

О Т З Ы В официального оппонента

на диссертацию Моллаевой Малики Зулкарныевны
на тему: «РЕПРОДУКТИВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ И ФЕНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ
ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ *PINUS SYLVESTRIS* L. НА
ЦЕНТРАЛЬНОМ КАВКАЗЕ (В ПРЕДЕЛАХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ)»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата биологических наук по специальности
4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация,
озеленение, лесная пирология и таксация

Общая характеристика работы

Леса Северного Кавказа обладают высокой экологической и хозяйственной ценностью для Кабардино-Балкарии. Они выполняют многообразные защитные, водоохранные, санитарно-гигиенические и средообразующие функции, вносят вклад в регуляцию углеродного баланса атмосферы. Нельзя переоценить их оздоровительно-рекреационное значение. Ценопопуляции сосны обыкновенной в составе горных лесов Северного Кавказа в пределах субъекта Российской Федерации представляют весьма большой научный интерес в связи с их недостаточной изученностью на популяционном уровне. Многоцелевое использование лесов может быть эффективным только на основе широких научных сведений об их сложной структуре и особенностям биологии. В связи с вышесказанным изучение фенологической изоляции, морфологического и генетического разнообразия *P. sylvestris* L. в горных условиях Центрального Кавказа представляется весьма актуальным.

Цель исследований адекватна теме диссертации, содержание которой соответствует специальности 4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация.

Задачи исследований сформулированы вполне корректно, соответствуют поставленной цели и в полной мере отражают её основное теоретическое и практическое значение. Решение обозначенных задач позволило получить ответы на поставленные вопросы и утверждать, что цель достигнута.

Положения, выносимые на защиту, в полной мере раскрыты содержанием диссертации и защищены её результатами, нашли фактическое подтверждение

и теоретическое обоснование в соответствующих главах рассматриваемой диссертации и в опубликованных автором 26 научных работах, в том числе двух – в реферируемых журналах, рекомендованных по научной специальности ВАК РФ и пяти – в изданиях, индексируемых в международных базах научного цитирования Web of Science и Scopus. Работа хорошо апробирована на всероссийских и международных конференциях.

Работа характеризуется новизной. Автором получены новые данные по количественной оценке генетического разнообразия разновысотных ценопопуляций Центрального Кавказа (в пределах Кабардино-Балкарии). Впервые для указанного региона выявлены генетические дистанции между разновысотными ценопопуляциями на уровне локальных популяций. Представлены ранее не обсуждаемые достоверно значимые различия морфологической изменчивости разновысотных ценопопуляций сосны на Центральном Кавказе. Впервые в бассейне р. Баксан дана количественная оценка степени фенологической репродуктивной изоляции деревьев в разновысотных локальных популяциях сосны обыкновенной.

Результаты научных исследований имеют теоретическое и практическое значение, что вполне корректно отражено автором в общей характеристике работы.

Структура и объем диссертации отвечают действующим требованиям. Она изложена на 132 страницах, содержит общую характеристику работы (введение), 6 глав с разделами и заключение по результатам научной работы, в ней представлены 24 таблицы, 14 рисунков и 6 приложений, включающие 3 рисунка и 3 таблицы. Список литературы (167 источников, в том числе 19 на иностранных языках) актуален во временном аспекте, предметно и территориально ориентирован, привязан к содержательной части работы. Содержание автореферата соответствует основному содержанию диссертации.

Степень достоверности результатов исследований не вызывает сомнений и обеспечена верным методологическим подходом к решению поставленных задач, широким арсеналом привлекаемых для этого методов, как традиционно используемых, так и достаточно современных. Она основана на комплексном и многостороннем анализе достаточного фактического исходного материала. Работа является авторской, личный вклад автора Моллаевой Малики Зулкарнаевны в её выполнение полон.

Анализ глав и частей диссертации

«Общая характеристика работы»

Общая характеристика работы (введение) объективно представляет основное содержание диссертации, дает обоснование актуальности научного направления, включает в себя сведения о новизне, теоретической и практической значимости работы, об уровне её апробации и публикациях по теме, о структуре, объеме и других характеристиках.

Замечание. Считаю необходимым в общей характеристике диссертации в рубрике «Структура и объем диссертации» представлять структуру научной работы строго в соответствии с ее содержательной частью. В представленной работе выводы не представлены как самостоятельная часть диссертации.

Глава 1. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИЗУЧЕННОСТИ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ И ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ СОСНЫ НА КАВКАЗЕ

Глава структурирована в 2 раздела, содержит авторский анализ литературных источников, написана на 11 страницах (стр. 8 – 18). Текст главы дает понимание современных взглядов на таксономический статус сосны на Кавказе и внутривидовой изменчивости хвойных видов.

