

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ  
ГЛАВНОГО  
БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА

Выпуск 161



МОСКВА  
"НАУКА"  
1991

Анализируется культурная дендрофлора Белоруссии, приведены результаты интродукции вересковых в Москве, ореха в Ленинграде, рассматриваются биологические особенности пиона степного на Алтае, феноритмы смородины в Молдавии. Сообщается о флористических находках в Волгоградской области и на Северном Кавказе. Изучены морфология побегов и почек трех видов магнолии, анатомическое строение листьев межвидовых гибридов лука, ряда тропических и субтропических растений, биохимические аспекты эволюции бамбуковых, влияние витаминов на устойчивость хлопчатника к вертициллезу, состояние липы в городских насаждениях Москвы, вегетативное размножение дальневосточных видов можжевельника. Помещена информация об инвентаризации коллекций Ботанического сада БИН АН СССР.

Выпуск рассчитан на интродукторов, флористов, биохимиков, анатомов, озеленителей.

Ответственный редактор  
член-корреспондент АН СССР  
*Л.Н. Андреев*

Редакционная коллегия:  
*В.Н. Былов, В.Н. Ворошилов, Б.Н. Головкин (зам. отв. редактора),  
Г.Н. Зайцев, И.А. Иванова, З.Е. Кузьмин, В.Ф. Любимова, Л.С. Плотникова,  
Ю.В. Синадский, А.К. Скворцов, В.Г. Шарко (отв. секретарь)*

Рецензенты  
доктор биологических наук *В.Ф. Любимова*,  
кандидат биологических наук *Е.Н. Зайцева*

Полученные данные показывают, что такой признак, как двурядность залегания крупных проводящих пучков, характерен для устойчивых видов лука, у гибридов он не связан с устойчивостью или восприимчивостью к пероноспорозу. В этом случае можно говорить о большем или меньшем наследовании данной структуры, характерной для отцовского вида. Оказалось, что этот признак сильнее проявился у восприимчивого Н6-18 и наименее – у устойчивого Н5-1.

Таким образом, установлено, что закономерность в наследовании анатомических признаков отцовских и материнских растений лука у гибридов  $F_1$  не наблюдается. Несмотря на проявление устойчивости к пероноспорозу, ни один из изученных гибридов не имеет преобладания анатомических структур, коррелирующих с устойчивостью.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кокорева В.А. Особенности межвидовой гибридизации лука репчатого с дикорастущими видами: Автореф. дис. . . . канд. с.-х. наук. М., 1982. 17 с.
2. Юрьева Н.А., Титова И.В. Результаты скрещивания репчатого лука с луком слизуном и душистым луком // Селекция овощных культур: Сб. науч. тр. ВНИИССОК. 1984. Вып. 19. С. 67–70.
3. Титова И.В. Межвидовая гибридизация лука с использованием культуры лука *in vitro*: Автореф. дис. . . . канд. с.-х. наук. М., 1989. 23 с.
4. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.: Наука, 1979. 155 с.
5. Фурст Г.Г. Анатомические признаки устойчивости *Allium galanthum* против ложной мучнистой росы // Бюл. Гл. ботан. сада. 1976. Вып. 86. С. 58–66.
6. Фурст Г.Г. Анатомические и гистохимические признаки устойчивости луков к ложной мучнистой росе // Физиология иммунитета культурных растений. М.: Наука, 1976. С. 51–63.
7. Фурст Г.Г. Анатомо-гистохимические особенности видов и сортов лука, поражаемых и непоражаемых ложной мучнистой росой // Бюл. Гл. ботан. сада. 1966. Вып. 62. С. 72–79.

Главный ботанический сад АН СССР, Москва

УДК 581.82:58.035

### ВЛИЯНИЕ СВЕТОВОГО РЕЖИМА НА АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Е.Н. Кутас

Интерьер является особым биотипом, накладывающим отпечаток на жизнедеятельность растительного организма. Большой интерес представляет изучение жизнедеятельности растений в зависимости от условий освещения в нем, а также реакции растений на изменения этих условий. В случаях как недостаточного, так и избыточного освещения при прочих оптимальных условиях (температуре, влажности, питании) у растений нарушаются нормальный рост и развитие, что приводит к снижению их декоративных качеств.

Немаловажным показателем, по которому можно судить о реакции растений на условия светового режима, является анатомическое строение листа, так как он и его оптический аппарат целиком зависят от света.

