

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Марины Валерьевны Лебедевой « **Молекулярно-генетические подходы в селекции тополей (*Populus ssp.*) в условиях Северо-Запада РФ**», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7 – Генетика

Представленная к защите диссертация Марины Валерьевны Лебедевой изложена на 114 страницах машинописного текста и построена по традиционному плану, а именно, включает введение, обзор литературы по теме исследования, методы исследования, главу «Результаты и обсуждение», заключение, выводы и список литературы, который состоит из 145 источников (из них - 119 на английском языке). Диссертация содержит 21 рисунок, 8 таблиц и 7 приложений, где помещены некоторые результаты, уточняющие и дополняющие полученные диссертантом экспериментальные данные. Сразу скажу, что некоторые из таблиц и рисунков, которые мы видим в Приложении, вполне заслуженно могли быть размещены в главе «Результаты». Список процитированных в работе печатных источников оформлен по правилам ГОСТ.

Во Введении диссертант раскрывает цель и актуальность предпринятого исследования. Цель работы, как ее объявляет диссертант, состояла в том, чтобы усовершенствовать и разработать эффективные молекулярно-генетические подходы, применимые для инвентаризации сортов и клонов тополей и осин отечественной селекции, и селекции новых элитных клонов деревьев из рода *Populus* для Северо-Запада РФ.

Актуальность предпринятого исследования не вызывает никакого сомнения. Цель и результаты предпринятого диссертантом исследования касаются актуальной для современной генетики задачи – использования достижений и возможностей современной генетики и геномики для решения

проблем, стоящих перед селекционерами-практиками и, в частности, перед селекционерами, работающими с такими важнейшими для современной экономики древесными породами, как тополя и осины – основные источники воспроизводимого сырья для промышленного производства целлюлозы и биотоплива.

В главе «Обзор литературы» диссертант дает общую характеристику рода *Populus* L. в целом и секций *Populus*, *Tacamahaca* Spach. и *Aigeiros* Duby в частности. Затем дается представление о экономической важности растений рода Тополь, говорится о том, что именно представители этого рода фактически стали модельным объектом в геномике и биологии развития, представляя в кругу модельных объектов древесные породы растений. Следующие два раздела Обзора литературы посвящены кратким, но достаточно подробным, написанным с пониманием дела разделам, посвященным молекулярно-генетическим подходам в селекции и изучении тополей и использованию метода RADseq в генетике древесных растений. В заключительной главе «Обзора литературы» дается история работ по селекции тополей и осин в СССР и РФ начиная с середины 30-х годов XX века и до нашего времени. Это грамотно написанный, оригинальный по содержанию миниобзор, вполне заслуживающий после небольшой доработки отдельной публикации.

Оценивая «Обзор литературы» как часть квалификационной работы можно с уверенностью сказать, что как часть диссертации он вполне выполняет свои функции – показывает хороший профессиональный уровень общетеоретической подготовки диссертанта и, с другой стороны, вводит читателя диссертации в круг проблем, непосредственно связанных с целями и задачами предпринятого диссертантом исследования.

Замечания, касающиеся раздела «Обзор литературы» у меня редакторского плана и касаются они ботанической номенклатуры объектов исследования. Прежде всего, в научной литературе латинские названия растений и фамилии авторов таксонов рекомендуется приводить в соответствии со стандартами, принятыми в базах данных International Plant Names Index (IPNI) или World Flora Online. В частности, это касается написания имен авторов таксонов (существует так называемая standart form сокращения имени).

В диссертации:

Правильнее:

Populus trichocarpa Torrey&Gray

Populus trichocarpa Torr. & A.Gray ex Hook.

Populus x *generosa* Henry

Populus x *generosa* A. Henry

Populus simonii Carreire

Populus simonii Carrière

Populus x *canadensis* Moeh.

Populus x *canadensis* Moench

Populus suaveolens Fischer

Populus suaveolens Fisch. ex Loudon

Следовало бы при первом написании названия секций дать авторов этих названий *sect. Tacamahaca* Spach. и *Aigeiros* Duby.

Названий основных объектов исследования диссертанта *Populus* x *leningradensis* Bogd. и *Populus* x *newensis* Bogd. нет в международных базах данных. Интересно почему? Возможно, при их описании П.Л. Богдановым (1965?) не были соблюдены какие-то формальные правила «Международного кодекса номенклатуры водорослей, грибов и растений» (последнее издание: *The International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (2018)*), названия эти не валидны и требуется переписание гибридов, полученных П.Л. Богдановым ?

