

И.П. Горницкая, Л.П. Ткачук

ТИПЫ ПОЧЕК КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АДАПТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ ТРОПИЧЕСКИХ И СУБТРОПИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

геосинклинальный пояс, гидроэкологическая группа, типы почек, ритмы роста, тропические и субтропические растения

Экологические признаки определенным образом связаны с морфологическими, а в общем — с поведением растений [5,8,9,13], которое, чаще всего, мы улавливаем благодаря фенологическим наблюдениям. Б.О.Келлер писал, что “растение в своих экологических свойствах есть прежде всего сгусток прошлого с очень древних, геологически отдаленных времен. Некоторые экологические признаки имеют чрезмерную древность” [6, с. 7]. Каждый из видов растений не является неизменной биоморфологической структурой в разных экологических условиях. Вся внутренняя организация их неимоверно чуткая к окружению. Н.Ф. Комаров придерживался мысли: “В отношениях между растениями и условиями их обитания существует интересная особенность: как бы вид не был экологически однороден, все же в различных частях своего ареала он будет обнаруживать различное отношение к любому из факторов окружающей среды” [7, с. 81]. Естественно, в условиях оранжерей мы не имеем дела с природными популяциями или непосредственно привлеченными из природных местообитаний растениями видов, а только с их представителями, прошедшими, как правило, сложный путь пребывания за границами ареалов, их растительных зон, выращивание в культуре при разных почвенно-климатических показателях. Но как бы ни было, каждое растение представляет природный вид, через которое он выявляет свой тип поведения в ритме развития и целом ряде морфоструктур. Этот ритм может перестраиваться тем или другим растительным организмом или оставаться стабильным (консервативный ритм), то есть стратегия растений определяется специфической структурой вида.

В живой природе каждая макроструктура имеет определенное назначение, функции и нацелена на обеспечение тем или иным способом жизнедеятельности растительного организма. Это относится и к почкам*, по которым лучше всего наблюдать реакцию растений на экологические факторы окружающей среды. Особенно это касается древесных, у которых почки являются не только морфологическим признаком вида, а и одним из существенных экологических. Иными словами, речь идет о морфологии видимого роста [11]. Е. Варминг [2] рассматривал почечные чешуи, встречающиеся у листопадных деревьев и деревьев холодных стран, как покровы, защищающие от чрезмерного испарения и света. Он считал, что во влажном тропическом лесу почки не имеют тех сухих чешуй, которые есть у деревьев умеренной зоны, а если они и встречаются, то только в виде исключений и то лишь у растений из более сухих лесов. Однако почки все-таки находят защиту в выступах черешков, кожистых прилистниках и т.п.

*Термин “почка” рассматриваем в широком смысле, как и Т.И. Серебрякова [12].

Еще в 1917 г. О. Шюпп [16] доказал, что различия в морфологии почек связаны с целым рядом показателей роста и, в том числе, экологическим типом растений. Обширные исследования по этому вопросу были выполнены в 70-е годы И.Г. Серебряковым [11], Т.И.Серебряковой [12] и Н.В.Шиловой [15], установившей, что в более благоприятных условиях закладываются почки большей емкости, а в менее благоприятных — происходит снижение емкости почек. Изучая виды рода *Crataegus* L. из разных секций, она пришла к заключению, что у зимостойких растений этого рода небольшая емкость почек, а ксерофилизированные виды секции *Azaroli*, из сухих субтропиков Средиземноморской флористической области, характеризуются большой емкостью почек и большим числом почечных чешуй.

В литературе в общих чертах приводится классификация и морфологическое строение разных типов почек [1, 11, 14]. Однако работ, посвященных адаптивным приспособлениям видов, на уровне отдельных макроструктур в условиях защищенного грунта, почти нет. К сожалению, и в защищенном грунте часто наблюдается сезонность, и растения вынуждены защищаться от низких температур и высыхания.

