

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОБЕГОВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ AZALEA INDICA

Проведено исследование морфологической структуры побеговой системы Azalea indica. Выделены характерные типы побегов. Описаны системы побегов с учетом сортовых особенностей.

Ключевые слова: Azalea indica, морфологическая структура, побеговая система, жизненная форма, период роста.

Одним из условий успешного использования вида в декоративном садоводстве является знание его морфологической структуры. Мировой ассортимент Azalea indica насчитывает, по разным данным, от 7 до 9 тыс. сортов [10, 13, 14]. Каждый из этих сортов обладает набором признаков, унаследованных от исходных видов рода Rhododendron L., как результат их эколого-морфологических и структурных адаптаций к условиям окружающей среды, поэтому исследование морфологического строения растений A. indica с учетом сортовых особенностей позволит максимально раскрыть высокие декоративные качества этой культуры.

Цель исследования — изучение морфологической структуры побеговой системы шести сортов A. indica из коллекции Национального ботанического сада (НБС) им. Н.Н. Гришко НАН Украины: Apollo (ранний (цветение — X–XII)), Яблонька (средний (I–II)), Подолянка (средний (I–II)), Concinna (средне-поздний (II–III)), Нехе (средне-поздний (II–III)), Героям Войны (поздний (III–IV)).

Растения выращивали в условиях пасивного (защищенный грунт) эксперимента при температурном режиме в диапазоне от 12–14 до 28–32 °С в зависимости от сезона и при относительной влажности воздуха 65–90%. Влажность почвенных

субстратов поддерживали на уровне 30–75% от полной влагоемкости.

При составлении морфологической характеристики использовали «Атлас по описательной морфологии растений» [12] и терминологию согласно М.Т. Мазуренко и А.П. Хохрякову [9], а также П.Ю. Жмулеву с соавт. [3]. Рост и развитие растений изучали путем фенологических наблюдений и биометрических измерений согласно методике ГБС АН СССР [2].

Для определения жизненной формы растения основным критерием является его габитус — своеобразный общий облик. Согласно Ф.М. Куперман [6], к группе кустарников относятся древесные растения, у которых в отличие от деревьев главный ствол имеется лишь в начале жизни растения, а затем быстро развиваются несколько сильных надземных равноценных стволов, возникающих из почек у основания главного ствола, который они впоследствии замещают, то есть к кустарникам относят растения, не имеющие четко сформированного главного ствола. Растения сортов и гибридов азалии индийской, собранные в коллекции НБС НАН Украины, имеют именно такую структуру.

Главная ось у растений A. indica выделяется лишь в первые 1–2 года жизни, после чего верхушечный рост центрального побега прекращается и из почек у основания главного побега развиваются несколько равноценных или более сильных надземных

побегов — главных скелетных осей, последовательно сменяющихся в процессе онтогенеза.

A. indica — кустарник аэроксильный, прямостоячий. Ветвление надземное, берет начало у поверхности почвы, образуя 2–7 вертикальных или наклонных осей. Отходящие от основания главные скелетные оси делятся на отдельные ярусы. Направление роста анизотропное — благодаря тому, что побеги формирования вначале растут вертикально, а впоследствии дуговидно изгибаются, в нижней части каждого яруса побеги имеют ортотропное направление, в средней — дуговидное, а в верхней — плагиотропное.

Изредка наблюдаются случаи геофилии, когда отдельные побеги, растущие вдоль поверхности субстрата, проявляют способность к укоренению, что свойственно многим природным видам рода *Rhododendron* Кавказа и Дальнего Востока, произрастающим в экстремальных условиях горных районов и арктических тундр (*Rh. fauriei* Fr., *Rh. smirnowii* Trautv., *Rh. aureum* Georgi, *Rh. mucronulatum* Turcz., *Rh. parviflorum* Adams, *Rh. adamsii* Rehder, *Rh. camtschaticum* Pallas и др.) [7, 8].

Изменения в направлении роста вызываются внешними факторами, в частности, колебаниями интенсивности света, силой тяжести, условиями влажности, препятствиями, возникающими на пути роста стебля и т. п. [4]. Отдельные экземпляры образуют крону, по форме близкую к ампельной.

A. indica относится к нанофанерофитам — почки возобновления расположены на высоте 0,3–2,0 м над землей в течение всего года.

