

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу Юрманова Антона Алексеевича на тему: «Филогенетическая фитогеография высших Alismatales (Monocotyledoneae): Posidoniaceae, Ruppiaceae, Cymodoceaceae, Zosteraceae, Potamogetonaceae», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9. – Ботаника.

Изучение систематического положения таксонов фиторазнообразия, их филогенетических связей, географии, экологии, эволюции, антропогенно-обусловленной динамики является важным направлением современной науки. Актуальность таких исследований состоит в том, что биоразнообразие – уникальный природный и генетический ресурс планеты, обеспечивающий самоорганизацию биосферы, ее регенерацию, устойчивость к природным и антропогенным воздействиям.

Такую важную и сложную проблему А.А. Юрманов рассматривает при изучении 249 видов из 15 родов и 5 семейств порядка Alismatales, жизненный цикл которых проходит в воде. Уточнение и решение данных проблем выполнялось многими методами и методическими приемами.

Работа общим объемом в 206 страниц текста состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов и списка литературы (338 названий, в том числе 272 – на иностранных языках); содержит 9 таблиц, 38 рисунков, 3 приложения.

Диссертационная работа А.А. Юрманова посвящена детальному выявлению и многофункциональному анализу недостаточно изученных филогенетических связей родов высших Alismatales и сведений о расселении таксонов. Она отличается актуальностью, научной новизной, теоретической, практической ценностью и важностью для совершенствования филогенетической фитогеографии. Положения и выводы базируются на материалах экспедиционных исследований и фондовых сведениях. По теме диссертации опубликовано 9 работ и 4 из них в изданиях из списка Scopus и/или Web of Science.

Актуальность работы заключается в оценке изученности с применением молекулярно-генетических методов исследований и кладистических методик для установления филогенетических связей родов высших Alismatales и создании модели расселения отдельных таксонов с учетом данных палеоботаники.

Цель работы – выявить, изучить, оценить реконструкцию процессов расселения родов высших Alismatales.

В задачах работы предусматривается:

1) разработка теоретических основ и методических подходов филогенетического анализа всех родов высших Alismatales посредством секвенирования генов и/или отбора последовательностей ДНК и РНК из открытой базы данных GenBank NCBI;

2) определение центров происхождения и создание модели расселения видов с учетом филогенеза и палеоботаники;

3) анализ литературных сведений об ареалах, расселении, морфологических признаках изученных таксонов;

Достоинствами работы являются:

1) сложная и многоплановая оценка филогенетики и фитогеографии высших Alismatales решена в едином ключе анализа фиторазнообразия на основе современных методов.

2) второй аспект работы связан с рассмотрением высших Alismatales с единых позиций палеоботаники, литературного обзора, экологической основы, что создает целостную картину эколого-динамических связей биоты с условиями среды;

3) высокий методологический уровень исследования, выраженный в подходе к изучению биоразнообразия как динамически развивающейся системы.

Работа основана на осмыслении большого массива данных по высшим Alismatales с материалом автора, полученным во время морских и стационарных исследований. Для обработки материала использованы методы: ботанико-географических исследований, секвенирования, классификационный, картографический, сравнительно-регионального анализа, статистический с применением современных компьютерных программ.

Содержание работы

Глава 1. Общие сведения о семействах высших Alismatales (с. 13 – 83).

В данной главе приводится подробная характеристика морфологических признаков растений, таксономического состава семейств. Указывается число видов и родов в каждом семействе. На основании хромосомного анализа видов автором получены важные сведения о таксономической структуре высших Alismatales. В тексте диссертации приведены сведения из отечественной и иностранной литературы по известным местонахождениям видов в пределах ареалов, которые также отражены на рисунках (4, 5, с. 57) и в таблице № 2 (с.60-67). Однако в подробной сводке о семействе Potamogetonaceae приведены отрывочные сведения о распространении таксонов этого семейства во внутриконтинентальных водоёмах России. Например, не упоминается

обширный материал, собранный гидробиотаником Н.Ю. Хлызовой и научным сотрудником Хопёрского государственного заповедника Е.В. Печенюк в бассейне Дона.

