два участка - "у автомагистрали" и "в глубине лесного массива", тогда как для 2001 г. - только участок "у автомагистрали". Почему не приводится второй участок?

8. В таблице 15 (стр. 103) приводятся морфологические параметры роста сеянцев, и, судя по этим данным, оказывается, что при возрастании возраста саженца происходит снижение практически всех показателей. Возникает вопрос: «С чем это связано?», - поскольку в описании приведенных в таблице параметров данный факт не отмечается.

9. В таблице 17 (стр. 111) ряд показателей в промежуточной группе №1 почему то равен "0". Сеянец высотой 10,2 см не имеет ни одного листочка? Как это может быть? Может для данной группы растений анализ параметров роста проводился в период, когда происходит естественное опадение листьев?

10. В таблицах 16 - 19 (стр. 110-113) в названиях групп проростков наблюдается стилистически неграмотная формулировка, нет строгой классификации, например, от медленно растущей группы сеянцев до активно растущей группы. Более того, эти группы проростков ещё и обозначены под номерами. Это вызывает трудности в восприятии хорошего и добротного материала.

В целом, несмотря на высказанные замечания, считаем, что соискателем выполнено современное законченное научное исследование, которое хорошо аргументировано, результаты содержат новую для науки информацию.

Основные результаты диссертации изложены в 12 работах, из них 4 – в научных изданиях, включенных в Перечень ВАК. Результаты исследований прошли апробацию на отечественных и международных конференциях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По актуальности выбранной темы, степени обоснованности научных положений, достоверности полученных данных и выводов, объёму, новизне, теоретической и практической значимости исследований диссертационная работа Поповой Анны Александровны «Цитогенетический и морфологический полиморфизм семенного потомства деревьев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в условиях антропогенного загрязнения (на примере г. Воронеж)» соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденному Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым ВАК Минобрнауки РФ к диссертациям на

соискание ученой степени кандидата биологических наук, а её автор – Попова Анна Александровна – заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальностям: 03.02.08 – экология, 03.02.07 – генетика.

Диссертация и отзыв обсуждены на научном семинаре лаборатории физиологической генетики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Сибирского института физиологии и биохимии растений Сибирского отделения Российской академии наук (протокол №7 от 5 декабря 2014 г.).

Главный научный сотрудник
лаборатории физиологической генетики
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Сибирского института физиологии
и биохимии растений Сибирского отделения
Российской академии наук (СИФИБР СО РАН),
доктор биологических наук, доцент
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 132,
раб. тел.: (3952) 42-46-59, email: pobezhimova@sifibr.irk.ru

Побежимова Тамара Павловна

Старший научный сотрудник
лаборатории биоиндикации экосистем
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Сибирского института физиологии
и биохимии растений Сибирского отделения
Российской академии наук (СИФИБР СО РАН),
кандидат биологических наук
664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 132,
раб. тел.: (3952) 42-46-59, email: vosk@sifibr.irk.ru

Осколков Владимир Александрович

Подписи Т.П. Побежимовой и В.А. Осколкова заверяю:

Ученый секретарь СИФИБР СО РАН, к.б.н. Т.В. Копытина