Раздел «Материал и методы» производит приятное впечатление. В нем подробно описаны объекты исследования, техника работы с геномной ДНК тополей, приемы и праймеры, использованные при исследовании полиморфизма минисателлитов растений, техника подготовки и секвенирования ddRADseq библиотек. Важнейший раздел работы –

биоинформационная обработка результатов геномного скимминга и техника построения генетической карты материнских и отцовских растений осины и поиск локусов, ответственных за такие количественные признаки, как признаки роста (высота и прикорневой диаметр деревьев) также написан со знанием дела, демонстрирует высокий профессиональный уровень диссертанта. Отдельно следует подчеркнуть, что диссертантом была проведена большая работа по модификации методов определения размеров продуктов амплификации, направленная на повышение точности определения размеров фрагментов.

Полученные диссертантом результаты интересны и важны для селекционеров, работающих с тополями и осинами. Использование подходов ДНК-фингерпринтинга позволило идентифицировать одиночные деревья и клоновые посадки тополей, которые являются вегетативным потомством элитных гибридных тополей *P. x newensis* и *P. x leningradensis* селекции П.Л. Богданова, которые считались утерянными. Методами ДНК-фингерпринтинга проведена генетическая инвентаризация плантаций быстрорастущей триплоидной осины селекции А.С. Яблокова. В нашей стране эти гибриды являются первыми селекционными достижениями для древесных культур, полученными классическими методами селекции.

В научно-практическом плане, с учетом дальнейших исследований, трудно переоценить то, что в ходе работы над диссертацией впервые создана картирующая популяция осины *Populus tremula*, с использованием которой был идентифицирован генетический локус, сцепленный с изменчивостью показателей роста деревьев.

Для двух родительских генотипов осины и 122 гибридов диссертантом были сделаны RADseq библиотеки и проведен поиск снипов. 15732 полиморфных локуса было отселектировано для построения генетических карт отцовского и материнского растений. Суммарная длина генетических карт отцовского растения составила 3090.56 сМ, карт материнского растения 3054,99 сМ. По неясной для меня причине,

диссертант поместил рисунок с генетическими картами в приложение 5 – жаль, он, несомненно, украсил бы и главу результаты.

Вопросы, касающиеся разделов «Результаты и Обсуждение», у меня связаны с некоторыми интересными для меня деталями результатов, которые не затронуты в обсуждении.

1. Судя по генетическим картам отцовского и материнского растений *Populus tremula*, приведенным в приложении 5, частоты рекомбинации и распределение актов рекомбинации по длине хромосом у отцовского и материнского растений одинаковы или почти одинаковы. Насколько это обычная ситуация для растений?

2. Длины полученных 19-ти групп сцепления варьировали от 106 сМ до 300 сМ для генетической карты материнского растения и от 107 сМ до 361 сМ для отцовской генетической карты. А какие длины групп сцепления хромосом осины можно было бы ожидать если отталкиваться от частоты хиазм в каждом из 19-ти бивалентов?

3. Из первоначально выделенных диссертантом 16234 SNPs около 500 SMPs было исключено из дальнейшего анализа, поскольку проверка показала, что наследование их не соответствует ожидаемым Менделевским расщеплениям. Вопрос: а какова может быть причина «не-Менделевского» наследования этих SNPs ? 500 из 16 тыс. – это обычная доля таких локусов в подобного рода исследованиях?

Заданные вопросы ни в коей мере не касаются выводов работы и положений, выносимых на защиту. И Выводы и Положения обоснованы полученным экспериментальным материалом, детально обсуждены и их корректность не вызывает у меня никаких сомнений.

Материалы диссертации опубликованы в 9 печатных работах, из них 3 - в журналах, входящих в перечень ВАК и реферируемых в базе Web of

Science и Scopus. Работы М.В. Лебедевой неоднократно были представлены на отечественных и международных конференциях, они хорошо известны специалистам. Автореферат адекватно отражает содержание диссертации.

Все это позволяет мне с полной уверенностью сказать, что диссертация Марины Валерьевны Лебедевой «Молекулярно-генетические подходы в селекции тополей (*Populus* spp.) в условиях Северо-Запада РФ») соответствует требованиям пп. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, ред. от 11.09.2021), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.7 – Генетика.

Доктор биологических наук,
главный научный сотрудник,
заведующий лабораторией биосистематики и цитологии БИН РАН,
профессор



Александр Викентьевич Родионов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН (БИН РАН)

Адрес: 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2, БИН РАН

Рабочий телефон: +7-921-7740792, Эл. почта: avrodionov@binran.ru ;
binadmin@binran.ru; Официальный сайт: <https://www.binran.ru/>

11 мая 2022 г.

Подпись А.В. Родионова заверяю.
Уполномоченный секретарь БИН РАН Сушанова, — О.Ю. Сушанова

