

Л.П.Ткачук

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ И СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КСЕРОФИЛЬНЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *BROMELIACEAE* JUSS.

бромелиевые, ксерофильные виды, цветение, семенное размножение

Представители семейства бромелиевых (*Bromeliaceae* Juss.) – высокодекоративные красивоцветущие экзотические растения, малораспространенные в промышленном цветоводстве Украины, относительно неприхотливые к условиям содержания (в зимний период выдерживают низкие положительные температуры воздуха – +3...+5°C).

В коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины насчитывается 75 видов и разновидностей, относящихся к этому эндемичному семейству и двум подсемействам: *Pitcairnioidea*, которое объединяет более примитивные виды с наземным способом жизни, и *Bromelioidea* – наземные и эпифитные виды. Особое место среди представителей бромелиевых занимают ксерофильные виды, широко распространенные в природе на американском континенте.

Для широкого использования ксерофильных видов бромелиевых в зимних садах, на каменистых горках, в качестве горшечных растений, в композициях в сочетании с некоторыми суккулентными растениями необходимо иметь достаточное количество растительного материала. Представители данного семейства легко размножаются вегетативно (отделением дочерних растений, образующихся на подземных или надземных столонах). Однако они растут медленно, и количество посадочного материала, получаемого при их вегетативном размножении, ограничено. При массовом размножении растений данного семейства имеет смысл воспользоваться семенным способом, хотя по литературным данным, это довольно сложно [4, 5]. Поэтому нами поставлена задача изучить особенности цветения, семеношения и возможность семенного размножения в случае массового размножения видов семейства бромелиевые в условиях защищенного грунта в Донецком ботаническом саду НАН Украины (ДБС).

Фенологические наблюдения и изучение структуры соцветий проведены нами с использованием общепринятых методик и справочных материалов [1, 2]. По литературным данным [3], семена бромелиевых следует высевать по мере их созревания, так как они в процессе хранения со временем (в течение 1-5 месяцев) теряют всхожесть. Для определения сроков посева семян в условиях защищенного грунта мы семена собственной репродукции сохраняли в пакетах из плотной бумаги в помещении при температуре +18...+22°C и относительной влажности воздуха 50-60%, а посев семян производили в разные календарные сроки (с декабря по июль). В зимний период (с декабря по февраль) посева размещали в тепличке с нижним подогревом, а с марта по июль – в оранжерее. Лабораторную всхожесть семян определяли на фильтровальной бумаге в чашках Петри, полевою – при высеве семян в землесмесь (по 50 семян в каждом варианте).

На основе многолетних фенологических наблюдений (с 1991 по 2004 гг.) нами выявлено, что из 16 изученных нами ксерофильных видов семейства бромелиевые репродуктивной фазы развития достигли 13 (или 81%), однако многие из них цветут не ежегодно.

У представителей бромелиевых развитие всех типов соцветий начинается с формирования генеративной почки в центре розетки или в ее базальной части. Виды подсемейства *Bromelioidea* в условиях защищенного грунта формируют генеративные почки преимущественно в осенне-зимний период (с ноября по январь), а цветут в осенне-зимние (*Cryptanthus acaulis* (Lindl.) Beer., *Fascicularia bicolor* (Ruiz et Pav.) Mez) или в зимне-весенние месяцы (*Aechmea recurvata* (Klotsch) L.B.Smith var. *ortgiesii* (Bak.) Reitz). Представители подсемейства *Pitcairnioidea* формируют генеративные почки преимущественно весной, а цветут в весенне-летний и летний периоды (виды родов *Dyckia* Schult., *Hechtia argentea* Bak., *Puya mirabilis* (Mez) L.B.Smith). Для бромелиевых характерны три типа соцветий, встречающиеся у представителей названных подсемейств: колосовидное (виды рода *Cryptanthus* Otto et Dietr., *Dyckia fosteriana* L.B.Smith, *D. remotiflora* Otto et Dietr., *Acanthostachys strobilacea* (Schult. fil.) Klotzsch); кисть (виды рода *Puya* Molina, *Aechmea cylindrata* Lindm.); метловидное (*Dyckia velascana* Mez, *Fascicularia bicolor*).