У растений *A. indica* преобладает акросимподиальный тип ветвления, когда побеги следующего порядка начинают расти после окончания роста материнского побега предыдущего порядка, причем наиболее сильные боковые побеги расположены у верхушки материнского. Такие побеги, про-

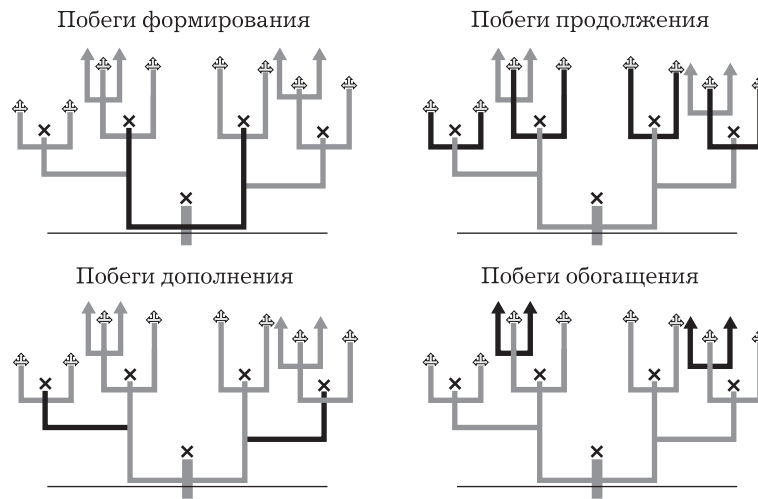
должая направление роста побега предыдущего порядка и являясь частным случаем боковых, называются замещающими, или побегами продолжения. Но у некоторых сортов (Подольянка, Яблонька, Нехе) иногда наблюдается смешанный тип ветвления, когда побег дает боковые ответвления и в процессе своего роста, и по его окончании.

При ухудшении водного баланса наблюдаются случаи образования побегов из спящих почек, расположенных в базальной части ствола. В.О. Казарян [5] объясняет это явление тем, что растение таким образом пытается воспрепятствовать процессу отдаления ассимилирующих органов от всасывающих корней.

Тип симподиального ветвления относительно количества развивающихся пазушных почек — плейохазиальный (на верхушке побега образуются обычно 3–6 замещающих побегов, что позволяет освоить значительное пространство и закрепиться в нем).

Дальнейшее развитие замещающих побегов продолжения происходит по одному из двух вариантов. В первом случае один из них впоследствии усиливается и, нарастая ортотропно, начинает преобладать над остальными и со временем становится одной из скелетных осей растения, осуществляющих основные скелетные функции. Оставшиеся побеги либо отклоняются в стороны, становясь боковыми ветвями, либо постепенно ослабевают и в итоге отмирают. Во втором случае все побеги развиваются клинопогеотропно (наклонно вверх) без выраженного лидирующего побега. Со временем часть из них отмирает, а остальные становятся составной частью многолетней скелетной структуры растения.

Для некоторых сортов *A. indica* (*Concinna*, Подольянка, Яблонька, Нехе) характерен квантовый рост побегов [11], когда элементарная единица побеговой системы в течение вегетационного периода несколько раз возобновляет рост и образует несколько



Типы побегов *Azalea indica*

подряд расположенных участков — так называемых ивановых побегов, содержащих листья и почки всех формаций. Таким образом, у сортов с одним периодом роста (Apollo, Героям Войны) годовым приростом является элементарный побег, у остальных годовой побег состоит из двух (Concinna, Подольянка, Яблонька) или трех (Hexe) элементарных побегов. Существуют данные [9], что у природных видов рода *Rhododendron* количество периодов роста может увеличиваться к концу основного цикла развития системы побега ветвления.

При выращивании *A. indica* в культуре проводят ежегодную обрезку растений, следствием чего является травматическая реитерация — развитие из спящих почек новых побегов формирования, из которых формируется новая архитектурная модель растения, сходная с материнской. Вместе с тем *A. indica* является растением реддитивным [4] — при уничтожении всей надземной части растение не возобновляется.

