

ОТЗЫВ
официального оппонента
на диссертационную работу Гусевой Александры Алексеевны
«Морфогенез видов рода *Scutellaria* L. и структура их ценопопуляций в
Сибири», представленную на соискание учёной степени
кандидата биологических наук по специальности
03.02.01 – «Ботаника»

Актуальность темы исследования. Биоморфологические и популяционные исследования последних десятилетий показали значимость их для решения ряда фундаментальных и прикладных задач. В том числе – выяснение эволюционных взаимоотношений жизненных форм растений путем анализа изменений структурной организации особей в ходе приспособительной эволюции, влиянии особенностей их популяционной жизни на эти процессы. Кроме того – обоснование рационального использования растительных ресурсов, методов и времени сбора лекарственного сырья через познание структуры ценопопуляций видов. Виды *Scutellaria* представлены в разнообразных фитоценозах Сибири: пустынях, степях разных типов, в высокогорьях, на переувлажненных лугах. Жизненные формы их также различны: полукустарники, полукустарнички, травы – от многолетних стержнекорневых, длиннокорневищно-стержневых и длиннокорневищных до малолетников и однолетников вегетативного происхождения, в том числе – столонообразующих. Изучение и сравнительный анализ структурной организации особей, особенностей популяционной жизни всего спектра видов *Scutellaria* в Сибири, обладающих, в том числе и лекарственными свойствами, вне сомнения, **актуально** особенно в связи с неизученностью у них этих особенностей. Актуальность исследования подтверждается финансовой поддержкой в рамках Государственного задания и двух грантов РФФИ.

Достоверность и научная новизна положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнений. Автор представила аналитический обзор литературы по теме исследования, способам и подходам к изучению структурной организации растений. Обосновано использование классических и современных способов анализа побеговых систем и ценопопуляций растений. Достоверность положений, выводов и рекомендаций подтверждается представленными результатами исследования: 1) изучение всех встречающихся в Сибири видов *Scutellaria* в разнообразных условиях обитания; 2) длительные (более 10 лет) исследования; 3) география мест сбора полевого материала: разные районы Сибири (Забайкальский, Алтайский, Красноярский края, Иркутская и Кемеровская области, Горный Алтай, Хакасия и Тува; 4) использование в анализе гербарных образцов ведущих Гербариев России (более 9000 образцов), десятков ценопопуляций у 8 видов всех выделенных биоморф, тысячей особей; 5) математическая обработка результатов полевых исследований.

Оригинально и по-новому оценены структурные элементы особей, установлена зависимость и специфика их от типа биоморф. Убедительно показана взаимосвязь типа морфогенеза и изменений побега, особенностей их структурно-функциональной зональности. Заключение о высокой пластичности видов в связи с условиями среды подтверждена наличием всех характерных для цветковых в целом типов онтогенеза и его вариабельностью, наличием разных типов возрастных спектров ценопопуляций, установленными особенностями элементарных демографических единиц.

Научная новизна исследования и результатов. В исследовании автора отчетливо просматриваются элементы новизны на всех уровнях. Представленное исследование – одно из немногих, посвящённых не только изучению, но и комплексному сравнительному анализу биоморфологии и популяционной биологии полудревесных растений и трав от многолетних до однолетних вегетативного происхождения в ряду «стержнекорневые – длиннокорневищные через промежуточную группу длиннокорневищно-стержнекорневые многолетники – столонообразующие травы». Впервые биоморфы сибирских *Scutellaria* определены с позиций множественной синтетической классификации, описаны фазы онтоморфогенеза, изучены и оценены ценопопуляции этих видов, на основании чего определены адаптации растений на организменном и популяционном уровнях. Для описания процессов становления и изменения биоморф в онтогенезе предложены новые фазы онтоморфогенеза. Полученные результаты позволили наметить два возможных направления эволюции полукустарничков: к полукустарникам и многолетним травам. Предложена система жизненных форм *Scutellaria* в Сибири. Установлены спектры ценопопуляций растений разных биоморф и их зависимость от эколого-фитоценологических условий местообитаний.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Полученные знания значительно расширяют знания и представления о биоморфологии и популяционной биологии растений, особенно полудревесных, а также – стержнекорневых биоморф, малолетников и однолетних вегетативного происхождения. Предпринята попытка классификации побегов и их систем у растений, жизненные формы которых сочетают признаки полудревесных и травянистых биоморф. Подтверждено представление о формировании монокарпических побегов, как однажды цветущих у древесных и доказано у полудревесных биоморф. Более того – о возможной специализации при трансформации их (монокарпических побегов) в типичные побеги формирования (возникающие из спящих почек, быстро растущие и нецветущие) при возникновении полукустарничков путем утраты генеративной функции. Доказано влияние условий биотопа на специфику структуры и особенности ценопопуляций. Полученные фактические данные в этой части исследования будут востребованы при выяснении эволюционных изменений в ряду «полудревесные биоморфы – многолетние травы». Материалы по структуре ценопопуляций и особенностям элементарных демографических единиц станут основой для реальной оценки,