Многолетний опыт (1978–2001 гг.) по интродукции растений в защищенный грунт в Донецком ботаническом саду НАН Украины (ДБС) убедительно показал, что одним из подходов к познанию путей адаптации растений является выявление особенностей их роста и морфологических характеристик вегетативных органов, принимающих непосредственное участие в ростовых процессах, каковыми, по нашему мнению, являются почки [4].

В связи с вышеизложенным, мы попытались проанализировать полученный экспериментальный материал с привлечением 106 видов растений, ареалы которых находятся в пределах геосинклинальных поясов (ГП), продолжавших развитие в неогее, геосинклинальной области (ГО) древних платформ и крупных срединных массивов с раннедокембрийским фундаментом (Южная и Восточная Азия, Восточная и тропическая Африка). В эксперимент были включены три гидроэкологические группы растений: ксерофиты, в том числе суккуленты и склерофиты; мезофиты с элементами ксероморфных структур (мезоксерофиты и ксеромезофиты — [3] и мезофиты. В своих исследованиях мы руководствовались общепризнанным в настоящее время положением, что ход ростовых процессов зависит как от генетических факторов, так и внешних условий. Из двух фаз ростовых процессов учитывали позднюю фазу, когда основным является видимый рост [10, 11]. Почки мы рассматриваем как один из показателей стойкости растений к неблагоприятным условиям среды, сформировавшийся в процессе геологической истории Земли и эволюции.

Обследование почек показало, что они бывают разной формы — конические, овальные, яйцевидные; защищенные (в том числе и полузащищенные) и голые, а также на одном и том же растении могут быть и те и другие — на терминальных побегах одни, латеральных — другие (комбинированные). Если обратиться к истории формирования суши Средиземноморского ГП и геологических процессов, которые происходили на протяжении многих периодов и эпох, то можно с большой вероятностью предположить, что в процессе эволюции растениям все время приходилось приспосабливаться к достаточно экстремальным параметрам основных факторов среды, которые, чередуясь, преобладали от эпохи к эпохе: низкие температуры, высокие температуры и засухливость. Если выстроить в один ряд растения видов из ареалов Средиземноморского ГП разных гидроэкологических групп, то он будет иметь следующий вид:

Таблица. Типы почек тропических и субтропических растений в коллекции ДБС из разных макротерриторий (ГП) и гидроэкологических групп

Геосинклиальный пояс, количество видов	*Гидроэкологическая группа	Количество видов, %												
		в том числе по феноритмам и типам почек			покой вынужденный			без покоя			всего по типам почек			
		всего по группе	покой ежегодный			покой вынужденный			без покоя			всего по типам почек		
			защищенные	голые	комбинированные	защищенные	голые	комбинированные	защищенные	голые	комбинированные	защищенные	голые	комбинированные
Средиземно-морской ГП (38 видов)	I	13,2	2,6	5,3	—	2,6	—	—	—	2,7	—	5,2	8,0	—
	II	68,4	52,6	2,6	—	2,7	—	7,9	—	2,6	—	55,3	5,2	7,9
	III	18,4	13,2	—	—	2,6	—	—	—	2,6	—	15,8	2,6	—
	Итого:		68,4	7,9	—	7,9	—	7,9	—	7,9	—	76,3	15,8	7,9
Западно-Тихоокеанский ГП (32 вида)	I	31,2	9,3	9,4	—	3,1	3,2	—	—	6,2	—	12,4	18,8	—
	II	62,6	40,6	—	—	9,4	3,2	—	—	9,4	—	50,0	12,6	—
	III	6,2	3,1	—	—	—	—	—	—	3,1	—	3,1	3,1	—
	Итого:		52,9	9,4	—	12,5	6,4	—	—	18,7	—	**65,5	34,5	—
Восточно-Тихоокеанский ГП (15 видов)	I	20,0	—	6,6	—	—	—	—	—	13,4	—	—	20,0	—
	II	66,6	6,6	26,7	6,6	—	6,7	6,7	—	—	13,3	6,6	33,4	26,6
	III	13,4	—	—	—	—	6,7	—	—	—	6,7	—	6,7	6,7
	Итого:		6,6	33,3	6,6	—	13,4	6,7	—	13,4	20,0	6,6	60,1	33,3

