

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертацию  
Матюхина Дмитрия Леонидовича «Моноритмические системы побегов у хвойных», представленную на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.9 – Ботаника.

### **Актуальность избранной темы.**

Познание и осознание биологического разнообразия, структурной организации составляющих его элементов, выявление общих закономерностей и особенностей их формирования в онтогенезе особей и их элементов в ходе исторического развития является основной задачей исследований природы для формирования представлений о структуре, особенностях распространения и эволюции живого. К настоящему времени изучена биоморфология многих таксонов цветковых растений, в том числе с позиций дискретного описания онтогенеза и структурной организации. У хвойных растений, не смотря на очевидные аналогии в структурной организации с цветковыми, до работ Матюхина Д. Л. эти проблемы с современных биоморфологических подходов практически не рассматривались. Данные об особенностях побегообразования древесных растений необходимы практикам для разработки рекомендаций для их успешного выращивания и культивирования, оценки особей при выведении новых форм декоративных деревьев среди хвойных. Именно этим проблемам посвящена работа Дмитрия Леонидовича, поэтому она, вне сомнения, *актуальна, современна и востребована.*

### **Основное содержание диссертации.**

Диссертация представлена 201 страницами текста из введения, 6 глав, заключения, выводов и приложения на 45 страницах; содержит 4 таблицы, 46 рисунков, 80 фотографий. Список литературы представлен 282 источниками, в том числе 102 – на иностранных языках.

Во введении традиционно обоснованы выбор объектов исследования и методологии, отмечены актуальность, цель и задачи работы, ее новизна, научное и практическое значение, положения, выносимые на защиту.

Глава 1 посвящена критическому обзору представлений о терминологии, используемой при описании структурной организации древесных растений, обзор имеющихся сведений о побеговых системах хвойных. Во 2 главе указаны время и место проведения работ, перечислены объекты, описана методология исследования. Диссертант определил структуру для сравнения побеговых систем – моноритмическая система побега (далее МСП) и обосновал возможность ее использования при характеристике структурной организации побеговых систем хвойных растений.

Вызывает возражение отнесение неветвящегося элементарного побега к МСП. Этот побег – система, но из повторяющихся элементарных метамеров. Системами среди описываемых МСП можно считать только ветвящиеся, в

том числе силлептически элементарные побеги и более сложные структуры, возникающие на основе последних.

Самая большая 3 глава содержит сведения о вариантах / типах МСП у хвойных: описана с разной степенью детальности структурная организация МСП во всех изученных родах. К сожалению, это сделано не по одному алгоритму. Не указано место вариантов МСП в общей системе растения, участие их в построении его конструкции. Особое внимание уделено конечным системам побегов (последних порядков ветвления), что позволило автору выйти на обобщения о параллелизме в историческом развитии вегетативных ассимилирующих органов хвойных и других групп растений. Это – большое достоинство представленной работы.

В заключение главы обобщены данные о родоспецифических множествах МСП хвойных. К сожалению, в названии таблицы «Разнообразие типов моноритмических систем побегов...» (с. 110-111), а столбцы названы по Л.Е.Гатцук – «Число вариантов СЭМП<sup>1</sup>», причем аббревиатура не расшифрована. Непонятно, что обозначает столбец «общее». Далее описаны способы дифференциации побегов и их систем на ростовые и трофические, благодаря которым в каждом роде формируется упорядоченное множество МСП с общим планом строения, определяемым местом и особенностями заложения боковых почек, длительностью их покоя, особенностями нарастания и ветвления.

Глава 4 посвящена многообразию форм хвойных растений: описанию в пределах разных таксонов в связи с биологическими особенностями особей. Осмысление полученных данных позволило сделать вывод о роли гетеротопий в формировании / возникновении форм и их вариантов при развитии побеговых систем хвойных. Представленные данные прекрасно иллюстрируют тотипотентность образовательных тканей растений и возможности реализации генетической программы развития не только в пределах вида, но и таксонов более высокого ранга как отражения условий среды и онтогенетического состояния особи (и даже стадии морфогенеза отдельного органа или системы органов), связанными с обеспечением воздушного питания этих организмов.