Исследования структуры листа проводили на оранжерейных растениях различного географического распространения и экологии: *Hedera helix* L., *Tetrastigma voinierianum* (Baltet) Pierre ex Gagner., *Aglaonema treubii* Engl., *Codiaeum variegatum* (L.) Blume f. *platyphyllum* Pax Hookerianum, *Codiaeum variegatum* (L.) Blume var. *pictum* (Lodd.) Muell.

Таблица 1

Эколого-географическая характеристика опытных растений

Вид	Распространение	Отношение к свету
<i>Hedera helix</i>	Малая Азия, Кавказ	Теневыносливое
<i>Tetrastigma voinierianum</i>	Индокитай	Светолюбивое
<i>Aglaonema treubii</i>	Юго-Восточная Азия	Теневыносливое
<i>Codiaeum variegatum</i> f. <i>platyphyllum</i>	Известен только в культуре	"
<i>Hookerianum</i>		
<i>C. v. var. pictum</i>	Юго-Восточная Азия	"
<i>Citrus limon</i>	Средиземноморье	Светолюбивое
<i>Cupressus sempervirens</i>	Крит, Родос, Кипр	Теневыносливое
<i>Cordyline australis</i>	Новая Зеландия	Светолюбивое
<i>Yucca aloifolia</i>	Северная Америка	"
<i>Cyperus papyrus</i>	Центральная Африка	"

*Arg.*, *Citrus limon* (L.) Burm. f., *Cupressus sempervirens* L., *Cordyline australis* Hook., *Yucca aloifolia* L., *Cyperus papyrus* L. (табл. 1)<sup>1</sup>.

Одновозрастные растения, выращенные из черенков на выравненном агрофоне, находились в оранжерее, где нормально росли и развивались. Затем они были размещены в интерьере кинотеатра "Октябрь" (г. Минск) в трех экспозициях. Контролем служила вторая экспозиция (освещенность 12 000 лк), а первая и третья были опытными. По отношению к контролю растения первой экспозиции получали больше света (20 000 лк), а третья — меньше (2000 лк). Температура и относительная влажность воздуха по экспозициям колебались в допустимых пределах.

Изучение анатомического строения листьев было проведено спустя год со времени размещения растений в экспозициях. Это обусловлено тем, что в литературе существуют разноречивые мнения о световой детерминации структуры листа. Так, в некоторых работах [2–4] показано, что структура листа формируется в период его внутрипочечного развития и зависит от условий, в которых закладывалась и формировалась почка. Другие авторы склонны считать, что свет влияет на анатомическое строение листа непосредственно во время выхода его из почки [5].

Для анатомического исследования мы использовали листья, развившиеся из почек, заложившихся в условиях различной освещенности. Из годовичных побегов, обращенных к свету, были взяты средние листья, закончившие свой рост (по 10 каждого вида). Материал фиксировали 70° спиртом. Срезы были сделаны от руки — бритвой. Толщина среза — 20–25 мкм.

За основу изучения анатомического строения листа взяты следующие количественные показатели: толщина листа, коэффициент палисадности (отношение столбчатой ткани к губчатой), отношение длины к ширине клеток столбчатой ткани, толщина эпидермы, число устьиц на 1 мм<sup>2</sup> поверхности листа, размер устьиц.

Все измерения были выполнены с помощью окуляр-микрометра [6] при окуляре ×15 и объективе — ×10 на микроскопе МБИ-3. Статистическую обработку материала производили по П.Ф. Рокицкому [7].

<sup>1</sup>Латинские названия растений приведены по [1].

Таблица 2

Количественные показатели анатомического строения листьев в зависимости от интенсивности освещения (n=50)