Информация данной главы позволяет сделать прогноз по динамике изменения морфологических признаков высших Alismatales и экологическом состоянии природной среды, степени антропогенной нарушенности экосистем и т.д.

Анализ молекулярно-филогенетических данных даёт возможность уточнить объем ряда семейств. Материал по картографированию ареалов семейств имеет многофункциональное применение.

Глава 2. Материал и методы исследования (с. 84 – 101).

Определение регионов происхождения и расселения таксонов высших Alismatales было выполнено филогенетическим методом. Для анализа выбраны рибосомальная РНК (5.8S), хлоропластная ДНК (*trnL*, *matK*, *rbcL*), митохондриальная ДНК (*nad7*). Источником данных послужили нуклеотидные последовательности генов из открытой базы данных GenBank NCBI. Места для отбора образцов определялись с помощью баз данных Web of Science, Scopus, Russian Science Citation Index, GBIF методом поиска по ключевым словам. Сбор материала для молекулярно-генетических исследований проведен в разных местах в количестве 100 образцов 23 видов из 4 семейств (с. 88). Приводится содержание инструкций и методик работы. Использован метод Байеса для построения филогенетического дерева. Этот результат является новым достижением в систематике растений.

Материал молекулярно-генетических исследований тщательно отобран с указанием авторов, даты сбора, местонахождения.

Выполнены карпологические исследования высших Alismatales из семейства Zosteraceae. Помимо этого, проведены наблюдения за распространением Zosteraceae и их береговыми выбросами на побережьях Балтийского и Охотского морей. Доступно изложенная информация об использованных методах множественных вариантов говорит о стремлении автора к получению точной информации.

Глава 3. Результаты (с. 102-120). По результатам анализа построено байесовское филогенетическое дерево высших Alismatales (рис. 9, 10) с указанием ареалов. Приведены картосхемы филогенеза и рецентных ареалов родов 2-х кладов. Приводится положение, занимаемое каждым видом. По результатам исследования А.А. Юрманова семейство Zosteraceae является сестринским семейством Potamogetonaceae. Для семейства Cymodoceaceae характерна монофилия. Эти положения подтверждают и другие авторы.

В работе подробно изложен филогенез анализируемых видов с выделением базальных и сестринских ветвей в их местонахождениях.

Проведен анализ распространения и присутствия в береговых выбросах, а также изучена карпология видов *Phyllospadix* и *Zostera*. Большой объем анализируемого материала заслуживает положительной оценки. Такие информационные модели позволяют достаточно полно характеризовать степень нарушенности региональных экосистем и могут быть использованы для определения состояния природных экосистем.

Глава 4. Филогенетическая фитогеография высших Alismatales (с. 121 – 140). В главе подводятся итоги формирования ареалов высших Alismatales. Отмечено много факторов, влияющих на сложность расселения семян, частей растений для их возобновления при формировании ареала высших Alismatales. Рассмотрены этапы геологической истории Земли, вопросы эволюции, экологии, трансокеанического расселения. Картографическая реконструкция истории расселения высших Alismatales дает важную информацию (рис. 18 – 22). Предполагается, что областью происхождения высших Alismatales является территория современной Восточной Азии.

Вся работа завершается выводами, которые отвечают на поставленные в работе задачи.

Вопросы по работе А.А. Юрманова.

1. Почему в качестве районов полевых исследований выбраны морские побережья, а не внутренние водоемы России?

2. Известно, что точность секвенирования зависит от числа «прочтений» участка. К сожалению, в тексте диссертации не указано количество «прочтений» анализируемых последовательностей, что затрудняет оценку достоверности полученных данных.

3. В молекулярном анализе участвует лишь 12% представителей рода *Potamogeton*. Репрезентативна ли такая выборка?

4. Длина единой матрицы после объединения отдельных последовательностей составила 4727 п.н. Не является ли эта последовательность слишком короткой для проведения анализа?