Примечания: * гидроэкологические группы: I – мезофиты, II – мезоксерофиты + ксеромезофиты, III – ксерофиты;

** в т.ч. 9,4% – особо защищенные почки (скрыты в черешке листа, прикрыты листовым рубцом)

13,2% мезофитов, 18,4% ксерофитов, 68,4% мезоксерофитов и ксеромезофитов (таблица). Количество последних свидетельствует, по нашему мнению, об изначальном господстве мезофитов, сумевших приспособиться к сложным и переменчивым условиям в пределах формирования сезонных климатов, каковыми являются средиземноморский и муссонный.

Развитие флоры в пределах Средиземноморского ГП безусловно связано с исчезновением моря Тетис и материковых связей, с горными системами Восточной, Центральной и Южной Азии, Южной Европы, Древнего Средиземноморья, на территориях которых находились очаги дифференциации ряда родов, происходящей на равнинах, в низко-, средне- и высокогорьях. Возникли специфические виды и группы растений с широкими биоэкологическими и морфологическими спектрами, как, например, роды *Hedera* L., *Olea* L., *Ficus* L., *Myrtus* L., *Nerium* L., *Laurus* L., *Laurocerasus* Duham., *Sarcococca* Lind., *Podocarpus* L'Herit. ex Pers и другие. Рассматривая виды по емкости почек, установили, что почки с большой емкостью составляют 23,7% (например, *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., *Laurus nobilis* L., *Firmiana simplex* W.F.Wight, *Fafganistanica* Warb., *Felastica* Roxb. ex Hornem., *Pittosporum heterophyllum* Franch. и др. Причем у всех этих растений почки защищены чешуями. Испытания за пределами оранжерей, в интерьерах разных типов, показали их способность приспосабливаться к низкой влажности воздуха.

В пределах рассматриваемой геосинклинали преобладают виды, растения которых имеют защищенные почки — 76,3% и, главным образом, конические — 86,8%.

В отличие от Средиземноморского ГП, Западно-Тихоокеанский ГП занимает незначительную материковую часть суши и характеризуется островным характером. Ряд гидроэкологических групп имеет несколько иной вид: 6,6% ксерофитов, 31,2% мезофитов и 62,6% мезоксерофитов и ксеромезофитов, т.е. значительно возрастает доля мезофитов и более чем в три раза уменьшается доля ксерофитов. В пределах Западно-Тихоокеанского ГП количество видов с большой емкостью почек значительно возрастает и составляет 37,5% (например, *Pittosporum tobira* Dryand., *Fatsia japonica* (Thunb.) Decaisne et Planch., *F.benjamina* L., *F.macrophylla* Desf. ex Pers., *Clerodendron trichotomum* Thunb., *Aucuba japonica* Thunb., *Tetrastigma voeniriana* (Baltet) Pierr. ex Garner. и др.), а с защищенными почками снижается до 56,2%. Но как и у видов растений Средиземноморского ГП, преобладают виды с защищенными почками, хотя более чем в два раза увеличивается количество растений с голыми почками, и появляются растения с голыми почками, но защищенными листовым рубцом (например, *Actinidia chinensis* Planch., др.), черешком листа (например, *Nandina domestica* Thunb., *Schefflera venulosa* Harms, др.). Господствующей формой почек является коническая, а в отличие от растений Средиземноморского ГП отмечено появление растений с яйцевидными почками (12,5%).

Восточно-Тихоокеанский ГП существенно отличается от Западно-Тихоокеанского ГП, что прослеживается рядом гидроэкологических групп — 13,4% ксерофитов, 20% мезофитов и 66,6% мезоксерофитов и ксеромезофитов. И хотя доля мезоксерофитов значительна, возрастает присутствие ксерофитов, приближаясь к показателям по Средиземноморскому ГП, и уменьшается мезофитов.