Каждый цветок цветет 3-4 дня, а продолжительность цветения соцветий зависит от количества цветков и составляет от 8 (*Dyckia remotiflora*) до 18 дней (*Aechmea cylindrata*). Сравнивая характеристики репродуктивных органов представителей двух подсемейств, мы установили существенные различия: у видов подсемейства *Pitcairnioidea* количество цветков в соцветии меньше, чем у *Bromelioidea*, и с этим связана и меньшая продолжительность цветения соцветий. Продолжительность цветения одного цветка у представителей обоих подсемейств одинаковая.

Характеристика развития соцветий наиболее часто цветущих видов (ежегодно или через год) представлена в таблице 1.

При изучении репродуктивной способности отмечено образование плодов почти у всех изученных нами видов (кроме *Cryptanthus acaulis*). Виды подсемейства *Pitcairnioidea* после цветения завязывают плоды-коробочки. Однако у *Dyckia velascana* семена оказались невсхожими, а два других вида этого рода – *D. fosteriana* и *D. remotiflora*, а также *Acanthostachys strobilacea* образовали плоды без семян. У *Hechtia argentea* и *Puya mirabilis* ежегодно завязываются плоды с полноценными семенами (соответственно 50% и 88% плодов от общего количества цветков в соцветии).

Представители подсемейства *Bromelioidea* образуют от 11% (*Fosterella penduliflora* (C.H.Wright) L.B.Smith) до 96% плодов (*Aechmea cylindrata*). При этом первый вид цветет не ежегодно, а второй вид после цветения не всегда завязывает плоды с семенами.

Таким образом, большинство видов бромелиевых образуют небольшой процент жизнеспособных семян (см. табл. 1), некоторые виды (*Abromeitiella brevifolia* (Griseb.) Castellanos, *Fascicularia bicolor*, *Fosterella penduliflora*) могут завязывать достаточное количество семян, хотя и не ежегодно. Ежегодно цветут и завязывают всхожие семена *Hechtia argentea* и *Puya mirabilis*. Поэтому для изучения возможности размножения ксерофильных представителей бромелиевых семенами мы выбрали именно эти два вида.

На основе экспериментальных данных нами установлено, что, при высеве семян в субстрат, всходы у *Puya mirabilis* появляются на 15–33, а у *Hechtia argentea* – на 18–25 день. Чем дольше срок хранения семян, тем длиннее латентный период (от высева семян до появления всходов), всхожесть и энергия прорастания семян также снижаются (табл. 2).

У *P. mirabilis* наибольшая всхожесть и энергия прорастания (100 и 90% соответственно) отмечены у семян, которые хранились не дольше двух месяцев (температура воздуха +20...+24°C, субстрата – +21...+25°C). У семян, которые хранились в течение четырех месяцев, полевая всхожесть снижается до 30%, а лабораторная – до 35%. Энергия прорастания семян со временем снижается от 90 до 43%. После пяти месяцев хранения семена полностью теряют всхожесть.

Таблица 1. Характеристика развития генеративной сферы у видов семейства *Bromeliaceae* Juss., 2003 г.

Вид	Тип соцветия	Развитие соцветия					Количество				
		Дата				продолжительность цветения соцветия, дни	цветки, шт.	завязавшие плоды		плоды с семенами	
		образовани- е гене- ративной почки	форми- рование бутона	цветение				шт.	%	шт.	%
				начало	конец						
Подсемейство <i>Pitcairnioidea</i>											
<i>Acanthostachys strobilacea</i>	колосовидное	23.11	10.0I	25.0I	16.02	13	11	7	64	0	0
<i>Dyckia fosteriana</i>	“-	12.05	20.05	3.06	17.06	15	52	14	27	0	0
<i>D. remotiflora</i>	“-	22.04	4.05	21.05	28.05	8	14	10	71	0	0
<i>D. velascana</i>	метловидное	16.04	12.05	5.06	13.06	9	13	10	77	4	31
<i>Hechtia argentea</i>	колосовидное, сложное	12.05	23.05	27.05	5.06	10	18	9	50	9	50
<i>Puya mirabilis</i>	кисть	24.05	10.06	18.07	31.07	14	17	17	100	15	88
Подсемейство <i>Bromelioidea</i>											
<i>Aechmea cylindrata</i>	кисть	27.03	11.04	28.04	15.05	18	72	72	96	0	0