В главе 5 описано разнообразие трофических структур хвойных растений – специализированных вегетативных побегов: брахибластов, филломорфных ветвей, филлокладиев, побегов функционально и по ритму роста подобных листьям. Отмечено высокое присутствие их у современных хвойных (представлены у видов 28 родов из 43 изученных). Указано на подобие этих структур аналогичным крупным ассимилирующим органам у цветковых и папоротниковидных при явном отсутствии гомологий между ними.

Импонирует, что диссертант не только описал структурную организацию у большого числа видов хвойных растений, классифицировал это

---

<sup>1</sup> СЭМП – система элементарного моноритмического побега

многообразии, но и сравнил строение ассимилирующих структур с подобными у других таксонов.

Глава 6 содержит оригинальные убедительные представления о возможных путях формирования аналогичных специализированных ассимилирующих структур в разных таксонах рассматриваемой группы растений на основе псевдоциклического сходства. Выявлены и продемонстрированы направления и способы преобразования отдельных побегов и их систем на основе общих представлений о происхождении листьев покрытосеменных, и основные свойства псевдоциклов. Подтверждены гипотезы об эволюционном статусе отдельных групп хвойных, их базовых группах, общем происхождении и длительной самостоятельной эволюции отдельных таксонов по пути синкладных и редуccionных псевдоциклов.

Обобщены полученные данные в Заключение, где указаны специфика трофических и ростовых побегов, их место в побеговой структуре растения. Впервые появляется, но не расшифровывается понятие «филлофункциональные структуры». Если оно определяет структуры с функциями листьев, то представляется удачным и возможным использовать его как обобщающее слово для всех ветвящихся МСП у хвойных, а не только для МСП последних порядков ветвления у представителей отдельных родов.

Завершают работу Выводы, которые соответствуют задачам исследования.

#### **Новизна исследования и результатов.**

Исследование автора является в определенном смысле *новаторским*. Прежде всего, это относится к объектам исследования: не изученные ранее с современных позиций побеговые системы хвойных у 252 видов из 43 родов и 352 форм. На основе анализа существующих подходов к характеристике побеговых систем автор убедительно обосновал основание для сравнения структуры древесного растения у хвойных – моноритмическая система побега, специфика развития которой демонстрирует особенности структуры дерева с учетом биологического времени.

На основе разработанной методологии автор успешно проанализировал побеговые системы хвойных деревьев, убедительно показал морфологическую поливариантность и поливариантность их развития, выявил черты псевдоциклического сходства у разных групп хвойных, роль гееротопий в образовании форм хвойных, подтвердил на примере крупной специфической группы растений канализованный характер эволюции и параллелизмы в становлении габитуса особей. Поэтому исследование имеет *высокий уровень новизны, как объектов исследования и методологии их изучения, так и полученных результатов и теоретического обобщения.*

**Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций автора.**

Исследование проводилось в течение длительного времени: около 30 лет. Изучены с использованием оригинального подхода побеговые системы

хвойных (у 252 видов из 43 родов и 352 форм) в ведущих ботанических садах и оранжереях страны. Полученные данные проанализированы по общепринятым методикам анализа множеств.

Основные результаты исследования доложены и обсуждены на 40 международных и всероссийских конференциях, изложены в 56 работах, из них в изданиях, рекомендованных ВАК РФ 10 статей, 33 – в материалах конференций разного уровня и научных изданиях, а также в 12 монографиях.

Большой заслугой диссертанта является описание видов и форм хвойных, культивируемых в России, изложенное в 4 монографиях общим объемом более 1000 страниц машинописного текста; создание Определителей видов и форм можжевельников, туи, лиственниц, пихт, сосен общим объемом более 400 страниц машинописного текста. Изложенные в этих публикациях данные послужили основным фактическим материалом для диссертации. Вышесказанное свидетельствует о **достоверности и обоснованности научных рекомендаций, положений и выводов диссертанта.**

#### **Теоретическое значение результатов.**

Исследование вносит существенный вклад в методологию исследования побеговых систем растений: расширение понятия Л.Е. Гатцук «элементарная моноритмическая система побега» и удачное использование адаптированного к хвойным представления о моноритмической системе побега; подтверждение использования представлений о псевдоциклическом сходстве для анализа побеговых систем. Расширено представление о побеговых системах хвойных и решении в этой группе проблемы воздушного питания растений иным образом в отличие от других таксонов высших растений (образование разных типов брахибластов, филломорфных ветвей, филлокладиев и им подобных). На основе псевдоциклического сходства показано параллельное и конвергентное происхождение указанных структур в разных таксонах хвойных. Выявлена и описана роль гетеротопий в возникновении декоративных форм растений

