

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Шипоши Валерии Дмитриевны на тему «Род *Brachypodium* P. Beauv. на территории Евразии: систематика, география, биоразнообразие, филогения», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.01 – Ботаника

Актуальность темы. В. Л. Комаров понимал вид как единицу жизни занимающий «особое место в экономике природы». Хорошо известен его «камчатский афоризм»: вид – это морфологическая система, помноженную на географическую определенность. Как отмечает соискатель: «в современной систематике проблема корректной и объективной оценки важнейших факторов среды, а также определения экологического статуса видов приобретает все большее значение» (с. 3). Современная инструментальная база экологических генетических исследований на основе учитывания большого количества признаков позволяет с большей точностью и объективностью определить естественные границы видов как морфологической системы, определить их экологическую приуроченность и дать прогноз вероятностного ареала вида при изменении климатических условий.

Род *Brachypodium* по мнению соискателя является хорошей моделью для изучения эволюционных процессов в семействе злаков в целом и представляет модельную систему, которая расширяет представления о биологии, эволюции и видообразовании злаков. Поэтому работа чрезвычайно актуальна для установления филогенетических связей как между отдельными видами, так и установлению положения рода в системе Poaceae.

Научная новизна и практическая значимость исследований. В диссертации В. Д. Шипоши представлены результаты, обладающие научной новизной и имеющие практическую значимость.

Соискателем выявлена морфологическая неоднородность и обособленность сибирской и восточноевропейской рас *B. pinnatum*. и получены эколого-климатические профили *B. pinnatum*, *B. sylvaticum*, *B. phoenicoides*. Путем моделирования на базе биологически значимых климатических параметров представлены потенциальные ареалы. Соискателем установлено, что эколого-климатические ниши всех трех видов статистически достоверно различаются, что может свидетельствовать о начале эволюционных процессов. Проведенные исследования по применяемым методам и подходам являются инновационными.

Обоснованность и достоверность научных положений и выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Обоснованность и достоверность полученных результатов обусловлена комплексным подходом к изучению видов рода *Brachypodium*, произрастающих как на территории России, так и Пиренейского полуострова, где находятся очаги разнообразия видов этого рода, а также применением в исследовании методических подходов, соответствующих международным стандартам, корректным использованием статистических методов, современного оборудования и программного обеспечения. При изучении фенетического разнообразия использовались современные методы, а именно метод главных компонент и дискриминантного анализа с использованием 16 количественных, 18 качественных макроморфологических признаков, а так же 2 анатомических признаков. Биоклиматический профиль видов построен с применением современных программных продуктов, таких как MaxEnt, Niche-identity test (I-test), реализованный в программе ENMTools. Проведен nSSR анализ 671 особи видов *Brachypodium* Пиренейского полуострова. Соискателем проделана очень большая работа с гербарными образцами в 24 гербариях (AAU, B, C, FI, FIPF, G, GDA, JACA, LD, LE, MW, NS, NSK, SEV, TK, ALTB, KUZ, IRKU, LE, MAG, MHA, SASY, UUN, VLA). Полученные результаты во многом являются инновационными для систематики и находятся на мировом уровне морфо-эколого-генетического изучения растений. Результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на многочисленных конференциях российского и международного уровня.

Рекомендации по использованию результатов диссертации. Уточненная система рода может быть рекомендована для составления монографических обработок *Brachypodium* Евразии, а так же использования полученных результатов в национальных и региональных флорах; выявление значительной генетической изменчивости в популяциях *B. hybridum* на Пиренейском полуострове позволяет рекомендовать селекционерам использовать разнообразие аллополиплоидов и геномной экспрессий для будущих исследований.

Краткая характеристика основного содержания диссертации
 Диссертация В. Д. Шипоши состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы. Текст изложен на 155 страницах, иллюстрирован 54 рисунками и 16 таблицами. Список литературы содержит 160 источников, в том числе 140 на иностранных языках.

Во введении обосновывается актуальность диссертационного исследования; формулируется цель и основные задачи работы; описывается методология и методы исследования, позволяющие найти подход к решению поставленных задач; характеризуется степень новизны и достоверности полученных результатов, их апробация и практическое значение; формулируются защищаемые положения; приводится краткая характеристика объема и структуры работы.

В первой главе автор рассматривает положение *Brachypodium* в подсемействе Pooidae, систематику и эволюцию *Brachypodium*, обосновывает выбор рода как модель для сравнительно-эволюционных геномных исследований.

Вторая глава посвящена аннотированному списку рода *Brachypodium* из 21 вида, для всех видов приводятся номенклатурные цитаты.

В третьей главе приводятся методические подходы и результаты анализа фенетического разнообразия видов *Brachypodium*. В частности, выявлено внутривидовое фенотипическое разнообразие многолетних видов *B. pinnatum*, *B. rupestre* и *B. phoenicoides* на протяжении их ареалов и разная степень морфологической диверсификации внутри *B. pinnatum*, *B. rupestre* и *B. phoenicoides*, которая может свидетельствовать о наличии морфологически изолированных географических кариологических рас.

