

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ И ЭТАПЫ ОРГАНОГЕНЕЗА МОНОКАРПИЧЕСКИХ БРОМЕЛИЕВЫХ (*BROMELIACEAE* JUSS.)*

Аннотация. В последнее время в ЦБС НАН Азербайджана были проведены работы по изучению цикла развития и этапа органогенеза монокарпического побега бромелиевых. Изучение органообразовательных процессов растений дает возможность успешнее управлять ростом и развитием растений, правильно проводить агротехнические мероприятия в закрытом грунте.

Ключевые слова: *Bromeliaceae* Juss., цикл развития, органогенез, монокарпический побег.

Sh. Qasimov

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Azerbaijan

THE CYCLE OF DEVELOPMENT AND STAGE OF ORGANOGENESIS
MONOKARPICHESKIH BROMELIADS (*BROMELIACEAE* JUSS.)

Abstract: Recently, the CBG Azerbaijan National Academy of Sciences have been carried out to study the development cycle and the stage of organogenesis of monocarp escape of bromeliads. Study create of body processes of plants makes it possible to successfully manage growth and development, right to conduct agronomic activities indoors.

Key words: *Bromeliaceae* Juss., cycle of development, organogenesis, monocarp escape.

Исследование органообразовательных процессов интродуцированных растений имеет большое значение не только для познания биологии их развития, но и дает возможность успешнее управлять ростом и развитием растений, правильно проводить агротехнические мероприятия, выбирать оптимальные сроки посадки, подкормок и полива.

Известно, что тропические растения отличаются постоянным ростом в течение всего года. Это наблюдается в природных условиях, где экологические факторы (температура, влажность воздуха) почти постоянны.

Семейство *Bromeliaceae* Juss. является одним из самых крупных среди однодольных растений. Оно насчитывает более 2500, главным образом тропических и субтропических видов, сгруппированных в 46 родов и 3 подсемейства (*Pitkairnioideae*, *Tillandsioideae*, *Bromelioideae*). Классификация бромелиевых основывается на признаках генеративных органов и на палиноморфологической характеристике. Среди цветковых растений бромелиевые стоят обособленно, и до сих пор не выяснены систематическое положение семейства и его родственные связи. Поэтому существуют две гипотезы: первая – бромелиевые происходят от *Liliales* [6; 7; 8]; а вторая – от *Commelinales* [5; 9; 10; 11].

Бромелиевые в большинстве – травянистые вечнозеленые, многолетние растения, лишь немногие из них имеют слабодревесневающий стебель. Внешний облик растений очень разнообразен. Разнообразие форм бромелиевых настолько велико, что оно не находит аналогов ни в каком другом семействе цветковых растений. Это касается и строения самих растений, листьев, цветков, соцветий, корней, и специализированных органов трихом – щитковидных чешуй, с помощью которых растения усваивают влагу и пита-

* © Гасымов Ш.Н.

тельные вещества. Наиболее типичные наземные бромелиевые имеют укороченный стебель, мощную корневую систему и очередные листья, образующие розетку. У эпифитных форм корни тонкие, проволоковидные.

Бромелиевые часто принято делить на 2 основных типа растений – террестриальные, обитающие на поверхности почвы и эпифитные – живущие над землей, поселяющиеся на стволах и ветвях деревьев.

Листья большей частью базальные, часто довольно расширенные у основания. Форма листа – линейная, мечевидная, узкошироколинейная, языковидная, ланцетная, треугольная, узкоэллиптическая с черешками или без них. Края листьев – цельнокрайние или колючепильчатые с зубчиками различной формы. Окраска листьев варьирует в гамме различных оттенков зеленого, желтого, серого, красного и каштанового цветов. Цветки актиноморфные, редко с тенденцией к зигоморфности, белые, красные, зеленые, синие и желтые имеют по 3 чашелистика, 3 лепестка, 6 тычинок в 2 кругах и 1 пестик. Завязь 3-гнездная. Присоцветные и прицветные брактей – ланцетовидные, треугольные. Соцветия простые или сложные, раскидистые, сжатые, метельчатые, головчатые, колосовидные, кистевидные, редко цветки одиночные.

Бромелиевые являются, в большинстве, моноциклическими растениями, цветущими единственный раз в жизни, после чего умирающими. Полный жизненный цикл некоторых видов в природе может длиться много лет, после чего на смену материнскому появляются молодые экземпляры из корневых отпрысков или побегов. Опыление бромелиевых – протандричное, главным образом перекрестное, реже самоопыление, осуществляется насекомыми.