#### **Практическая значимость и рекомендации по использованию результатов диссертационной работы.**

Автор не только описал в монографиях разнообразие видов и форм декоративных хвойных, но и обобщил данные по использованию их в декоративном садоводстве, что без сомнения будет полезно практикам. Как педагог, Дмитрий Леонидович использовал полученные результаты в подготовке студентов ВУЗов и подготовил методические рекомендации, востребованные в ряде ботанических и экологических дисциплин.

**Соответствие содержания автореферата диссертации.** В автореферате отражены результаты и положения диссертационной работы.

При прочтении диссертации возникли **замечания и вопросы.**

#### **Замечания:**

1. Не прописан алгоритм характеристики МСП. Видимо, поэтому только в заключении появляются расшифровки понятий «ростовые и

трофические побеги», при обзоре МСП – «листоподобные органы», не разграничены понятия «филломорфная ветвь» и «листоподобный орган».

2. Рисунки очень схематичны, отсутствуют, особенно в главе 3, легенды к большинству из них; в Приложении в большинстве случаев даны фотографии растений без обозначений МСП на них, нет поясняющих подписей. Отсутствуют и указания на положение в пространстве МСП. Все это затрудняет восприятие текста работы.

3. Присутствуют морфологически неудачные выражения: «укороченные междоузлия» (с. 44 и др.), «почечные чешуи представлены основаниями листьев» (с. 75), «почки остаются на коре в течение нескольких лет» (с.76), «гетеротопия программ развития» (с. 126 и далее), «суккулентные листья» (с.246), использование прилагательного «ювенильный» для определения форм, побегов, МСП.

4. В текстах диссертации и автореферата много грамматических ошибок.

### **Вопросы:**

1. В какой части растения брали образцы для изучения МСП и в какое время года / на какой стадии сезонного развития оценивался тип МСП?

2. Что имеется ввиду под «непрерывным ростом»? Какой способ нарастания (моноподиальное / симподиальное) обеспечивает удлинение побеговых осей особи?

3. Какова роль МСП в формировании общей конструкции растения? Что выступает в качестве конструкционной единицы особи?

4. На каком основании неразветвленные побеги относили с МСП?

5. Являются варианты \ типы МСП у одного таксона результатом поливариантности развития побеговых систем или они – структурное выражение этапов в их развитии?

Как и другие новаторские работы, в исследовании Д.Л. Матюхина поставлено много вопросов для будущих исследователей биоморфологии растений. Оно ставит много вопросов и вызывает сомнения, о чем свидетельствуют высказанные замечания, предложения и вопросы. Все они являются дискуссионными и ни в коей мере не снижают высокой научной и практической ценности исследования: автор не только изучил большое число видов интереснейшей группы растений, систематизировал полученные данные, но и с современных позиций теоретически обобщил их.

Несмотря на указанные замечания, работа Дмитрия Леонидовича является одной из первых, где с современных позиций и оригинального подхода изучена структурная организация побеговых систем хвойных, установлены специфика и сходство морфологических решений в обеспечении необходимыми ассимилирующими поверхностями растений в этой и других группах и заслуживает поддержки.

Диссертационная работа «Моноритмические системы побегов у хвойных» является самостоятельным завершённым научным исследованием, которое посвящено сравнительному изучению побеговых систем хвойных растений в индивидуальном и историческом развитии. По своей актуальности, новизне исследований и полученных результатов, вытекающих из них выводов и рекомендаций она соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, согласно п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (с изменениями от 11.09.2021 г.), а её автор Матюхин Дмитрий Леонидович заслуживает присуждения учёной степени доктора биологических наук по специальности: 1.5.9 – Ботаника.

Официальный оппонент:  
Доктор биологических наук  
Профессор

*Матюхин*

Савиных Наталья Павловна

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»  
610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36  
Тел: 8 (833) 234-22-16  
e-mail: info@vyatsu.ru  
https: // www.vyatsu.ru  
Профессор кафедры биологии и методики обучения биологии  
Доктор биологических наук (03.00.05 – Ботаника).

17.02 2023 г.

