

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Пименова Александра Владимировича
«Биоразнообразие сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в контрастных экотопах юга Сибири», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.01 – ботаника.

Для экспертизы представлена рукопись диссертации Пименова А.В. «Биоразнообразие сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в контрастных экотопах юга Сибири», объемом 406 стр., включая введение, 8 глав, выводы, приложения и список литературы, включающий 584 наименования, в том числе 68 на иностранных языках, а так же автореферат данной диссертации, копии важнейших публикаций, в которых отражены основные положения, выносимые на защиту. По результатам экспертизы можно сделать следующие выводы.

Актуальность выбранной темы

Pinus sylvestris L. обладает чрезвычайно широким ареалом в Евразии. Она распространена в лесной зоне, лесостепной зоне, проникает в качестве интразонального компонента в тундру и степную зону, обладая высокой устойчивостью к контрастным факторам окружающей среды. Безусловно, на этой обширной территории с разными климатами, почвами у *P. sylvestris* выработались значительные изменения внутривидовой структуры, нашедших отображение в многочисленных морфологических формах. Климат Сибири, обладая крайне контрастными экологическими условиями способствовал возникновению многочисленных внутривидовых форм.

Научно-теоретический аспект актуальности исследований связан с изучением полиморфизма между краснопыльниковой (f. *erythranthera*) и желтопыльниковой (f. *sulfuranthera*) формами сосны обыкновенной по кариологическим признакам, морфологии и качеству пыльцы. Установлено, что качественные характеристики микроспорогенеза диагностируют экотопические оптимумы изученных морфотипов: краснопыльниковая форма имеет очевидные преимущества на болотах, а желтопыльниковая – на суходолах.

Установлено, что в болотных популяциях *P. sylvestris*, испытавших резкое изменение условий произрастания – мелиоративное стресс-воздействие, существенно возрастает уровень индивидуальной изменчивости качества семян, увеличивается и расширяется спектр хромосомных мутаций и аномалий митоза у семенного потомства.

Установлено, что в болотных популяциях *Pinus sylvestris*, испытавших резкое изменение условий произрастания – мелиоративное стресс-воздействие, существенно возрастает уровень индивидуальной изменчивости качества семян, увеличивается и расширяется спектр хромосомных мутаций и аномалий митоза у семенного потомства.

В качестве значимого элемента биоразнообразия у *Pinus sylvestris* диагностирована поливариантность ростовых процессов в условиях

«социальной» структуризации гнездовых посевов разного уровня плотности. Дана оценка информативной значимости морфологических признаков семян сосны обыкновенной в контексте их использования при индикации селекционного потенциала внутривидового разнообразия вида.

Практическое значение заключается в возможности диагностики качества семян, показателей роста и развития семян различных экотипов и форм сосны обыкновенной, которые могут рассматриваться в качестве методической и фактологической основы для воспроизводства хозяйственно наиболее ценных генотипов и форм. Расширение спектра и повышении частоты встречаемости хромосомных мутаций и аномалий митоза в семенном потомстве *P. sylvestris*, произрастающей на осушенных евтрофных болотах представляют несомненный интерес для ботанико-лесоводственной оценки последствий осушительной мелиорации торфяных болот.

Полученные в результате исследований данные уже использованы в лекционные курсы «Экология», «Популяционная экология», «Ботаника», разработанные и прочитанные автором на эколого-биотехнологическом факультете Красноярского государственного аграрного университета, а также использованы при подготовке учебного пособия: Пименов А.В. Популяционная экология. Красноярск: КрасГАУ, 2004. 115 с.

Проведенные исследования актуальны поскольку направлены на решение важнейшей задачи популяционной ботаники – изучение изменчивости в популяциях *Pinus sylvestris*.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень обоснованности заложена в методологическом подходе к изучению внутривидовой изменчивости *P. sylvestris* в контрастных экотопах (болотный, петрофитный, псамофитный). Она раскрыта в главах глава 3. Поливариантность деревьев *P. sylvestris* по форме кроны, окраске и структуре коры и корки; Глава 4. Полиморфизм *P. sylvestris* по признакам мужской генеративной сферы. Глава 5. Полиморфизм *P. sylvestris* по признакам женской генеративной сферы, качеству семян и семенного потомства; Глава 6. Генетико-селекционная оценка экотипического и формового разнообразия *p. sylvestris*; Глава 7. Экспериментальная диагностика поливариантности роста и развития эко- и морфотипов *P. sylvestris*