Для бромелиевых тип плода может служить систематическим признаком. Септицидная (трехгнездная) коробочка характерна для подсемейства *Tillandsioideae* и *Pitcairnioideae*, а ягода (трехгнездная) – для *Bromelioideae*. Семена обычно мелкие, часто снабженные волосками.

Как было указано, почти все бромелиевые – монокарпики и лишь представители некоторых родов (*Dyckia* и др.) являются поликарпиками. В онтогенезе бромелиевых, как и у других растений, различаем ряд возрастных этапов, каждый из которых характеризуется своими структурно-морфологическими особенностями.

Морфогенез монокарпического побега бромелиевых изучался немногими исследователями, и литературные данные по этому вопросу очень ограничены. Поэтому на протяжении ряда лет мы изучали ход органообразовательных процессов и цикл развития монокарпического побега у бромелиевых, интродуцированных в ЦБС НАН Азербайджана.

Изучения динамики роста и органообразовательных процессов у растений 10 видов бромелиевых в возрасте 3-4 лет в период 1990-2009 гг.

Ежемесячно с апреля по октябрь измерялись высота монокарпического побега, высота и диаметр розетки.

В основу исследования органогенеза монокарпических побегов бромелиевых положена схема органообразовательных процессов, разработанная Ф.М. Куперманом [3]. Анатомио-морфологические изменения конуса нарастания в почках изучали на живом и фиксированном материале, приготовляя временные и постоянные препараты по общепринятой методике цитологических исследований [4].

Нами был изучен цикл развития и органообразовательных процессов монокарпических побегов следующих видов бромелиевых: *Acanthostachys strobilaceae* (Schult.f.) Klotzsch, *Aechmea bracteata* (Swartz) Griseb, *Ae. luddemanniana* (K.Koch) Brongn., *Ae. cariocae* L.B.Smith, *Billbergia rosea* Beer., *B. magnifica* Mez., *B. saundersii* Bull ex C.Koch, *Dyckia remotiflora* Bak., *Pitcairnia xanthocalyx* Mart., *Puya mirabilis* L.B.Smith.

У всех исследованных нами видов бромелиевых максимальный прирост наблюдается в июле-августе, затем ростовые процессы уменьшаются до покоя, который продолжается до апреля. Начиная с апреля-мая месяца и кончая сентябрем бромелиевые, как и другие тропические и субтропические растения, необходимо подкармливать минеральными и органическими удобрениями (1 раз в 10 дней), а также поддерживать повышенную влажность воздуха и субстратов.

В условиях закрытого грунта Центрального ботанического сада НАН Азербайджана у бромелиевых в ноябре-марте отмечается относительный период покоя, вероятно, связанный с колебаниями температуры в этот период.

Взрослые растения бромелиевых представляют собой симподиальную систему побегов последовательных порядков, сменяющих друг друга. Надземная часть этих побегов после цветения отмирает, а в базальных участках с почками возобновления начинают расти новые побеги. В ранних исследованиях мы установили, что почки возобновления бромелиевых имеют сложное строение [1; 2]. К концу вегетации побег будущего года в почке возобновления формируется полностью, включая цветок и репродуктивные органы.

Полный цикл развития монокарпического побега взрослых растений бромелиевых включает последовательный ход органообразовательных процессов, начиная с появления латерального меристематического бугорка в пазухе листа материнского побега до его цветения, плодоношения и отмирания.

Общий цикл развития монокарпических бромелиевых складывается из малых циклов, т.е. циклов развития отдельных побегов. У большинства видов каждый побег завершает свое развитие в течение 3-5 лет цветением и плодоношением, после чего отмирает. У бромелиевых встречаются моноциклические побеги (*Billbergia nutans*, *B. windii*), дикаклические (*Aechmea bracteata*, *Billbergia rosea*, *B. magnifica* и др.) и полициклические побеги (*Aechmea nudicaulis*, *Ae. cariocae*, *Billbergia regeliana*, и др.). У некоторых видов бромелиевых в условиях оранжереи Центрального ботанического сада НАН Азербайджана наблюдаются побеги с неполным циклом развития, то есть они отмирают, не доходя до образования генеративных органов (*Aechmea distichantha*, *Ae. caudate*). Вероятно, это связано с фотопериодом, т.е. большая продолжительность светового дня и сочетание его с более низкими, чем в природе, температурами.