В четвертой главе проанализированы эколого-климатические условия произрастания *Brachypodium* на территории Евразии. Смоделированы территории, по климатическим условиям потенциально пригодные для произрастания наиболее широко распространенных многолетних видов *B. sylvaticum*, *B. pinnatum* и *B. phoenicoides*. Установлена статистически достоверная разница между эколого-климатическими нишами этих видов.

Пятая глава посвящена генетическому разнообразию однолетних видов *Brachypodium*, произрастающих на Перенейском полуострове. С использованием маркеров SSR выявлены две основные генетические группы *B. stacei*: популяции юго-востока Пиренейского полуострова + острова Минорка; популяции юга Пиренейского полуострова + Канарских островов + острова Майорка. Обнаружено три генетических кластера и несколько «горячих точек» генетического разнообразия *B. distachyon* на Пиренейском полуострове.

Диссертация В. Д. Шипоши является законченным исследованием и представляет решение актуальной задачи монографического изучения видов рода *Brachypodium* на протяжении всего ареала с использованием современных генетических методов и моделирования с использованием морфологических признаков. Работа В. Д. Шипоши имеет существенное значение для таких

направлений биологических наук как систематика, филогения, флора, и расширяет представления о видовом и внутривидовом разнообразии видов рода *Brachypodium*.

Замечания по работе.

К содержанию работы могут быть сделаны следующие замечания:

1. В таксономических работах, особенно таксономического и систематического характера прежде всего следует оговорить позицию автора по отношению к виду, а не только обосновывать их пограничные значения разными методами.

2. В 1934 году С. А. Невским выделена секция *Leptorachis* в которую автор поместил виды agg. *B. sylvaticum*. В качестве отличий от видов секции *Brachypodium* С. А. Невский выделил более тонкие веточки соцветия, более длинные остии цветковой чешуи и отсутствие ползучих побегов. Соискатель, не объясняя причин, включает виды agg. *B. Sylvaticum* в секцию *Brachypodium*, тем самым закрывая секцию *Leptorachis*.

3. Анализ макроморфометрических признаков *B. pinnatum*, *B. rupestre*, *B. phoenicoides* не убеждают в самостоятельности этих видов. Например, рис. 3.1 (с. 35) убеждает в обратном – мы имеем дело с одной выборкой внутри которой дисперсия поглощает все различия в количественных признаках. Соискатель сам отмечает, что «главной компоненте I (ГК), отражающей 24.59% наблюдаемой морфологической изменчивости, исследуемые выборки практически не различаются» (с. 38). Из этого следует, что мы имеем дело с одним видом, а если эти виды визуально отличаются друг от друга – с неправильным подбором инструментария.

Тем не менее, указанные замечания не снижают значимости полученных В. Д. Шипошей результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Общее заключение. Основные результаты диссертации опубликованы в 11 работах, в том числе 4 – опубликованы в изданиях, индексируемых международными базами Scopus и Web of Science, 6 – в трудах международных и российских конференций. Результаты диссертационного исследования прошли апробацию на восьми конференциях в России, США и Китае

Уровень решаемых задач отвечает критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Содержание диссертации соответствует специальности 03.02.01 – Ботаника. Материалы работы логично изложены и проиллюстрированы соответствующими таблицами, рисунками

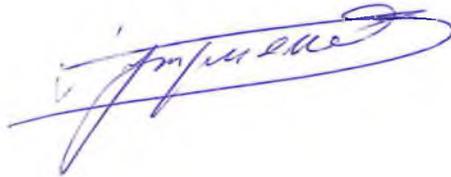
и фотографиями. Содержание автореферата соответствует основным защищаемым положениям и выводам диссертации.

Диссертационное исследование Валерии Дмитриевны Шипоши «Род *Brachypodium* P. Beauv. на территории Евразии: систематика, география, биоразнообразие, филогения» является завершенной научно-квалификационной работой, которая по критериям актуальности, научной новизны, обоснованности и достоверности выводов соответствует требованиям действующего «Положения о присуждении ученых степеней», а соискатель В. Д. Шипоша заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.01 – Ботаника.

Официальный оппонент:

Заведующий отдела Кузбасский
ботанический сад Института экологии
человека федерального исследовательского
центра угля и углехимии Сибирского
отделения Российской академии наук
(650000, г. Кемерово, пр. Советский, 18;
тел. (3842) 36-34-62; e-mail: centr@coal.sbras.ru
сайт: www.coal.sbras.ru),
доктор биологических наук
(03.02.01 – Ботаника),
профессор по кафедре ботаники

06.11.2019



Андрей Николаевич Куприянов

Подпись А. Н. Куприянова удостоверяю
Заместитель директора по научной работе
ФИЦ УУХ СО РАН



В. В. Зиновьев