Таблица 2. Показатели всхожести семян двух ксерофильных видов семейства *Bromeliaceae* Juss.

Вид	Год исследования	Срок хранения семян, месяцы	Дата		Количество дней от посева до всходов	Всхожесть семян, %		Энергия прорастания, %	Параметры среды во время развития сеянцев*)		
			высев семян	появление всходов		лабораторная	полевая		температура, t°C		относительная влажность воздуха, %
									воздух	субстрат	
<i>Puya mirabilis</i>	2003	1	17.03	1.04	15	100	100	90	20-23	22-24	85-95
		4	23.06	10.07	17	20	14	75	22-23	23-25	90-96
	2004	1	13.03	29.03	16	100	100	90	20-22	21-23	73-84
		2	13.04	3.05	21	100	100	85	23-24	25-26	86-94
		3	11.05	7.06	28	65	55	77	24-25	27-28	85-93
		4	21.06	23.07	33	35	30	43	26-29	28-32	90-94
		5	6.07	не взошли							
<i>Hechtia argentea</i>	2003	1	17.03	4.04	18	72	60	85	20-23	22-24	85-95
		3	23.06	13.07	20	30	20	60	22-23	23-25	90-96
	2004	1	24.12	10.0I	17	100	100	85	20-22	24-25	84-87
		2	10.0I	28.0I	18	90	80	83	20-22	24-25	85-88
		3	13.02	3.03	18	70	65	78	21-22	23-25	86-90
		4	13.03	2.04	20	60	55	58	20-22	21-23	73-84
		5	13.04	6.05	23	45	35	44	23-24	25-26	86-94
		6	11.05	4.06	25	30	25	33	24-25	27-28	85-93
		7	21.06	не взошли							

*) Примечание. В зимний период (с декабря по февраль) посеvy располагали в тепличке с нижним подогревом, с марта по июль - в условиях оранжереи без подогрева.

У *H. argentea* наивысшая всхожесть и энергия прорастания (100 и 85% соответственно) отмечены у семян, которые хранились не дольше одного месяца. Появление всходов отмечено при температуре воздуха +20...+22°C и субстрата +24...+25°C. При дальнейшем хранении семян всхожесть и энергия прорастания их снижаются. После шестимесячного хранения семян полевая всхожесть их снижается до 25%, лабораторная – до 30%, а энергия прорастания до 33%. Семена, которые хранились в течение семи месяцев, потеряли всхожесть.

Таким образом, для получения массовых всходов у *P. mirabilis* необходимо использовать семена, срок хранения которых не превышает двух, а у *H. argentea* – одного месяца. Оптимальные температуры воздуха и землесмеси находятся в пределах +20...+24°C. Для создания оптимальных температурных условий в зимний или ранневесенний периоды необходимо использовать тепличку с подогревом субстрата.

Поскольку у проростков длительное время сохраняется слабо развитая корневая система, семена следует высевать в легкую хорошо аэрируемую землесмесь, состоящую из лиственной земли, торфа и песка в равных частях.

Для нормального развития сеянцев необходимо тепло (+20...+25°C); свет (не менее 3000 лк; зимой при коротком световом дне, продолжительностью менее 12 часов, необходима досветка в течение 4-5 часов); достаточный полив, но без избыточного увлажнения, которое может привести к отмиранию корневой системы; относительная влажность воздуха в пределах 70-90%.