У монокарпических бромелиевых начало цветения особи означает завершение собственной жизни. Цветоносные побеги развиваются терминально из верхушечной почки вегетативного побега. В соцветиях некоторых бромелиевых цветки образуются в течение двух или трех сезонов. По способу ветвления соцветия представители семейства относятся к ботрической группе. У этой группы хорошо выражена главная ось соцветия, которая может поникать или быть прямостоячей. Среди изученных видов встречаются следующие простые ботрические соцветия: простой колос с поникающей осью соцветия вследствие слабого развития механических тканей в оси (*Billbergia rosea*, *B. magnifica*). Простой прямостоячий колос характерен в основном для представителей рода *Dyckia* (*Dyckia fosteriana*, *D. brevifolia*). Для представителей родов *Tillandsia* и *Vriesea* характерен так называемый двурядный колос. В пределах рода *Aechmea* также встречается соцветие початок (*Ae. cariocae*, *Ae. bromeliifolia*, *Ae. calyculata*). В пределах этих соцветий распускание цветков акропетальное.

Сложно-поникающий колос характерен для *Billbergia zebrina*, а сложно-прямостоячий – *Ae. bracteata*, *Ae. weilbachii*.

К простым ботрическим соцветиям относится также и кисть. Простая кисть встречается у *B. saundersii*, *Pitcairnia xanthocalyx*, *Puya mirabilis*, а сложная кисть – у *Ae. ludemanniana*.

Для представителей родов *Neoregelia* и *Nidularium* характерна головка, у которой ось соцветия укорочена.

Таким образом, форму соцветия можно считать специфическим признаком, характеризующим определенный род семейства бромелиевых. Для представителей родов *Tillandsia* и *Vriesea* характерен двурядный колос, *Aechmea* и *Billbergia* – колос и кисть, *Nidularium* и *Neoregelia* – головка.

Цветки обоеполые, реже однополые, все круги цветка трехчленные, околоцветник двойной, разделенный на чашечку и венчик. Окраска лепестков очень разнообразная, но преобладает сиренево-голубая, хотя довольно часто встречается зеленая с оттенками, красная, белая и др.

Продолжительность периода цветения у бромелиевых зависит от числа цветков в соцветиях. Почти у всех цветущих растений нашей коллекции продолжительность цветения отдельного цветка колеблется в пределах суток. В основном у всех бромелиевых раскрытие цветков начинается рано утром, и к следующему утру, они уже увядают.

Семена, развивающиеся в плодах, типа коробочки – крылатые (виды рода *Dyckia*, *Pitcairnia*, *Puya* и др.) или с хохолковидным пучком волосков (виды рода *Guzmania*, *Tillandsia*, *Vriesea* и др.). При созревании семян коробочки растрескиваются и семена выбрасываются. В естественных условиях произрастания такие семена распространяются ветром. У видов с сочным плодом типа ягоды семена лишены придатков, и они распространяются преимущественно птицами.

Продолжительность периода созревания семян у различных видов колеблется в пределах 55-170 дней.

Таким образом, полный цикл развития монокарпического побега взрослых растений бромелиевых кончается с началом генеративного периода. После цветения завязываются семена, а монокарпический побег начинает постепенно отмирать; при этом появляются боковые побеги, которые заменяют материнское растение.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гасымов Ш.Н. Итоги интродукции видов семейства Bromeliaceae Juss // Труды Центрального ботанического сада. – Баку, 2007. – Т. 8. – С. 66-77.
2. Гасымов Ш.Н. Биология развития некоторых видов семейства бромелиевые (Bromeliaceae Juss.) // Вестник Киевского Национального университета им. Тараса Шевченко. – 2009. – № 19-21. – С. 76-78.
3. Куперман Ф.М. Морфофизиология растений. – М.: Высш. шк., 1973. – 255 с.
4. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Колос, 1980. – 304 с.
5. Хохряков А.П. Соматическая эволюция однодольных. – М.: Наука, 1975. – 195 с.
6. Brown W.H. The bearing of nectaries on the phylogeny of flowering plants // Proc. Amer. Phil. Soc. – 1938. – Vol. 79. – P. 549-595.
7. Hallier H. Ein zweiter Entwurt des naturlichen (phylogenetischen) System der Blütenpflanzen. – Ber.Dtsch.bot. Ges. – 1905, 23. – S. 85-91.
8. Hallier H. L'origine et la systeme phyletique des Angiosperms exposes a l'aide de leur arbre ginealogique. Arch.Neerl. – 1912, ser. II, B (Sci.nat.), I. – S. 146-234.
9. Hutchinson J. The families flowering plants arranged according to a new system based on their probable phylogeny.// Monocotyledons. – Oxford, 1959. – Vol. 11. – P. 511-792.
10. Novak F.A. System Angiosperm // Preslia. – 1954. – Vol. 26. – P. 337-364.
11. Sttebbins G.L., Khush G.S. Variation in the organization of the stomatal complex in the leaf epidermis of monocotyledons and its bearing on their phylogeny // Amer. J. Bot. – 1961. – Vol. 48. – № 1. – P. 51-59.