Вид	Толщина листа, мкм	Коэффици- ент палисад- ности	Соотношение длина/ширина клеток столб- чатой ткани	Толщина эпидермы, мкм	Число устьиц на 1 мм <sup>2</sup> по- верхности листа, шт.	Размер устьиц, мкм
Первая экспозиция						
<i>Hedera helix</i>	220±16	0,97	1,9:1	18±2	114±7	22×17
<i>Tetrastigma voinierianum</i>	501±21	0,74	2,8:1	30±3	154±11	34×31
<i>Aglaonema treubii</i>	426±9	—	—	62±5	238±14	52×37
<i>Codiaeum variegatum f. pla- typhyllum Hookerianum</i>	308±15	0,28	2,4:1	33±2	232±13	33×18
<i>C.v.var. pictum</i>	383±11	0,41	3,9:1	24±3	240±14	26×19
<i>Citrus limon</i>	319±9	0,47	3,3:1	31±4	207±12	24×12
<i>Tradescantia albiflora</i>	419±19	—	—	110±7	140±10	50×31
<i>Cordyline australis</i>	252±9	—	—	40±3	257±15	12×9
<i>Yucca aloifolia</i>	728±30	—	—	42±6	171±13	19×11
<i>Cyperus papyrus</i>	237±11	—	—	64±5	186±12	24×18
Вторая экспозиция						
<i>Hedera helix</i>	174±3	0,55	1,4:1	14±7	114±7	23×17
<i>Tetrastigma voinierianum</i>	427±12	0,42	2,2:1	23±2	136±10	29×24
<i>Aglaonema treubii</i>	378±17	—	—	53±4	220±11	54×37
<i>Codiaeum variegatum f. pla- typhyllum Hookerianum</i>	264±14	0,26	1,8:1	22±2	180±10	25×19
<i>C.v.var. pictum</i>	254±8	0,25	2,7:1	16±1	210±12	27×16
<i>Citrus limon</i>	214±16	0,24	3,1:1	26±2	183±10	20×12
<i>Tradescantia albiflora</i>	380±20	—	—	89±6	119±10	51×32
<i>Cordyline australis</i>	127±11	—	—	29±3	214±13	15×10
<i>Yucca aloifolia</i>	546±25	—	—	30±5	133±10	15×13
<i>Cyperus papyrus</i>	141±5	—	—	37±2	128±11	24×22
Третья экспозиция						
<i>Hedera helix</i>	144±3	0,43	1,2:1	9±1	114±7	27×18
<i>Tetrastigma voinierianum</i>	352±22	0,31	1,7:1	18±2	120±9	27×25
<i>Aglaonema treubii</i>	331±15	—	—	22±4	170±9	56×44
<i>Codiaeum variegatum f. pla- typhyllum Hookerianum</i>	251±13	0,25	1,3:1	18±2	150±9	34×29
<i>C.v.var. pictum</i>	202±7	0,18	1,9:1	9±1	185±10	20×13
<i>Citrus limon</i>	180±7	0,19	2,7:1	18±1	167±9	15×7
<i>Tradescantia albiflora</i>	350±18	—	—	75±5	97±6	49×31
<i>Cordyline australis</i>	96±3	—	—	23±1	173±10	17×11
<i>Yucca aloifolia</i>	431±17	—	—	22±3	107±6	28×14
<i>Cyperus papyrus</i>	105±4	—	—	25±3	100±5	27×19

В классических работах Шталя [8, 9] и следующих [10–13] были установлены различия в структуре листьев, выросших на освещенных и затененных местах. Затенение приводило к увеличению поверхности листа, уменьшению толщины листовой пластинки, размеров клеток, тканей и т.д. Освещение усиливало черты ксероморфной структуры: мелколистность, мелкоклеточность и др.

В структуре листьев исследованных нами видов растений наблюдалась аналогичная картина. Увеличение освещенности способствовало утолщению листовой пластинки, а снижение – уменьшению толщины листа (табл. 2). Исследования показали, что коэффициент палисадности увеличивался при усилении освещенности и уменьшался при ее снижении, исключение составляли растения, имеющие гомогенную структуру листа (*Aglaonema treubii*, *Tradescantia albiflora*, *Cordyline australis*, *Yucca aloifolia*, *Sureguus raruugus*). Этот факт свидетельствует о лучшем развитии палисадной ткани в условиях большей освещенности. При сильном освещении клетки столбчатой паренхимы исследованных растений вытягивались в длину, а при уменьшении освещения становились короче, ширина их практически не менялась. В прямой зависимости от освещенности находится толщина верхней эпидермы. В изменении числа устьиц наблюдалась тенденция к увеличению числа устьиц на 1 мм<sup>2</sup> поверхности листа при большей освещенности (первая экспозиция) и снижению при меньшей (третья экспозиция). В изменении размера устьица не было обнаружено четкой закономерности по экспозициям, вероятно, этот показатель зависит в большей мере от режима увлажнения, чем от освещения.

Таким образом, все исследованные нами как светолюбивые, так и теневыносливые растения реагировали на изменение условий светового режима. При этом не удалось обнаружить общей закономерности между изменениями в анатомическом строении листа и их отношением к свету. Изменение интенсивности освещения не приводило к появлению новых признаков структуры листа, например опущения, а лишь усиливало или ослабляло существующие.