Замечание. Дублирование небольшого фрагмента на страницах 12 и 17.

Глава 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

Глава написана на 10 страницах (стр. 19 – 28), содержит 2 раздела. В материалах главы представлены современные взгляды на вопросы палеогеографии и формирования современного ареала сосны обыкновенной на Кавказе; охарактеризованы природные условия Центрального Кавказа.

Замечание.

Отмечено повторение небольшого фрагмента текста в верхней части страницы 20.

Отмечена несогласованность в предложении на странице 28 (пункт 5, конец предпоследнего абзаца).

Опечатка в латинском названии ольхи серой: «*alnus incala*» (стр. 28).

Глава 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Глава написана на 12 страницах (стр. 29 – 40) без подразделов. В главе определен объект исследований, даны характеристики пробных площадей, схема расположения исследуемых ценопопуляций сосны обыкновенной. В тексте представлены краткие описания применяемых методов исследования.

Привлеченный для исследований методический аппарат разносторонен, что обеспечило проведение многоплановых научных изысканий. Он включает в себя как широко используемые, так и современные методики. Это обеспечило получение необходимого объема достоверных результатов, что позволило достигнуть поставленной цели. В работе задействованы методы оценки генетических расстояний с построением дендрограмм. Автор овладела методами применения в научных исследованиях современных прикладных программ. Это тем более важно, поскольку диссертация на соискание ученой степени сама по себе является квалификационной работой, определяющей уровень теоретической и методической подготовленности соискателя, его способности привлекать для решения задач разнообразные методические средства.

Замечания.

1. Считаю, что необходимо было:

- сообщить методику закладки пробных площадей (постоянные-временные, принцип выбора мест закладки, конфигурация, площадь, количество учетных деревьев на пробной площади), а так же в характеристике пробных площадей указывать тип лесорастительных условий, породный состав насаждения, а так же его происхождение (естественное или искусственное);

- представить описание методики обработки исходного материала.

2. Целесообразно было остановиться на характеристике используемого вида и категории выборки (собственно случайная выборка, типологическая выборка или иное).

3. Некорректное использование термина «структура» насаждения: «В структуре насаждения примешивается береза повислая *Betula pendula* L.».

Глава 4. ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ PINUS SYLVESTRIS L. В ГРАДИЕНТЕ ВЫСОТ НА ЦЕНТРАЛЬНОМ КАВКАЗЕ

Глава содержит 6 страниц (стр. 41 – 46), включает в себя 3 таблицы с систематизированным материалом.

Существенным результатом этой части работы следует признать установление параметров генетического полиморфизма исследуемых ценопопуляций Центрального Кавказа, выявление наиболее генетически обособленных локальных популяций из числа исследуемых, а так же подтверждение принадлежности сосны на исследуемых территориях к системе вида *Pinus sylvestris* L. Диссертантке удалось обнаружить локальные популяции, обладающие избытком гетерозигот, поскольку такие популяции обладают селективным преимуществом над популяциями характеризующимися недостатком гетерозигот. Ею зафиксировано, что изменение степени гетерозиготности с высотой местности отсутствует.

Новизна полученных результатов не вызывает сомнения и относится к региональному уровню.

Замечания к главе 4. Автор не представила интерпретации причин сформировавшейся картины параметров генетического полиморфизма в исследуемых ценопопуляциях, а привела материал как констатацию фактов.

Глава 5. ФЕНОЛОГИЧЕСКАЯ РЕПРОДУКТИВНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ РАЗНОВЫСОТНЫХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ (PINUS SYLVESTRIS L.) ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА (НА ПРИМЕРЕ УЩЕЛЬЯ РЕКИ БАКСАН)

Глава содержит 9 страниц (стр. 47 – 55), включает в себя 3 таблицы с систематизированным материалом и 2 рисунка.

Существенным результатом этой части работы является установление сроков и продолжительности фенофаз «пыление – «цветение»» в течение ряда лет. Это позволило вскрыть факторы влияния на продолжительность фенофаз «пыление – «цветение»». Автор смогла установить порог разности высот, которая обеспечивает полную репродуктивную изоляцию.

Замечания к главе 5.

1. Целесообразно значения коэффициентов корреляции приводить совместно с его ошибкой. Это позволило бы дать оценку достоверности показателя.

2. Незначительный недочет в формате таблицы 5.3.

3. Восприятие таблицы 5.3 упрощалось бы, если в главе методика были описаны подходы к вычислению индексов (P_d –индекс дистанционной репродуктивной изоляции; P_m – индекс горно-механической изоляции; P_h – индекс фенологической репродуктивной изоляции; I_{int} –индекс интегральной фенологической изоляции).

