

## МОРФОЛОГИЯ И АНАТОМИЯ

УДК 581.4

doi: 10.17581/bbgi1811

# СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОРЯДКА CELASTRALES

© И.А. Савинов

ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств», Москва, Россия  
e-mail: savinovia@mail.ru.

**Аннотация:** В работе рассмотрены признаки структуры и ритма развития побеговых систем некоторых представителей порядка Celastrales, сближаемых с ним на основании молекулярно-филогенетических данных. продемонстрировано, что рассматриваемые таксоны имеют разные модели побегообразования и характеризуются различающимися архитектурными моделями.

**Ключевые слова:** *Celastrales*, *Parnassia*, Stackhousiaceae, жизненные формы, структура, ритм развития побегов, архитектурные модели.

состав порядка Celastrales, представленного при традиционном понимании исключительно древесными жизненными формами (деревьями, кустарниками, древесными лианами). В связи с этим были предприняты попытки интерпретации частей крупного одиночного цветка белозора с элементами мелких цветков бересклетовых, собранных в соцветия (нектарников-стаминодиев и нектарного диска). Следует сказать, что в родство к семейству Celastraceae R. Br. также попали мадагаскарский род *Brexia* Noronha ex Thouars (небольшие деревья) и австралийское семейство Stackhousiaceae R.Br. (преимущественно многолетние и однолетние травы).

## Материал и методы

Материалом в данном исследовании служили модельные виды (*Maytenus boaria* Molina, *Gymnosporia buxifolia* (L.) Szysz., *Bhesa robusta* (Roxb.) Ding Hou, *Tripterygium regelii* Sprague et Takeda, *Celastrus hindsii* Benth, *C. monosperma* Roxb., *C. monospermoides* Loes., *C. orbiculata* Thunb., *C. flagellaris* Rupr., *C. paniculata* Willd., *Kokoona littoralis* Laws., *Euonymus europaeus* L., *E. verrucosus* Scop., *E. nanus* Bieb., *E. sachalinensis* (Fr. Schmidt) Maxim., *E. macropterus* Rupr., *E. × miniatus* Tolm., *E. maximowiczianus* Prokh., *E. maackii* Rupr. и некоторые другие) (всего – 25), характеризующие разные жизненные формы и занимающие различные места в общей системе порядка Celastrales (на основании молекулярно-филогенетических данных). Были использованы многочисленные наблюдения в природе и в условиях культуры (в ботанических садах) над ритмом развития побеговых систем бересклетоцветных (Кавказ, Сахалин, Приморье, ряд районов Юго-Восточной Азии; Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Ботанический сад БИН РАН, Субтропический ботанический сад Кубани).

## Введение

В настоящее время в биоморфологии существуют несколько основных подходов к описанию структуры растений (Современные подходы, 2008). Опыт показал, что при анализе жизненных форм важно использовать комплексный, целостный подход, позволяющий не только описать структуру взрослого растения на универсальном языке, но и изучить последовательность ее формирования в ходе онтогенеза. Таким образом, целесообразно следовать единому структурно-ритмологическому подходу, основанному на признаках, выявленных в рамках сразу нескольких принципов организации тела растений (модульная организация, иерархическая система структурно-биологических единиц, архитектурные модели, модели побегообразования).

Одно из самых дискуссионных решений в молекулярной филогенетике цветковых растений – помещение голарктического рода *Parnassia* L. – белозор, в который входят многолетние травянистые виды, в

Также были использованы обширные гербарные материалы (главным образом, в МНА, MW, LE).

Модель побегообразования в представлении Т.И. Серебряковой (1977, 1981), – это генетически обусловленная программа морфогенеза, реализующаяся при формировании побеговых систем. Выявление моделей основано на способе нарастания осей (моноподиальный, симподиальный) и характере самих побегов (удлиненные, розеточные, полурозеточные). В процессе формирования побегов растения частично или полностью реализуют те потенциальные возможности, которые заложены в их меристемах. Очевидно, что признаки, основанные на этом, важно учитывать при оценке степени родства тех или иных таксонов. В своем исследовании автор попытался последовательно использовать подходы, разработанные к анализу жизненных форм растений И.Г. Серебряковым и его школой, а также модели побегообразования Т.И. Серебряковой (1977, 1981) и концепцию архитектурных моделей (Hallé et al., 1978). Это позволяет взглянуть на формирование структуры взрослого растения через призму ритмики развития отдельных элементов.

При иерархическом вычленении модулей среды побеговой системы можно выделить: элементарный побег, годичный побег (побег текущего года), одноосный (моноподиальный) побег, моноциклический побег, полициклический побег (вегетативно-генеративный). С функциональной точки зрения у бересклетовых можно различать: первичный побег, побеги ветвления, формирования, дополнения, скрытые и эфемерные (Мазуренко, Хохряков, 1977).

Основные элементы конструкции тела взрослых растений (по данным Л.Е. Гатцук, Н.П. Савиных): элементарный метамер (= элементарный модуль), элементарный побег, одноосный побег (= универсальный модуль), основной модуль (определяет тип биоморфы).

## Результаты и обсуждение

Побеговые системы представителей семейства Celastraceae по степени их дифференциации и другим особенностям можно разделить на три большие группы:

1. Поликарпические полициклические с моноподиальным или акросимподиальным нарастанием и интеркалярными либо псевдотерминальными соцветиями. По положению побегов в пространстве здесь можно различать: 1) ортотропные, 2) плагиотропные и 3) смешанные побеги. По ритму развития – силлептические и пролептические побеги. К первой группе принадлежат многие представители семейства Celastraceae (например,

из рода *Euonymus*).