Сеянцы представителей бромелиевых на первых этапах онтогенеза (прегенеративный период, всходы и ювенильное возрастное состояние) развиваются медленно.

У всходов *Puya mirabilis* первый лист в недельном возрасте 4 мм длиной и 2 мм шириной; корень достигает длины 1–2 мм.

Второй лист (ювенильное возрастное состояние) появляется на 9-й день. Одномесячные растения имеют 2–3 листа. В трехмесячном возрасте (имматурное возрастное состояние) сеянцы достигают высоты 0,5 см и формируют розетку из 6–8 листьев, 2,5 см длиной и 0,4 см шириной. У некоторых экземпляров корень начинает ветвиться.

В возрасте полтора года (виргинильное возрастное состояние) растения достигают высоты 5 см, формируют розетку из 20-25 листьев, длина которых 15 см и ширина 0,6 см, мочковатую корневую систему.

Hechtia argentea формирует второй лист несколько позже, чем первый вид – на 12-й день после появления всходов (ювенильное возрастное состояние). Корень начинает ветвиться в месячном возрасте растений. В трехмесячном возрасте растения имеют всего 3–5 листьев, 0,8 см длиной и 0,3 см шириной. Однолетнее растение (имматурное возрастное состояние) представляет собой розетку из 12–16 листьев, длина которых 9–10 см и 0,6 см – ширина; корневая система мочковатая.

Сеянцы пикируют, когда на растении сформируется 5–6 листьев (приблизительно в возрасте 6 месяцев, имматурное возрастное состояние) в субстрат, состоящий из лиственной земли, старого перегноя, верхового торфа, песка в соотношении 2 : 1 : 0,5 : 0,5. Экспериментальным путем установлено, что взрослые наземные ксерофильные бромелиевые лучше выращивать в землесмеси, состоящей из равных частей дерновой, лиственной земли, перегноя, смеси крупно- и мелкозернистого песка.

Двухлетние виргинильные растения имеют декоративный вид и готовы к реализации. Генеративный период развития у *P. mirabilis* наступает в трехлетнем, а *H. argentea* – в пятилетнем возрасте.

Основные этапы технологии семенного размножения и выращивания сеянцев *Hechtia argentea* и *Puya mirabilis* отражены в таблице 3.

Таблица 3. Основные элементы технологии семенного размножения и выращивания сеянцев ксерофильных представителей бромелиевых в условиях защищенного грунта

Этапы работы	Срок выполнения	Условия среды			Состав землесмеси	
		температура, t°C		освещенность, лк		относительная влажность воздуха, %
		воздуха	землесмеси			
Высев семян	на протяжении года, по мере созревания; лучше свежесобранные семена или хранившиеся не более 1-2 месяцев	+20...+22	+22...+24, зимой с нижним подогревом субстрата	не ниже 3000, летом – яркий солнечный свет; зимой, при продолжительности светового дня менее 12 часов – досветка сеянцев	85-95	лиственная земля – 1 торф верховой – 1 песок – 1
Пикировка сеянцев	приблизительно в 6-месячном возрасте, когда на растении сформируются 5-6 листьев	То же	+22...+24	не ниже 3000 лк	70-90	лиственная земля – 2 перегной – 1 торф верховой – 0,5 песок – 0,5
Перевалка	двулетние растения при условии достаточного развития корневой системы	“-”	то же	то же	50-80	дерновая земля – 1 лиственная земля – 1 старый перегной – 1 смесь крупно- и мелкозернистого песка – 1 (1 : 1)
Содержание взрослых растений	-	зимой: <i>Hechtia argentea</i> +8...+12° +10...+16° может выдержать +3...+5° <i>Puya mirabilis</i> +5...+12° +8...+14° может выдержать +3...+5°		не ниже 3000 лк	периодическое опрыскивание растений	дерновая земля – 1 лиственная земля – 1 старый перегной – 1 смесь крупно- и мелкозернистого песка – 1 (1 : 1)
Полив	XII-II (покой) – ограниченный; III-XI (рост) – достаточный, с дальнейшим легким подсушиванием землесмеси	-	-	-	в период роста опрыскивание	-
Подкормка	с III по XI дважды в месяц комплексные минеральные удобрения	-	-	-	-	-