Глава 6. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНЕРАТИВНЫХ И ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ СОСНЫ В ВЫСОТНОМ ГРАДИЕНТЕ НА ЦЕНТРАЛЬНОМ КАВКАЗЕ

Глава содержит 44 страницы (стр. 56 – 99), включает в себя 4 раздела, 19 таблиц с систематизированным материалом и 9 рисунков.

Представляют научный интерес полученные автором новые данные о морфологии и фертильности пыльцы сосны обыкновенной и изменчивость тестируемых признаков в рамках высотного градиента, а также результаты сопоставления указанных параметров с характеристиками пыльцы других популяций на территории России.

Вместе с тем, приведенные данные о корреляции признаков пыльцы с высотным градиентом мест произрастания были бы более убедительны в случае представления значений ошибки коэффициента корреляции и оценки критерия его достоверности.

Автор приводит оригинальные сведения о характеристиках шишек в ценопопуляциях сосны обыкновенной на Северном Кавказе как иллюстрацию их генотипической структуры, поскольку известно, что качественные признаки шишек наследственно обусловлены в значительной мере.

Для оценки дифференциации ценопопуляций по количественным признакам шишек автор использовала несколько эффективных методов математического анализа (корреляционный, дисперсионный анализы, вычисление расстояния Махаланобиса, LSD Test, дискриминантный анализ), что подтверждает высокий научный уровень соискателя.

Автор провела многоплановую оценку репродуктивных особенностей вида в условиях Северного Кавказа в пределах Кабардино-Балкарии (выход

семян из шишки, их полнозернистость, количество недоразвитых семян), установила связь исследуемых показателей с высотой местности, на которой расположены популяции, рельефом местности (экспозиция склона), климатическими параметрами (среднегодовая температура, температура наиболее теплого квартала, количество среднемесячных осадков май – август и др.) и параметрами собственно шишек.

Автором дана дифференциация вида сосна обыкновенная по окраске семян на уровне ценопопуляций Северного Кавказа; выявлены факторы и характер их влияния (высоты местности и климатических показателей района исследования) на формирование окраски семян, их количественных и качественных показателей, всхожести и энергии прорастания семян сосны обыкновенной в условиях региона.

Замечания к главе 6.

Недочеты в форматировании рисунков (рис. 6.9, стр.97-98), встречаются редкие опечатки.

Методические вопросы (градации окраски семян, формы шишек и др.) следовало разместить в соответствующей главе «МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ».

Для качественной оценки уровня корреляционных связей целесообразно было использовать общепринятые шкалы.

Заключение

Завершается работа убедительными выводами, сосредоточенными в «Заключении» и отражающими основные результаты исследований. Они, в целом, вполне корректны, адекватны теоретическим положениям, выносимым автором на защиту, и содержат обобщающие сведения об основных результатах работы.

Диссертация изложена в научном стиле речи, хорошо отредактирована и оформлена в соответствии с действующими требованиями к оформлению научных работ. Диссертация М.З. Моллаевой посвящена фундаментальному исследованию – оценке репродуктивной изоляции и фенотипической дифференциации популяций сосны обыкновенной в условиях Центрального Кавказа, которое позволяет решать и актуальные прикладные задачи в области семеноводства – получать оценку генетического разнообразия вида в регионе.

Работу М.З. Моллаевой признаю отвечающей требованиям п. 9. Положения о присуждении ученых степеней и соответствующей уровню кандидатских диссертаций. Считаю, что Моллаева Малика Зулкарныевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 4.1.6 – Лесоведение, лесоводство, лесные культуры, агролесомелиорация, озеленение, лесная пирология и таксация.

Диссертация Моллаевой Малики Зулкарныевны соответствует п. 10 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 18.03.2023) "О порядке присуждения ученых степеней" (вместе с "Положением о присуждении ученых степеней"): написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Декан факультета лесного хозяйства
ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ,
доктор сельскохозяйственных наук,
доцент



Н.Н. Бессчетнова

Отзыв официального оппонента подготовила:


Бессчетнова Наталья Николаевна декан факультета лесного хозяйства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный агротехнологический университет», доктор сельскохозяйственных наук (специальность 06.03.01 – Лесные культуры, селекция, семеноводство), доцент. Адрес места работы, индекс: 603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 97, НГСХА.

Контактный телефон: 8 (831) 214-33-49 (доб. 462); сотовый: 8-960-160-54-32.

E-mail: besschetnova1966@mail.ru

Собственноручную подпись Н.Н. Бессчетновой заверяю
секретарь Ученого совета ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ
доцент С.Ф. Хрестина.




15.09.2023