Соискателем показано, что наибольшая изменчивость сосны *P. sylvestris* по форме и типу ветвления кроны деревьев, окраске, структуре их коры и корки характерна для естественно-экстремальных местопроизрастаний вида – болотных, сухостепных и петрофитных, по сравнению с оптимальными – суходольными и лесостепными. Максимальный уровень формового разнообразия по признакам мужской генеративной сферы (окраске и размерам собраний мужских шишек) на юге Западносибирской равнины характерен для популяций сосны обыкновенной на олиготрофных болотах и на участках евтрофных болот, изолированных от оптимальных для вида суходольных экотопов. максимальная морфологическая изменчивость шишек и семян сосны характерна для

наиболее экстремальных местопроизрастаний – олиготрофных болот и каменистых горных склонов. Встречаемость и спектр хромосомных мутаций и аномалий митоза в семенном потомстве деревьев сосны обыкновенной различного происхождения, габитуса и формовой принадлежности, произрастающих на осушенных евтрофных болотах, отражают цитогенетические механизмы адаптации вида к экстремальным условиям произрастания. В частности желтопыльниковая и краснопыльниковая формы сосны обыкновенной, обладая рядом значимых различий по кариологическим признакам, являются фенотипически дифференцированными адаптивными компонентами внутривидового генетического разнообразия. Краснопыльниковая форма сосны отличается от желтопыльниковой большими размерами хромосом – суммарной длиной диплоидного набора хромосом, абсолютной и относительной длинами хромосом.

Достоверность и новизна исследования, полученных в результате, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Достоверность обеспечена чрезвычайно большим объемом исследований автора за период с 2000 по 2015 гг., которые проводились по плану научно-исследовательских работ Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. На разных этапах она сопровождалась участием в проектах, поддержанных грантами РФФИ.

Безусловной новизной изучения внутривидовой изменчивости является максимально широкий подход с привлечением практически всех ключевых морфологических признаков *P. sylvestris*; выполненных на обширном статистическом материале в контрастных экотопах.

В качестве существенной новизны следует отметить изучение поливариантности морфогенеза который диагностируется при комплексном совмещении методов таксационной, габитуально-морфологической и дендрохронологической реконструкций этапов конкурентного исключения в гнездовых группах с разным числом особей.

Представленная работа решает важную проблему теоретических и прикладных работ по определению значения диагностических признаков мужской и женской половой сферы на дальнейшую селекционную значимость экологических форм. Показано, что стрессовые воздействия, экологическая разнокачественность местообитаний влияет на формообразований.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Установленные экологические и генетические закономерности внутривидовой варибельности морфологических признаков *P. sylvestris* раскрывают емкость генетической структуры вида, наполняют конкретным содержанием понятие полиморфизм вида. Результаты, полученные при изучении полиморфизма экотопов *P. sylvestris* могут быть использованы как основа для селекционного отбора особей с хозяйственно значимыми

признаками. Полученные результаты уже могут быть использованы при создании лесных культур различного целевого назначения.

Теоретические и практические результаты работы нашли применение при преподавании учебных дисциплин «Экология», «Популяционная экология», «Ботаника», разработанные и прочитанные автором на эколого-биотехнологическом факультете Красноярского государственного аграрного университета, а также использованы при подготовке учебного пособия «Популяционная экология»

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Рекомендации и выводы диссертации могут быть использованы:

- в академической науке, в цикле биологических дисциплин, лесоводство, лесоведение популяционная биология;
- в практике преподавания университетских дисциплин, связанных популяционной экологией, селекцией лесных культур, лесоводством;
- в экспертно-аналитической деятельности, связанной с оценкой полиморфизма конкретных экотопов произрастания *P. sylvestris*;
- в селекции *P. sylvestris*.

Оценка содержания диссертации, её завершенности

Содержание диссертации Пименова А.В. «Биоразнообразие сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в контрастных экотопах юга Сибири», соответствует сложившимся академическим традициям и стандартам в области оформления содержания диссертационных текстов в ботанических работах, внутривидовой изменчивости полиморфных видов, занимающих большие ареалы в Евразии и соответствуют шифру специальности – 03.02.01 – Ботаника.

Все необходимые структурные элементы в данной диссертации присутствуют: введение, 8 глав, выводы, приложение и список литературы, включающий 584 наименования, в том числе 68 на иностранных языках а так же автореферат данной диссертации. Структура содержания отражает основные формальные принципы организации популяционных исследований *P. sylvestris*. В частности в главе 1 сформулированы основные подходы и методы к изучению поливариантности *P. sylvestris*. В главе 2 приведены основные признаки, подчеркивающие полиморфизм *P. sylvestris*. Главы 3, 4, 5, 6, 7 8 посвящены обоснованию защищаемых положений, сформулированных диссертантом. В Приложении 1 дана таксационная характеристика древостоев *P. sylvestris* на ключевых объектах исследования; в Приложении 2 – морфологический анализ популяций, в Приложении 3 – фотоиллюстрации ключевых участков; в Приложении 3 – грунтовая всхожесть, сохранность и морфометрия *P. sylvestris* в экспериментальных посевах.