Таким образом, из 16 изученных нами ксерофильных бромелиевых репродуктивной фазы развития достигли 13 видов, однако многие из них цветут не ежегодно. Нами установлено, что для ежегодного гарантированного массового размножения семенами, по предварительным данным, пригодны *Hechtia argentea* и *Puya mirabilis*. Для посева необходимо использовать свежесобранные семена, по мере их созревания, когда они имеют наивысшую всхожесть (60-100%) и энергию прорастания (85-95%), т.е. высевать их как можно раньше, а для создания оптимальных температурных условий для прорастания семян использовать тепличку с подогревом субстрата. *Hechtia argentea* и *Puya mirabilis* – лиственнодекоративные и красивоцветущие растения, толерантные к микроклиматическим условиям среды, способные размножаться как вегетативным, так и семенным способами. Исходя из этого, они могут быть рекомендованы для широкого использования в зимних садах на каменистых горках, в композициях с суккулентными растениями и в качестве горшечных.

1. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1979. – Вып. 113. – С. 3-8.
2. Федоренко Ал.А., Артюшенко З.Г. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие. – Л.: Наука, 1979. – 296 с.
3. Чеканова В.Н., Коровин С.Е. Бромелии - растения прошлого, настоящего и будущего. М.: Наука, 2000. – 224 с.
4. Чеканова В.Н., Коровин С.Е. Бромелии. – М.: ЗАО “Фитон”, 2001. – 176 с.
5. Шестак В.И. Бромелиевые. – Кишинев: Штиинца, 1989. – 64 с.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 6.04.2005

УДК 581.141: 581.145.1: 581.526.51

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ И СЕМЕННОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КСЕРОФИЛЬНЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА *BROMELIACEAE* JUSS.

Л.П. Ткачук

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Изучены особенности цветения и формирования плодов у 13 малораспространенных в цветоводстве ксерофильных видов семейства *Bromeliaceae* Juss. Выявлено, что плоды образуют почти все цветущие виды, но большая часть семян нежизнеспособна (*Aechmea cylindrata* Lindm., виды рода *Dyckia* Schult.). Большинство видов (*Abromeitiella brevifolia* (Griseb.) Castellanos, *Fascicularia bicolor* (Ruiz et Pav.) Mez, *Fosterella penduliflora* (C.H.Wright) L.B.Smith и др.) завязывает достаточное количество полноценных семян, но цветут не ежегодно. Разработаны элементы технологии семенного размножения двух видов – *Hechtia argentea* Bak. и *Puya mirabilis* (Mez) L.B.Smith, определены оптимальные сроки посева их семян, особенности развития сеянцев.

UDC 581.141: 581.145.1: 581.526.51

PECULIARITIES OF FLOWERING AND SEED PROPAGATION OF XEROPHILOUS SPECIES OF *BROMELIACEAE* JUSS. FAMILY

L.P. Tkachuk

Donetsk Botanical Gardens, Nat. Acad. Sci. of Ukraine

Flowering peculiarities and fruit formation have been studied in 13 scantily distributed in floriculture xerophilous species of *Bromeliaceae* Juss. family Fruit formation has been observed almost in all flowering species but most part of seeds is not viable (*Aechmea cylindrata* Lindm., species from the genus *Dyckia* Schult.). Most species (*Abromeitiella brevifolia* (Griseb.) Castellanos, *Fascicularia bicolor* (Ruiz et Pav.) Mez, *Fosterella penduliflora* (C.H.Wright) L.B.Smith etc.) set a sufficient number of full-value seeds but they flower not every year. Seed propagation technology elements of two species – *Hechtia argentea* Bak. and *Puya mirabilis* (Mez) L.B.Smith have been developed. Optimum terms for seed sowing and peculiarities of their seedlings development have been determined.