5. Автором построена морфологическая кладограмма, но при этом она не объединена с молекулярной. С чем связано решение не строить синтетическую кладограмму?

Научная новизна исследования состоит из нескольких позиций.

1. Впервые установлены нуклеотидные последовательности для *Halodule emarginata* (5.8S, *trnL*, *rbcL*), *Cymodocea rotundata* и *Zostera asiatica* (*trnL*) в результате секвенирования генов (5.8S, *trnL*, *rbcL*).

2. Впервые проведен анализ последовательностей ДНК и РНК представителей всех родов высших Alismatales при использовании 5 генов (5.8S, *trnL*, *nad7*, *matK*, *rbcL*), построено филогенетическое дерево методом Байеса.

3. Получены новые сведения о распространении Zosteraceae в российской части акватории Балтийского и Охотского морей.

4. Описана анатомия перикарпия представителей Zosteraceae: *Phyllospadix iwatensis* и *Zostera asiatica*.

5. Создана оригинальная модель расселения высших Alismatales из гипотетических центров происхождения на основании филогенетического анализа, особенностей экологии и палеоботанических данных.

Научная новизна проведенной работы существенна. Теоретические положения подкреплены методологической и методической базой современных исследований. Закладывается основа долгосрочного мониторинга сохранения биоразнообразия на разных уровнях.

Теоретическая и практическая значимости результатов исследования обуславливают их использование в природоохранном деле, организации новых ООПТ и морского карбонового полигона, учебном процессе, создании «Флор» и Красных книг, филогении, биогеографии и ряде других направлений.

Создана база данных по высшим Alismatales, необходимая для экологического мониторинга, анализа и прогноза динамики, сохранения видов в условиях мощного антропогенного пресса на природу.

Работу А.А. Юрманова отличает всесторонний анализ различных направлений теоретических положений в области экологии, учения о биосфере, биологии. В работе имеются многочисленные ссылки на иностранные и отечественные публикации, при этом найден оригинальный подход по определению условий сохранения биоразнообразия. Собрать материал, качественно осмыслить его и предложить рекомендации научного и практического значения может только специалист, что положительно характеризует А.А. Юрманова. Подобного рода сведения до сего времени отсутствовали для высших Alismatales.

Текстовая содержательная часть работы заканчивается заключением (с. 141) и выводами, суммирующими полученные результаты по каждой из поставленных задач. Они имеют краткую информацию, которую можно расширить.

Следует отметить, что А.А. Юрмановым проделан большой объем работы, который включает полевые исследования, литературный обзор,

камеральную обработку полученных результатов с применением современных компьютерных методов.

Диссертационное исследование написано научным языком, отличается четкостью понимания специальных терминов. Оно хорошо структурировано, логически выстроено и представляет достоверное исследование.

Замечания носят скорее рекомендательный, чем принципиальный характер, и вызваны большим интересом к работе. Они не снижают достоинств исследования, а скорее подчеркивают его актуальность и значение.

Диссертационная работа Юрманова Антона Алексеевича на тему «Филогенетическая фитогеография высших Alismatales (Monocotyledoneae): Posidoniaceae, Ruppiaceae, Cymodoceaceae, Zosteraceae, Potamogetonaceae» является законченным научным исследованием, соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор Юрманов Антон Алексеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.5.9. – Ботаника.

доктор географических наук,
специальность 25.00.23 – физическая
география и биогеография, география
почв и геохимия ландшафтов,
кандидат биологических наук,
специальность 03094 – ботаника (1.5.9.
Ботаника), профессор кафедры
геоэкологии и мониторинга
окружающей среды, факультет
географии, геоэкологии и туризма,
Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный
университет»

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
Подпись	<i>Григорьевская А. Я.</i>
Секретарь	должность
<i>Григорьевская С. Н.</i>	<i>12.09.2023</i>
подпись, расшифровка подписи	



Григорьевская Анна Яковлевна

12.09.2023
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет»
Адрес: 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
Тел. +79507728636, e-mail: grigaya@mail.ru