Для растений Восточно-Тихоокеанского ГП характерно, по сравнению с выше рассмотренными ГП, существенное преобладание видов с малой емкостью голых почек (93,3%) —

Bougainvillea peruviana Humb. et Bonpl., *Malvaviscus arboreus* Cav. var. *mexicanus* Schlect., *Lantana hispida* L., *Psidium quajava* Linn., др. (конические почки); *Thevetia peruviana* (Pers.) Schum., *Psidium littorale* Raddi, *Lantana camara* L., *Pereskia aculeata* (Plum.) Mill., др. (овальные почки). Комбинированные почки наблюдали у *Persea americana* Mill., *Cestrum elegans* (Brongn.) Schlecht., *Annona cherimolia* Mill., *Ilex paraquariensis* St.-Hill., др. В отношении группы, объединяющей мезоксерофиты и ксеромезофиты, следует сказать, что ее уровень по всем ГП практически одинаков — 63–68%. В связи с этим мы предполагаем, что о качественных показателях растений, привлекаемых для интродукции в защищенный грунт, следует, очевидно, судить по группам мезо- и ксерофитов. Из анализа фактического материала, полученного в результате изучения тропических и субтропических растений коллекционных фондов ДБС (интродуцированы в течение 1978–2000 гг.) вытекает, что в пределах ГП Тихого океана мезофитов больше, чем в пределах Средиземноморского ГП (20–30% против 13,2%), а по гидроэкологической группе ксерофитов преобладание отмечено по Средиземноморскому ГП (18,4%). Рассматривая названные макротерритории в свете данных ботанико-географического и геолого-географического анализов и анализа результатов изучения морфо-биологических особенностей видов растений разных родов и семейств, как более примитивных, так и подвинутых, установили, что в пределах Средиземноморского и Западно-Тихоокеанского ГП в группе без периода покоя, по сравнению с Восточно-Тихоокеанским ГП, отмечены растения только с голыми почками. С другой стороны, в пределах Западно-Тихоокеанского ГП высокий процент (56,2%) растений, у которых ежегодно выражен период покоя. По этому показателю наблюдается сходство со Средиземноморским ГП (60,5%). Очевидно, это надо рассматривать в свете мыслей, высказанных А.Л.Тахтаджяном, что “... Юго-Восточная Азия представляет в тектоническом отношении очень мозаичную картину, где отдельные фрагменты Гондваны вклиниваются в Лавразию” и далее, что “... вероятная родина цветковых растений была где-то между Ассамом* и Фиджи*...” [14, с.26,27]. Мы обратили внимание и на связь таких показателей, как гидроэкологические группы и защищенность почек. Согласно наших данных, среди видов Западно-Тихоокеанского ГП, ежегодно переходящих в состояние покоя, 9,3% мезофитов с защищенными почками и 40,6% растений, составляющих группу мезоксерофитов и ксеромезофитов. Эта группа растений, имеющих защищенные почки, значительно выражена в Средиземноморском ГП (52,6%), а по Восточно-Тихоокеанскому ГП составляет всего 6,6%. Предполагаем, что наличие защищенных почек у растений во флоре Западно-Тихоокеанского ГП является свидетельством высокой пластичности растений этого региона, что позволило им продвигаться в зоны с более низкими температурами и различным уровнем аридности. В группе растений с круглогодичным ростом (отсутствует выраженный период покоя) и голыми почками в пределах ГП, выявлены определенные отличия по гидроэкологическим группам — преимущество за мезофитами Восточно-Тихоокеанского ГП (13,4%). Комбинированные почки чаще всего наблюдали у видов растений из ареалов в границах Восточно-Тихоокеанского ГП (33,3%). В группе мезоксерофитов и ксеромезофитов у видов с вынужденным и с ежегодным периодом покоя по 6,6% комбинированных почек, а без периода покоя — 13,3%. Среди ксерофитов комбинированные почки отмечены лишь у растений с круглогодичным ростом (6,7%). Очевидно, мезофиты восточного края Тихоокеанского ГП вынуждены были

* Ассам относится к Верхнебирманской ботанико-географической провинции – Бирманский р-н (Средиземноморский ГП); о. Фиджи – к Тихоокеанской провинции – Фиджинский р-н (Западно-Тихоокеанский ГП)