Выводы отражают содержание глав и поставленных перед соискателем задач исследования. Список литературы раскрывает обширный круг отечественных и зарубежных публикаций, которые были необходимы

диссертации для планирования, организации и проведения научной дискуссии по результатам исследований.

Основное содержание диссертации раскрыто в автореферате и представленных публикациях. Научные публикации А.В. Пименова изданы в рецензируемых научных изданиях, имеющих импакт-фактор и РИНЦ. Все научные публикации открыты для дискуссионного обсуждения, имеют большой список пристатейных ссылок, тем самым соискатель вводит свои научные тексты в широкий круг научного обсуждения.

Диссертация Пименова А.В. «Биоразнообразие сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в контрастных экотопах юга Сибири» имеет заверченный характер, стройную структуру, отражает ход научного исследования и обосновывает его выводы.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, мнение о научной работе соискателя в целом.

Диссертационная работа А.В. Пименова имеет ряд несомненных достоинств, в том числе в области решения теоретических и практических вопросов популяционной биологии и в частности внутривидовой изменчивости *P. sylvestris*. К достоинствам работы следует отнести системность, плановость исследований, большой объем статистического материала, что дает полную уверенность в достоверности собранного материала.

Тем не менее, работа содержит ряд недостатков, которые в целом не снижают ее качество, но обращают на себя внимание.

1. **Название работы.** «Биологическое разнообразие» – одно из ключевых понятий Конвенции по сохранению биоразнообразия, принятой в 1992 году в Рио-де-Жанейро. Под ним понимается совокупность всех живых организмов, формирующих биогеоценозы. Поэтому применение этого понятия в данной работе не совсем оправдано.

2. В главе 2 рассматриваются внутривидовая и экологическая структура *P. sylvestris*. Здесь допускается эклектическое смешение систематических понятий и экологических внутривидовых единиц. Поскольку работа не систематическая, то следовало бы остановиться на основных внутривидовых экологических единицах, разработанных Е.П. Прокопьевым (2001): особь, биотип, ценопопуляция, экотип (климатический, эдафический, биотический), экады. Понятие «морфотип» в этой структуре неуместен (с. 30).

3. Поливариантность особей *P. sylvestris* по формам кроны, окраске и структуре коры, т.е. качественные характеристики приведены очень хорошо, но их количественное соотношение в разных экотопах не приводится. Поэтому вывод, что наибольшая поливариантность признаков наблюдается в экстремальных условиях произрастания (болотных, сухостепных и петрофитных) не совсем доказан, поскольку перечислены все изученные экотопы. (стр. 119). А в каких условиях наблюдается наименьший полиморфизм?

4. Современная математическая статистика располагает обширным инструментарием для оценки сопряженности отдельных признаков, их

значимости и ранга. Прежде всего, это формы корреляционного анализа. Автором применен минимальный объем математических методов статистики (средняя, ошибка средней, коэффициент вариации), причем последний практически не применяется при обсуждении полученного материала.

5. Изучение генетического полиморфизма в настоящее время проводится секвенированием отдельных участков ДНК. Этот современный метод позволяет оценить степень дифференциации популяций, но он, при обширности других методов, в частности анализа хромосомного аппарата, не использовался.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней

Диссертация Пименова А.В. «Биоразнообразие сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в контрастных экотопах юга Сибири», представляет собой самостоятельное, логически завершенное исследование, обладающее логикой научного построения, внутренним единством и соответствующее п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013, № 842, а её автор Пименов Александр Владимирович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.01 – Ботаника.

Зав. отделом «Кузбасский ботанический сад»
федерального государственного бюджетного
научного учреждения
«Федеральный исследовательский
центр угля и углехимии
Сибирского отделения Российской академии наук»,
доктор биологических наук
(03.02.01 – Ботаника),
профессор



Куприянов Андрей Николаевич

02.05.2016 г.

Почтовый адрес:
650065. Кемерово.
пр. Ленинградский, 10
Тел. 8 905 969 74 66
E-mail: Kupr-42@yandex.ru



Подпись Куприянова А.В. Завершено
Зам. директора -
ученой секретарь
Зинев Александр 13.13