Как известно, побег состоит из метамеров, к которым относятся междоузлие и узел с листком и пазушной почкой. Вслед за П.Ю. Жмылевым и соавт. [3] мы выделяем следующие основные типы побегов *A. indica* (рисунок):

1. Побег продолжения, периодически нарастающие после завершения малого цикла развития материнского побега из покоящихся пазушных почек прошлого года прироста и обеспечивающие продолжение нарастания существующих скелетных осей, создавая тем самым основную биомассу растения. На этих побегах располагается максимальное количество соцветий, и, таким образом, кроме ассимиляции, их роль сводится еще и к функции генеративного размножения. Развиваются только после отмирания апикальной меристемы материнского побега.

2. Побег формирования, непериодически нарастающие из спящих почек и выполняющие главным образом функции омоложения побеговой системы растения и завоевания свободного пространства. Выделяясь крупными размерами и интенсивным ростом в первые годы жизни, в дальнейшем побеги формирования служат базой для развития основных скелетных осей растения. По длительности нарастания побега формирования *A. indica* относится к моноподиально-симподиальной группе (нарастание длится не весь основной цикл, а прекращается через несколько лет), генеративной подгруппе (нарастание побега формирования прекращается вследствие

заложения терминального соцветия, хотя изредка наблюдаются случаи, когда апикальная почка отмирает вегетативной). Величина побегов в ходе основного цикла постепенно снижается.

3. Побег дополнения, непериодически нарастающие из спящих почек в различных частях растения, обеспечивающие увеличение количества скелетных осей II порядка в пределах конкретной скелетной оси и завоевание свободного пространства в пределах внутренней сферы кроны, выполняющие функции омоложения и ассимиляции, реже — генеративного размножения.

4. Побег обогащения, развивающиеся пролептически из незимующих почек и обеспечивающие увеличение площади фотосинтетической поверхности.

Все вышеперечисленные типы побегов в течение онтогенеза образуют системы, различающиеся по размерам, направлению роста, степени автономности.

Ниже приведено краткое сравнительное описание морфологической структуры побеговых систем некоторых сортов *A. indica* отечественной и зарубежной селекции.

Apollo. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с одним периодом роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с одним периодом роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с одним периодом роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения отсутствуют.

Сосиппа. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с двумя периодами роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения отсутствуют.

Несе. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с тремя периодами роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с тремя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с тремя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения развиваются моноциклически, базипетально, с двумя периодами роста.

Героям войны. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с одним периодом роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с одним периодом роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с одним периодом роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения отсутствуют.

Подольнка. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с двумя периодами роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения развиваются моноциклически, базипетально, с одним периодом роста.

Яблонька. Побег продолжения развиваются акротонически, плейохазиально, моноциклически, с двумя периодами роста. Побег формирования развиваются базитонически, олигоциклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег дополнения развиваются мезотонически, ди-трициклически, с двумя периодами роста; система побега многопорядковая. Побег обогащения развиваются моноциклически, базипетально, с одним периодом роста.

У разных сортов и гибридов наблюдается разная длина элементарных побегов. Максимальная она у сортов с одним периодом роста, минимальная — у сортов с тремя.

Все побеги у *A. indica* однопорядковые (вегетативные и репродуктивные органы расположены на одной оси), монокарпические (малый жизненный цикл побега завершается с образованием из его апикальной меристемы генеративных органов). Кроме основных элементарных побегов в формировании куста принимают участие побеги, не достигающие репродуктивной фазы. Такие побеги формируют 1–2 годичных прироста и, после того как листья на них опадут, остаются в скелетной структуре растения.

Генеративные органы формируются на верхушке терминальной почки. После цветения и плодоношения верхушечная почка отмирает. Растениям *A. indica* свойственна акротония — образование новых замещающих побегов происходит, как правило, из пазушных почек, расположенных в верхних 4–5 узлах. Таким образом, побег у азалии индийской смешанного типа — он несет как вегетативные, так и генеративные почки.

Крона у *A. indica* плотная, компактная. В условиях защищенного грунта НБС НАН Украины высота растения редко превышает 1,5 м, ширина куста — до 2,0 м. Это объясняется выращиванием в контейнерной культуре, а также тем, что растения ежегодно обрезают. В кроне растений встречаются как ортотропные, так и плагиотропные побеги с некоторым преобладанием последних. Но поскольку полная ортотропность и плагиотропность имеют место лишь в идеальных случаях, то любой побег имеет определенную степень отклонения от идеального варианта.