приспособиться к своеобразным условиям, т.к. суша этой макротерритории вытянута в меридиональном направлении и в этом же направлении расположены, преимущественно, горные цепи (как правило большие высоты), делящие ее на наветренную и подветренную зоны. Такая дислокация всей территории и отдельных элементов ее создала специфические условия основных экологических режимов — светового, температурного, почвенного и водного. В процессе исследований мы обратили внимание на наличие мелких голых почек у многих представителей Южноафриканской ГО, как например, *Olea chrysophylla* Lam. var. *verrucosa* (Willd.) Chev. и виды древнего рода *Pelargonium* L'Herit. — *P. graveolens* L'Herit ex Ait., *P. alchemilloides* (L.) Ait., *P. capitatum* L. (Ait.), *P. radens* Н.Е.Мооре. Они входят во флоры тропической и субтропической растительных зон Южной Африки, Канарских островов, островов Тристан-да-Кунья, Св.Елены, Южной Индии, юга Аравийского полуострова, Восточного Средиземноморья, Австралии и Новой Зеландии, т.е. произрастают как в пределах ряда материков, так и на океанических островах. В нашей коллекции находятся виды из Южной Африки, главным образом, из Капской провинции. характеризующиеся относительно высокой холодостойкостью (выдерживают низкие положительные температуры +5...+8°C) и чрезвычайно малой емкостью почек.

Таким образом, в результате наших исследований емкости почек, их защищенности в связи с гидроэкологическими группами и ритмами роста в пределах макротерриторий — геосинклинальных поясов, можем сказать, что отмечен ряд существенных различий. Большая емкость почек отмечена нами для видов из ареалов в пределах Западно-Тихоокеанского и Средиземноморского ГП, причем с преобладанием защищенных почек, хотя преимущество за Средиземноморским ГП. Очевидно, что растения приспособлялись в данном макрорегионе к аридным условиям, т.к. преобладающей группой являются ксерофиты; ежегодный покой отмечен по Средиземноморскому ГП у 60,5% видов, по Западно-Тихоокеанскому ГП — у 56,2%. У растений Средиземноморского и Западно-Тихоокеанского ГП голые почки наблюдали только у растений без периода покоя. Из сказанного следует, что флоры этих территорий суши Земли, при всем различии, имеют сходные экологические истоки. Нужно также отметить, что хотя группа мезоксерофитов и ксеромезофитов несколько преобладает в пределах Средиземноморского ГП (52,6%), по сравнению с Западно-Тихоокеанским ГП (40,6%), изначально, предположительно, она формировалась на территории последнего. Доля почек большой емкости (37,5%) в пределах Западно-Тихоокеанского ГП свидетельствует о достаточно благоприятных условиях эволюции растительных организмов, а в пределах Средиземноморского ГП (23,7%) о приспособляемости их к недостаточному увлажнению. По Восточно-Тихоокеанскому ГП у большинства растений преимущество было за голыми почками малой емкости (93,3%), а также комбинированными (33,3%) из двух групп — ксерофитов (6,7%) и мезоксерофитов и ксеромезофитов (26,6%). Соотношение растений с периодом покоя и без него — одинаково (по 13,3%). Предполагаем, что на формирование экологических особенностей растений в этой части суши существенное влияние оказала меридиональная вытянутость от полюса к полюсу, значительные высоты горных хребтов и обособленность этого ГП от уже рассмотренных ГП. Мелкие голые почки преобладают у растений и из территории Южноафриканской ГО, что лишний раз подтверждает связь флор этих частей света. Следовательно, изучение почек может помочь понять как древние связи флор, так и экологические особенности отдельных видов.