2. Монокарпические моно- и дициклические, соцветия терминальные. Вечнозеленые виды рода *Celastrus*.

3. Монокарпические моноциклические – однажды цветущие, с симподиальным нарастанием и терминальными соцветиями. Они бывают удлиненными либо укороченными. *Tripterygium*, *Mortonia*, некоторые виды *Celastrus*. Наиболее существенными особенностями побеговой организации большинства представителей семейства Celastraceae являются:

1) полиаксиальные растения с разветвленным побегом; 2) длительное моноподиальное нарастание скелетных осей; 3) диморфизм побеговых систем (наличие ортотропных и плагиотропных побегов, направление роста часто меняется в ходе морфогенеза); 4) наличие пазушных, псевдотерминальных и (очень редко) терминальных соцветий, распускающихся всегда базипетально; 5) аксиллярные комплексы, часто многолетние, нередко включающие брахибласты с колючками побегового происхождения и соцветия; 6) обилие спящих почек; 7) формирование пробковых выростов на побегах (бородавчатых или крылатых); 8) способность к вегетативной подвижности за счет образования лежащих плагиотропных укореняющихся побегов.

В семействе Celastraceae были выявлены следующие архитектурные модели: **Scarrone, Stone** (некоторые одноствольные, кронаобразующие Celastraceae, гипотетически), **Rauh** (*Bhesa robusta*, *Maytenus boaria*, *Kokoona littoralis*, виды *Euonymus*), **Attims** (*Elaeodendron quadrangulatum*), **Champagnat, Mangenot** (виды *Celastrus*, *Tripterygium*).

*Parnassia palustris* L. (Белозор болотный) – короткочерешное кистекольное многолетнее травянистое растение с розеточной моноподиальной моделью побегообразования. Генеративные побеги развиваются в пазухах нижних листьев срединной формации (за сезон от нескольких до многих), каждый с единственным терминальным цветком. Генеративные побеги являются монокарпическими. Побеговая система, таким образом, образована двумя типами побегов: открытого типа (многолетний вегетативный побег) и закрытого типа (однолетний моноциклический генеративный побег). Белозору свойственна вегетативная подвижность, выражающаяся в появлении удлиненных полурозеточных боковых побегов, способных укореняться. Следует добавить, что на основании анализа обширных гербарных материалов автор пришел к заключению, что сходный габитус и модели побегообразования имеют другие виды рода *Parnassia* (например, *P. californica*

(A. Gray) Greene, *P. chinensis* Franch., *P. fimbriata* Banks, *P. foliosa* Hook. f. & Thoms, *P. laxmanni* Pall., *P. wightiana* Will., всего по гербарным материалам были просмотрены 29 видов из 70, центр разнообразия – Китай). Их можно охарактеризовать архитектурной моделью Tomlinson.

Представители семейства Stackhousiaceae – однолетние или многолетние корневищные травы, образующие компактные куртины. Они характеризуются полурозеточной симподиальной моделью побегообразования. Соцветия распускаются акропетально (кисти, тирсы), они занимают терминальное положение на генеративном побеге. Иногда наблюдаются одиночные терминальные цветки (*Stackhousia pulvinaris* F. Muell.). Архитектурная модель McClure.

### Заключение

Род *Parnassia* и семейство *Stackhousiaceae* с их специфическими жизненными формами и моделями побегообразования представляют собой сильно уклонившиеся таксоны от основного эволюционного тренда порядка Celastrales. Какие факторы среды вызвали столь существенные перестройки жизненных форм их предков, и были ли они древесные или травянистые – вопрос дискуссионный и его следует обсуждать отдельно. Здесь можно сказать об условиях избыточного увлажнения для видов *Parnassia* (часто с каменистым субстратом) и крайне аридных условий для представителей *Stackhousiaceae*. Следует добавить, что розеточные деревья среди представителей семейства Celastraceae неизвестны.

### Литература

- Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Структура и морфогенез кустарников. – М.: Наука, 1977. – 160 с.
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М.: Высшая школа, 1962. – 378 с.

Серебрякова Т.И. Об основных «архитектурных моделях» травянистых многолетников и модусах их преобразований // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1977. – Т. 82. – Вып. 2. – С. 112–128.

Серебрякова Т.И. Жизненные формы и модели побегообразования наземно-ползучих трав // Жизненные формы: структура, спектры, эволюция. – М.: Наука, 1981. – С. 161–179.

Современные подходы к описанию структуры растения / Под ред. Н.П. Савиных, Ю.А. Боброва. Киров: ООО «Лобань», 2008. – 355 с.

Hallé F., Oldeman R.A.A., Tomlinson P.B. Tropical trees and forests. An architectural analysis. – Berlin etc., Springer, 1978. – 441 p.

---

## MODERN APPROACH TO ANALYSIS OF LIFE FORMS OF REPRESENTATIVES OF THE CELASTRALES

I.A. Savinov

Moscow State University of Food Production, Moscow, Russia

Characters of structure and rhythm of development of the shoot systems for some representatives of the Celastrales related on the based molecular phylogenetic data are considered. It is demonstrated the taxa under consideration have different models of shoot formation and characterized by different architectural models.

**Key words:** Celastrales, *Parnassia*, Stackhousiaceae, life-forms, structure, rhythm of shoot development, architectural models.

Bibl. 6.