прогнозирования и мониторинга состояния видов в сообществах, составления рекомендаций по рациональному использованию лекарственного сырья. Фактические данные будут востребованы также при составлении региональных «Определителей» и «Флор», в учебных курсах «Ботаника. Анатомия и морфология», «Популяционная биология растений», «Биоморфология растений».

Общая характеристика работы. Материал диссертационной работы изложен на 234 страницах машинописного текста, включая 47 рисунков, 35 таблиц и схем. Библиографический список содержит 335 наименований, в том числе – 63 на иностранных языках. Все таблицы и рисунки выполнены автором.

Диссертация построена традиционно. Она состоит из введения, 6 глав, выводов, списка литературы. Во введении обосновано значение изучения биоморфологии и состава ценопопуляций растений для выяснения их адаптационных возможностей. Указан диапазон местообитаний представителей *Scutellaria*, степень изученности их биоморфологии и особенностей с позиций популяционно-онтогенетического подхода. Определены цель и задачи исследования, положения, выносимые на защиту. Отмечена научная новизна, практическая значимость, апробация результатов, публикации, структура и объём диссертации, благодарности.

Глава 1 посвящена обзору теоретических представлений методологии исследования: о жизненных формах, морфогенезе, онтогенезе и онтоморфогенезе, онтогенетической структуре ценопопуляций растений, подходах и способах интерпретации полученных данных. Указаны основные направления изучения жизненных форм растений, результаты конкретных исследований полудревесных и травянистых биоморф; классификации биоморф с учетом разных признаков. Кратко и полно представлен обзор всех используемых понятий, методов и подходов.

Критический анализ данных о систематике, распространении, экологических предпочтениях и изученности сибирских шлемников представлен в главе 2. Здесь же в особый раздел вынесены данные о методах и подходах к сбору и анализу полученных данных с современных позиций биоморфологии и популяционной биологии. Анализ используемых понятий позволил выделить особые фазы онтоморфогенеза при описании становления биоморф *Scutellaria*, обосновать используемую для этого терминологию, направления и признаки изучения ценопопуляций согласно традиционной и современной методологии.

Глава 3 представлена обзором жизненных форм 11 сибирских *Scutellaria*, биотопов, в которых они произрастают. В заключении предложена классификация и система биоморф в этом роде. Предложенный вариант системы выполнен в традициях И.Г. Серебрякова. Система была бы полнее, более отражала бы сущность биоморф *Scutellaria* и их разнообразие, адаптационный потенциал, если бы автор указала признаки отличия корневищ от столонов, особенности специализированных клубневидных диаспор и их

роль в изменениях габитуса, а также детальнее использовала при составлении системы признак «длительность жизни особей». Не включена в систему биоморфа «каудексовое моноцентрическое многолетнее травянистое растение» (*S. baicalensis*).

В конце раздела выполнены анализ жизненных форм *Scutellaria* по длительности жизни надземных осей (полудревесные и травянистые), распределение их по секциям, отмечено влияние эколого-ценотических условий на габитус особей, наличие у вида нескольких биоморф.

Глава 4 – центральная в диссертации посвящена онтоморфогенезу видов рода *Scutellaria* согласно разработанной автором системе жизненных форм. Для каждой биоморфы указан спектр фаз морфогенеза, определен тип онтогенеза, описаны онтогенетические группы с указанием основных биометрических показателей. Последние статистически обработаны. Показана зависимость онтоморфогенеза от габитуса особей. У 9 видов описано 11 жизненных форм и 14 типов онтоморфогенеза, которые структурируются в 8 путей морфогенеза в результате того, что разные биоморфы развиваются по единому типу морфогенеза, а также – конвергентно.

Текст сопровождается схематическими рисунками онтоморфогенеза. Не корректно определение структурного элемента особи как «аэроксильный куст» (с. 71, рис. 4.3) – обычно это определение (аэроксильный) используется для обозначения особого типа кустарников; а также – словосочетания «удлиненный метамер», «укороченный метамер», «сближенные метамеры», «генеративные побеги», которые используются при описании побегов.

