

## **РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ ТРОПИЧЕСКОЙ И СУБТРОПИЧЕСКОЙ ФЛОР В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА**

*Впервые рассмотрен вопрос о естественном вегетативном размножении, в том числе вегетативной подвижности, тропических и субтропических растений в условиях защищенного грунта с привлечением в эксперимент 1594 видов и культиваров из 136 семейств и 457 родов.*

В Донецком ботаническом саду НАН Украины (ДБС) в течение многих лет проводится интродукционное изучение растений из тропической и субтропической растительных зон Земли. Одним из важнейших показателей успешности интродукции растений является способность их к размножению естественным способом. Для изучения этого вопроса в эксперимент включили представителей 1594 видов, разновидностей, природных форм, культиваров и гибридов из 136 семейств и 457 родов, содержащихся в течение многих лет (10–35) в грунтовой (преобладающая) и горшечно-кадочной культуре.

Главная цель исследований заключалась в выявлении в условиях защищенного грунта репродуктивных возможностей растений разной систематической и ботанико-географической принадлежности из тропической и субтропической растительных зон. В условиях интродукции генеративные органы очень часто могут и не образовываться [4]. Естественное вегетативное размножение, возникшее в процессе эволюции и естественного отбора, является одним из показателей приспособленности растений к среде.

В результате планетарных и региональных геологических процессов растения выработали способность к использованию как надземных, так и подземных горизонтов,

т.е. двухполярность вегетативного размножения (*Agave L., Ceropegia L., Tolmia Torr. et Gray, Polystichum Roth, Sedum L., Kalanchoe Adans, Russelia Jacq.*)

Экспериментаторы-интродукторы, как правило, при оценке успешности интродукции основное внимание уделяют семенному размножению, но есть много растений, которые размножаются только вегетативно или сочетают семенное и вегетативное размножение.

Анализ полученных данных проведен нами с учетом растительных зон и ареалов [5], форм роста [6], классов, а также оценки успешности интродукции [1]. Различий в размножении естественным вегетативным способом у представителей флор тропической и субтропической растительных зон не выявлено; преимущество оказалось лишь у растений зоны летнезеленых лесов (табл. 1). При анализе с учетом формы роста выявлены некоторые отличия (табл. 2).

Класс *Polypodiophyta* в коллекции ДБС представлен всего 27 видами, среди которых естественное вегетативное размножение выявлено у 48 %.

Изучено также 975 таксонов из 87 семейств и 275 родов класса *Magnoliopsida*. Естественное вегетативное размножение разными способами присуще 21,1 % таксонов, вегетативная подвижность — 84,8 % (табл. 3).

Таблица 1. Естественное вегетативное размножение растений в оранжереях ДБС НАН Украины в зависимости от растительной зоны

Растительная зона	Изучено таксонов	Естественное вегетативное размножение						Доля растений с вегетативной подвижностью, %
		Разные способы		Вегетативная подвижность		Всего		
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	
Тропическая	356	23	6,5	67	18,8	90	25,2	74,4
Субтропическая	998	75	7,5	171	17,1	246	24,1	68,6
Летнезеленых лесов	39	2	5,1	11	28,2	13	33,1	84,6
Всего	1393	100	7,2	249	17,9	349	24,3	71,3

Сравнивая данные относительно способности растений к естественному вегетативному размножению в пределах ареала и макротерриторий суши Земли, выявили сходство между представителями флор частей геосинклиналей (Чг) Восточной и Южной Африки и древних платформ (Дп) Южной Африки; Восточно-Тихоокеанского геосинклинального пояса (ГП) и Южноафриканской геосинклинальной области (ГО). Очевидно, что при формировании этих территорий и флор определенные параметры среды были сходными и благоприятствовали вегетативному размножению растений.

Возможно, сходство условий сказалось и на становлении адаптивных стратегий видов, так как при оценке успешности интродукции выявили, что количество успешно интродуцированных видов, размножающихся способом вегетативной подвижности, из ареалов Восточно-Тихоокеанского ГП и Южноафриканской ГО совпадает (табл. 4). Сходна картина наблюдается в отношении Чг и Дп Южной Африки для видов с разными способами естественного вегетативного размножения. Максимальное количество успешно интродуцированных видов, характеризующихся вегетативной подвижностью,

Таблица 2. Естественное вегетативное размножение тропических и субтропических растений в зависимости от форм роста

Растительная зона	Формы роста и размножения														
	Деревья					Кустарники					Травянистые растения				
	Общее количество таксонов	Разные способы вегетативного размножения		Вегетативная подвижность		Общее количество таксонов	Разные способы вегетативного размножения		Вегетативная подвижность		Общее количество таксонов	Разные способы вегетативного размножения		Вегетативная подвижность	
		Абс.	%	Абс.	%		Абс.	%	Абс.	%		Абс.	%	Абс.	%
Тропическая	75	—	—	—	—	86	5	5,8	6	7,0	148	15	10,1	56	37,8
Субтропическая	147	—	—	2	1,4	167	7	4,2	30	18,0	406	61	15,0	108	22,6
Летнезеленых лесов	11	—	—	—	—	15	—	—	6	40,0	10	2	20	5	50,0
Всего	233	—	—	2	1,4	286	12	4,5	42	15,7	564	78	13,8	169	30,0