1. *Артюшенко З.Г., Федоров А.А., Кирпичников М.Э.* Атлас по описательной морфологии высших растений. Стебель и корень. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1962. – 348 с.
2. *Варминг Е.* Распределение растений в зависимости от внешних условий (Экологическая география растений). – СПб.: Типография Акцион. общ-ва Брокгауз-Эфрон, 1902. – 474 с.
3. *Горницкая И.П.* Интродукция тропических и субтропических растений. Ее теоретические и практические аспекты. – Донецк: Донеччина, 1995. – 304 с.
4. *Горницкая И.П., Ткачук Л.П.* О вегетативных почках субтропических растений, содержащихся в условиях оранжерей Донецкого ботанического сада НАН Украины // Вивчення онтогенезу рослин природних і культурних флор у ботанічних закладах і дендропарках Європи. Матер. 12 міжнар. наук. конф. Полтава, 2000. – Полтава: Б. в., 2000. – С. 74–76.
5. *Заугольнова Л.Б., Жукова А.А., Комарова А.С., Смирнова О.В.* Ценопопуляции растений. – М.: Наука, 1988. – 182 с.
6. *Келлер Б.О.* Динамическая экология. Некоторые основные задачи и главные положения экологии растений в СССР // Сов.ботаника. – 1935. – № 5. – С.4–11.
7. *Комаров Н.Ф.* Рельеф и топографическое распределение растений (К вопросу о законе предварения) // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. – 1938. – Сер. III, вып. 4. – С. 81–96.
8. *Миркин Б.М.* Теоретические основы современной фитоценологии. – М.: Наука, 1985. – 136 с.
9. *Миркин Б.М.* Что такое растительные сообщества. – М.: Наука, 1986. – 161 с.
10. *Сабинин Д.А.* Физиология развития растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 195 с.
11. *Серебряков И.Т.* Морфология вегетативных органов высших растений. – М.: Сов. наука, 1952. – 392 с.
12. *Серебрякова Т.И.* Почка как этап развития побега // Тез. докл. VII делегатского съезда ВБО. – Донецк, 11–14 мая. – Л.: Б. и., 1983. – С. 232–233.
13. *Смирнова О.В.* Структура травяного покрова широколиственных лесов. – М.: Наука, 1987. – 205 с.
14. *Тахтаджян А.Л.* Морфологическая эволюция покрытосеменных. – М.: Изд-во Моск. о-ва испыт. природы, 1948. – 301 с.
15. *Шилова Н.В.* Ритмы роста и пути структурной адаптации тундровых растений. – Л.: Наука, 1988. – 212 с.
16. *Schuepp O.* Untersuchungen über Wachstum und Formwechsel von Vegetationspunkten // Jb. Wiss. Bot. – 1917. – Bd.57. – N 17. – H.1. – S. 17–19.

ДБС НАН Украины

Получено 23.01.2002

УДК 581.44: 581.522.4: 635.952

Типы почек как один из показателей адаптивных стратегий тропических и субтропических растений в условиях защищенного грунта / Горницкая И.П., Ткачук Л.П. // Промышленная ботаника. – 2002. – Вып. 2. – С. 25–31.

Обсуждается вопрос о возможности использования морфологических особенностей почек в качестве показателей адаптивных стратегий тропических и субтропических растений в условиях защищенного грунта, для понимания древних связей флор и экологических особенностей отдельных видов. Показаны отличия по типам почек растений разных гидроэкологических групп, отличающихся ритмами роста и ареалами, имеющими различную геолого-ботанико-географическую характеристику.

Табл. 1. Библиогр.: 16.

UDC 581.44: 581.522.4: 635.952

The types of buds as an indicative of adaptive strategies of the tropical and subtropical plants in the conservatories / Gornitskaya I.P., Tkachuk L.P. // Industrial botany. – 2002. – V. 2. – P. 25–31.

There is being discussed the question of a possible use of morphological peculiarities of buds as the indication of adaptive strategies of tropical and subtropical plants, grown in the stock winterhouse, for understanding the long existing links between floras and ecological peculiarities of certain species. The differences are shown of the types of buds in the plants from different hydroecological groups, differing in the rhythms of their growth and in their ranges, different in their geological-and-botanical-and-geographical characteristics.

Tabl. 1. Bibliogr.: 16.