Высокая пластичность видов подтверждена данными по онтогенезу особей, которые представляют собой все известные для цветковых растений типы. Эти, безусловно ценные, фактические данные будут востребованы при выяснении эволюционных взаимоотношений биоморф не только в роде *Scutellaria*, но и цветковых в целом.

Замечательно, что в конце каждого раздела приводится краткое резюме.

В главе 5 представлены характеристики мест сбора полевого материала с указанием географических координат и основных особенностей местообитаний; описаны особенности популяционной структуры изученных видов: способ и специфика самоподдержания ценопопуляций, возрастные спектры, демографические показатели, тип ценопопуляции по классификации «дельта-омега»; интерпретация полученных материалов с указанием адаптаций растений разных биоморф на популяционном уровне, в том числе – особенностей элементарных демографических единиц.

Глава 6 посвящена особенностям адаптаций растений разных жизненных форм на организменном и популяционном уровнях. На основе анализа морфобиологического разнообразия биоморф, морфогенеза, морфологической поливариантности онтогенеза в связи с условиями среды, определяющими изменения типа побега и его структурно-функциональную организацию, доказанного размерного разнообразия сделан вывод о двух направлениях преобразований полукустарничков: в полукустарники и травы разных типов.

К адаптациям популяционного уровня отнесены специфика элементарных демографических единиц в зависимости от условий среды, особенности самоподдержания ценопопуляций и воспроизведения особей, определяемые ими 4 класса поливариантности по темпам развития, типам самоподдержания ценопопуляций.

Выявленные типы поливариантности и их сочетания у растений с одной биоморфой также свидетельствует о высоких адаптационных способностях *Scutellaria* и потенциальных возможностях изменений их габитуса.

Выводы отражают суть диссертационного исследования.

Текст написан четко, понятно, грамотно.

Соответствие содержания автореферата диссертации, уровень отражения полученных результатов в печати. В автореферате в должной мере отражены основные результаты и положения диссертационной работы. Затрудняет прочтение текста и автореферата отсутствие единых условных обозначений, в ряде случаев – подрисуночных подписей (рис.1 автореферата). Уровень отражения результатов исследования высокий: они апробированы на 12 международных и Всероссийских конференциях, опубликованы в 19 работах, в том числе – в 3 статьях в журналах, рекомендованных ВАК РФ и одной – в базе данных Web of Sciens.

В целом, диссертационное исследование Гусевой А.А. оценивается положительно: оно выполнено на основе многолетнего комплексного изучения всего спектра видов *Scutellaria* в Сибири с позиций биоморфологического и популяционно-онтогенетического подходов; путем сравнительного анализа биоморф и структуры ценопопуляций видов выявлены адаптивные способности растений на организменном и популяционном уровнях; расширен спектр знаний о специфике полудревесных жизненных форм цветковых растений; представлены новые признаки для оценки ресурсного потенциала лекарственных растений из рода *Scutellaria*.

В то же время при прочтении работы и автореферата возникли следующие вопросы:

1. Какая структура тела растения, наряду с другими элементами по степени сложности, считается основной структурной единицей? В чем их специфика? У каких биоморф *Scutellaria* ею является одноосный побег?

2. В чём специфика побегов формирования у полукустарничков? Каково их сходство и отличие от монокарпических (однажды цветущих) побегов?

Отмеченные замечания и вопросы являются дискуссионными и не снижают достоинства выполненных исследований, практической и особенно научной значимости рецензируемой диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа «Морфогенез видов рода *Scutellaria* L. и структура их ценопопуляций в Сибири» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по изучению структурной организации, онтогенеза, онтоморфогенеза, и популяционной

биологии представителей *Scutellaria* в Сибири и выявлению новых данных об этих особенностях у полудревесных и травянистых биоморф. По своей актуальности, новизне исследований и полученных результатов, вытекающих из них выводов и рекомендаций она соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г. (ред. от 01.10.2018 г.), а её автор Гусева Александра Алексеевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата биологических наук по специальности: 03.02.01 – Ботаника.

Доктор биологических наук (03.02.01 – Ботаника)

профессор,

руководитель центра компетенций

«Использование биологических ресурсов» Савиных Наталья Павловна

ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»

610000, г. Киров, ул. Московская, д. 36

Тел: 8-912-825-09-48

Е-mail: savva_09@mail.ru

Сайт: <https://www.vyatsu.ru/>

07 мая 2019 г.

Гусев

Савиных Наталья Павловна