Таблица 3. Естественное вегетативное размножение тропических и субтропических растений разных классов и форм роста

Способ естественного вегетативного размножения	Таксоны	%	Таксоны	%	Таксоны	%
<i>Magnoliopsida</i>						
	Деревья (n = 0)		Кустарники (n = 132)		Травянистые растения (n = 74)	
Разные способы	—		14	10,6	16	21,6
Вегетативная подвижность	—		109	82,5	54	72,9
Разные способы + вегетативная подвижность	—		9	6,9	4	5,4
<i>Liliopsida</i>						
	Деревья (n = 2)		Кустарники (n = 20)		Травянистые растения (n = 272)	
Разные способы	—		—		102	37,5
Вегетативная подвижность	2	100	20	100	164	60,3
Разные способы + вегетативная подвижность	—		—		6	2,2

отмечено для Средиземноморского ГП и Чг Африки.

В фондах ДБС имеется 606 представителей класса *Liliopsida* из 34 семейств и 156 родов. Естественным вегетативным способом размножаются 48,6 %.

Для ряда видов, представителей как *Magnoliopsida*, так и *Liliopsida*, наряду с вегетативной подвижностью, характерны и другие способы естественного вегетативного размножения (*Echeveria* DC., *Pachyphytum* Link., *Sedum* L., *Anredera* Juss., *Agave* L., *Monstera* Schott, др.).

При оценке успешности интродукции видов, относящихся к классу *Liliopsida* и размножающихся естественным вегета-

тивным способом, установлено, что растения из ареалов в пределах Восточно-Тихоокеанского ГП, Чг Африки и Дп Южной Азии имеют сходную стратегию размножения; сходство присуще также представителям Западно-Тихоокеанского ГП и Дп Южной Америки (преобладание вегетативной подвижности). Если же рассматривать естественное вегетативное размножение в целом, то по количеству успешно интродуцированных видов территории Средиземноморского и Восточно-Тихоокеанского ГП и Дп Южной Америки сходны; 100% отмечено для Западно-Тихоокеанского ГП. Такое сходство могло возникнуть только в условиях совпадения соотношения сочетающихся факторов среды, оказавших непосредственное влияние на направление формирования флор и их адаптивных возможностей.

Обсуждая полученные экспериментальные данные, обратимся к работе В.Г. Дирксен и О.В. Дирксен, выполненной в Институте вулканологии и сейсмологии ДСВ РАН в Петрозаводске-Камчатском [3] и к исследованиям J.S. Carrion, M. Munuera, M. Dupe, A. Andrade [7], G.N. Harrington, M.R. Thomas, M.G. Bradford, K.D. Sanderson, A.K. Irvine [8], J.P. Prince, L. Wagner Warren [10]. Особого внимания заслуживают результаты, полученные первыми двумя авторами, аналогов которым нет. Это первая работа, где сделана попытка реконструировать динамику растительности после катастрофического доисторического извержения. В.Г. Дирксен и О.В. Дирксен пришли к выводу, что наиболее жизнеспособными и успешно расселяющимися видами являются те, которые способны колонизировать новообразованные территории путем вегетативного размножения и образования клонов; до конца первичной сукцессии не было растений, способных цвести и образовывать семена. Вегетативную подвижность можно рассматривать как прогрессивный признак, который возник в процессе очень длительного геологического времени и эво-

Таблица 4. Количество успешно интродуцированных видов класса Magnoliopsida, размножающихся естественным вегетативным способом, из разных макротерриторий суши Земли

Макротерритории суши Земли	Всего размножается таксонов	Способы естественного размножения	Размножаются		Интродуцировано из размножающихся естественным вегетативным способом			
			Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Средиземноморский ГП	20	Разные Вегетативная подвижность	—	—	—	—	—	—
			20	100	16	80,0	16	80,0
Восточно-Тихоокеанский ГП	40	Разные Вегетативная подвижность	10	25,0	5	50,0	27	67,5
			30	75,0	22	73,3	27	67,5
Южноафриканская ГО	9	Разные Вегетативная подвижность	2	22,0	—	—	5	55,5
			7	78,0	5	71,4	5	55,5
Чг Восточной и Южной Африки	23	Разные Вегетативная подвижность	4	17,3	2	50,0	19	82,6
			19	82,7	17	89,5	19	82,6
ДП Южной Африки	26	Разные Вегетативная подвижность	4	15,3	2	50,5	18	68,4
			22	84,7	12	55,0	18	68,4

люции растительного мира. Корни, которые образуются в случае вегетативной подвижности, расположены близко к поверхности грунта или на его поверхности, и поэтому успешно выполняют функцию кислородного обеспечения растений.

В пределах активного альпийского горообразования (Восточно-Тихоокеанский ГП, ботанико-географические районы [5]: Мексиканский, Мараньонский, Юкатанский, Панамский, Кайеннский, Веракрусский; Перуанский, Колумбийский) вегетативная подвижность преобладает над другими способами естественного вегетативного размножения (63,1 %: среди представителей Magnoliopsida — 55,5 %, Liliopsida — 70 %).