Сравнивая строение кроны *A. indica* и древовидных тропических видов рода *Rhododendron*, обитающих в более мягких условиях Юго-Восточной Азии и являю-

Количество периодов роста у разных типов побегов *Azalea indica*

Сорт	Типы побегов			
	Формирования	Продолжения	Дополнения	Обогащения
Apollo	1	1	1	—
Concinna	2	2	2	—
Нехе	3	3	3	2
Героям Войны	1	1	1	—
Подольянка	2	2	2	1
Яблонька	2	2	2	1

щихся наиболее древними представителями рода (например, *Rh. arboreum*), можно согласиться с выводом М.Т. Мазуренко [7] о направлении эволюции рода:

— по пути уменьшения общих ресурсов, что сочетается с уменьшением энергетических ресурсов при движении в направлении с юга на север и дальше в горы, а также с увеличением затенения и снижением плодородия;

— по пути полимеризации побеговых систем, от одной системы первичного побега у деревьев до нескольких долговечных систем побегов формирования у аэроксильного кустарников, к которым относится и азалия индийская.

Выводы

Таким образом, исследованы особенности морфологического строения растений *Azalea indica* и выделены четыре типа побегов, а именно: формирования, продолжения, дополнения и обогащения.

Выявлена связь между количеством периодов роста и длиной побега. Максимальной длины за вегетационный период достигают побеги, для которых характерны три периода роста, минимальной — побеги с одним периодом роста.

Установлено, что среди изученных сортов побеги обогащения образуются на

сортах с тремя периодами роста и на некоторых сортах с двумя периодами роста (Яблонька, Подольянка).

1. Александрова М.С., Зорикова В.Т. Рост и развитие рододендрона Шлиппенбаха в природе и в культуре // Прикладная ботаника и интродукция растений. — М.: Наука, 1973. — С. 7–9.

2. Гавриленко В.Ф., Ладыгина М.Е., Хандобина Л.М. Большой практикум по физиологии растений. — М.: Высш. шк., 1975. — 392 с.

3. Жмылев П.Ю., Алексеев Ю.Е., Карпухина Е.А., Баландин С.А. Биоморфология растений. — М.: Наука, 2005. — 264 с.

4. Зозулин Г.М. Система жизненных форм высших растений // Ботан. журн. — 1961. — 46, № 1. — С. 3–20.

5. Казарян В.О. Физиологические основы онтогенеза растений. — Ереван, Изд-во АН АрмССР, 1959. — 216 с.

6. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. — М.: Высш. шк., 1977. — 288 с.

7. Мазуренко М.Т. Рододендроны Дальнего Востока. — М.: Наука, 1980. — 231 с.

8. Мазуренко М.Т. Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. — М.: Наука, 1986. — 279 с.

9. Мазуренко М.Т., Хохряков А.П. Структура и морфогенез кустарников. — М.: Наука, 1977. — 159 с.

10. Радичев А.П. Рододендроны в садовой культуре. — М.: Наука, 1972. — 68 с.

11. Смирнова Е.С. Признаки строения вегетативной сферы тропических и субтропических однодольных растений // Журн. общ. биол. — 29, № 6. — С. 678–688.

12. Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии

высших растений. Стебель и корень. — М., Л.: Изд-во АН СССР, 1962. — 348 с.

13. Lee F.P. The Azalea Book. — New York: D. van Nostrand Co, 2007.

14. Oprita V. Technologia cultuti azaleelor // Prod. veget. Hort. — 1988. — 37, N 5. — S. 30–34.

Рекомендовала к печати Н.В. Заіменко

О.В. Закрасов

Національний ботанічний сад
ім. М.М. Гришка НАН України,
Україна, м. Київ

МОРФОЛОГІЧНА СТРУКТУРА ПАГОНОВОЇ СИСТЕМИ РОСЛИН AZALEA INDICA

Проведено дослідження морфологічної структури пагонової системи *Azalea indica*. Виділено характерні типи пагонів. Описано системи пагонів з урахуванням сортових особливостей.

Ключові слова: *Azalea indica*, морфологічна структура, пагонова система, життєва форма, період росту.

A.V. Zakrasov

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF AZALEA INDICA'S SHOOT SYSTEM

The investigation of morphological structure of *Azalea indica*'s shoot system has been conducted. The characteristic features of shoots have been determined. The shoot systems have been described taking into account cultivars peculiarities.

Key words: *Azalea indica*, morphological structure, shoot system, life form, period of growth.