Изучение вегетативной подвижности имеет как практическое, так и теоретическое значение. В своих оригинальных исследованиях пластичности клоновой архитектуры у *Duchenea indica* (Andr.) Focke Luo Xue-Gang, Dong Ming [9] пришли к выводу, что условия гетерогенной почвенной среды не только влияют на отдельные

фрагменты раметов, но и передают информацию об этих условиях на соседние фрагменты, что способствует оптимальному использованию питательных веществ клоновыми растениями и их успешному произрастанию. Особое внимание этому вопросу уделено в работе Van Jaarsvekl [11] (*Portulacaria afra* Jack., виды рода *Gasteria* Duval. и *Adromischus* Lem.).

В коллекционном фонде ДБС естественное вегетативное размножение наиболее распространено у видов — представителей Magnoliopsida из шести ботанико-географических провинций субтропической растительной зоны — Западногималайской, Верхнебирманской, Средиземноморской, Ньясской, Калахарской, Мексиканской, из трех — тропической: Гвинейской, Сямской и Мозамбикской; у видов — представителей Liliopsida — из девяти ботанико-географических провинций субтропической растительной зоны (Горноперуанская, Южнобразильская, Флоридская, Чилийская, Японо-Китайская; Верхнебирманская,

Средиземноморская, Ньяская, Мексиканская) из пяти — тропической (Вест-Индская, Индонезийская, Деканская, Гвинейская и Мозамбикская). Из 17 ботанико-географических провинций 10 определены нами как мобилизационные центры для успешной интродукции растений в защищенный грунт [2].

Естественное вегетативное размножение — важный показатель жизнеспособности видов не только в природе, но и при интродукции.

1. Горницкая И.П. Интродукция тропических и субтропических растений, ее теоретические и практические аспекты. — Донецк: Донеччина, 1995. — 304 с.

2. Горницкая И.П., Ткачук Л.П. Теоретические вопросы интродукции тропических и субтропических растений. — Донецк: Вебер (Донецкое отделение), 2008. — 350 с.

3. Дирксен В.Г., Дирксен О.В. Динамика растительности после катастрофического извержения 7600 лет назад на Камчатке // Ботан. журн. — 2006. — 91, № 5. — С. 675–692.

4. Камшилов М.М. Фенотип и генотип в эволюции // Проблемы эволюции. — Новосибирск: Наука, 1972. — Т. 2. — С. 28–44.

5. Разумовский С.М., Ботанико-географическое районирование Земли как предпосылка успешной интродукции растений // Интродукция тропических и субтропических растений. — М.: Наука, 1980. — С. 10–27.

6. Смирнова Е.С. Биоморфологические структуры побеговой системы тропических и субтропических цветковых растений в природе и оранжерейной культуре // Интродукция тропических и субтропических растений. — М.: Наука. 1980. — С. 52–91.

7. Carrion J.S., Munuera M., Dupre M., Andrade A. Abrupt vegetation changes on the Segura Mountains of southern Spain throughout the Holocene // J. Ecol. — 2001. — 89, N 5. — P. 783–797.

8. Harrington Gracham N., Thomas M.R., Bradford M.G. et al. Structure and plant species dominance in north Queensland wet sclerophyll forests // Proc. Roy. Soc. Queensl. — 2000. — 109. — P. 59–74.

9. Luo Xue-Gang, Dong Ming. Shengtai xuebao // Acta Ecol. Sin. — 2001. — 21, N 12. — P. 1957–1963.

10. Prince Jonathan P., Wagner Warren L. Speciation in Hawaiian angiosperm lineages: Cause, consequence, and mode // Evolution (USA). — 2004. — 58, N 10. — P. 2185–2200.

11. Van Jaarsvekl. Shaped by suffering. The eastern cape has produced some of the most enduring and successful garden plants in the world // Veld an Flora. — 2001. — 87, N 1. — P. 16–19.

Рекомендовала к печати Т.М. Черевченко

И.П. Горницкая

Донецкий ботаничний сад НАН України,  
Україна, м. Донецьк

#### РЕПРОДУКТИВНА БІОЛОГІЯ РОСЛИН ТРОПІЧНОЇ ТА СУБТРОПІЧНОЇ ФЛОРИ В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ

Вперше розглянуто питання про природне вегетативне розмноження, зокрема, про вегетативну рухливість тропічних і субтропічних рослин в умовах захищеного ґрунту із залученням в експеримент 1594 видів і культиварів із 136 родин і 457 родів.

I.P. Gornitskaya

Donetsk Botanical Garden,  
National Academy of Sciences of Ukraine,  
Ukraine, Donetsk

#### REPRODUCTIVE BIOLOGY OF THE TROPICAL AND SUBTROPICAL FLORA'S PLANTS IN GREENHOUSES

For the first time the question of the natural vegetative reproduction was investigated, including the investigation of the vegetative mobility of the tropical and subtropical plants under protected soil conditions. 1594 forms, cultivars of 136 families and 457 genera were used in the experiment.