Общая для всех видов растений реакция на возрастание интенсивности освещения заключалась в увеличении толщины пластинки листа, коэффициента палисадности, длины клеток столбчатой паренхимы, числа устьиц на 1 мм<sup>2</sup> поверхности листа, а при снижении интенсивности освещения – в уменьшении величин этих показателей. Такая пластичность в структуре листьев как светолюбивых, так и теневыносливых растений является одним из способов их приспособления к различной интенсивности освещения в интерьере. Это свидетельствует в пользу успешного использования этих видов растений в озеленении помещений.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тропические и субтропические растения в оранжереях Ботанического института АН СССР. Л.: Наука, 1973.
2. Nordhausen M. Ueber Sonnen- und Schattenblätter // Ber. Dt. bot. Ges. 1903. Н. 21. S. 30–45.
3. Серебряков И.Г. К вопросу о детерминации световой структуры листа // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1946. Т. 53, вып. 3. С. 89–98.
4. Раскатов П.В. Анатомия вегетативных органов древесных растений. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1974. 102 с.
5. Горышнина Т.К. Экология травянистых растений лесостепной дубравы. Л.: Изд-во ЛГУ, 1975. 127 с.
6. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. М.: Наука, 1979. 154 с.
7. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика. Минск: Вышэйш. шк., 1973. 320 с.
8. Stahl E. Ueber den Einfluss der Lichtintensität auf Struktur und Anordnung des Assimilationsparenchyms // Bot. Ztg. 1880. Bd. 38, H. 51. S. 868–874.
9. Stahl E. Ueber den Einfluss des sonnigen und schattigen der Laubblätter // Jenac. Ztschr. Naturforsch. 1883. Bd. 16, H. 1. S. 560–569.

10. Орленко Е.Г. Влияние освещенности на анатомическое строение и физиологическую деятельность листового аппарата дуба черешчатого // Докл. АН СССР. 1956. Т. 106, № 3. С. 555–557.
11. Ходороенко Л.А., Шульгин И.А. Влияние различных условий освещения на морфоанатомическую структуру листьев редиса // Науч. докл. Высш. шк. биол. науки. 1964. № 3. С. 149–153.
12. Цельникер Ю.Л. Ритмы роста тканей, хлоропластов и детерминация признаков световой и теневой структуры у клена остролистного // Физиология растений. 1973. Т. 20, вып. 6. С. 1182–1189.
13. Barbara S.F., Lewis A.J., Barden J.A. Anatomy and morphology of Sun- and Shade-grom *Ficus benjamina* // J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1982. Vol. 107, N 5. P. 754–757.

Центральный ботанический сад АН БССР, Минск

УДК 582.739:537.533.35

## ДИАГНОСТИКА РОДОВ *GLYCYRRHIZA* И *MERISTOTROPIS* ПО СТРОЕНИЮ СЕМЕННОЙ КОЖУРЫ

В.В. Ворончихин

Роды *Glycyrrhiza* L. и *Meristotropis* Fisch. et Mey. достаточно трудно определить по вегетативным признакам [1], значительно проще по строению плодов [2]. Литературные данные [3–6], а также наши исследования [7] подтверждают стабильность строения спермодермы как четкого диагностического признака. Достаточно ценными для видовой систематики являются признаки ультраструктуры и ультраскульптуры поверхности семени [7].

В качестве объектов настоящего исследования послужили представители родов *Glycyrrhiza* и *Meristotropis* [8]. Для исследования мы использовали сканирующий электронный микроскоп (СЭМ) системы "Hitachi" – 405A. Предварительную обработку материала проводили по обычной для сканирующих электронных микроскопов методике.

При изучении ультраскульптуры поверхности семенной кожуры и ее анатомического строения у видов рода *Glycyrrhiza* были обнаружены следующие признаки: поверхность семенной кожуры сетчатая, складчато-ребристая, складчато-лопастная; клетки эпидермы сильно удлинены в радиальном направлении, заполнены содержимым. Клетки гиподермы крупные, почти квадратные со слабоутолщенными стенками, реже выражены очень слабо, рыхлые.

По своей длине клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1:10. Количество эпидермальных клеток на одну клетку гиподермы на поперечном срезе (индекс эпидерма/гиподерма) у изученных нами видов – 4/1. Клетки дериватов интегументальной паренхимы довольно рыхлые, со слабоутолщенными стенками.

Для рода *Meristotropis* поверхность семенной кожуры слабоволнистая, ямчатая. Клетки эпидермы семенной кожуры удлинены в радиальном направлении, узкие, толстенные. Клетки гиподермы толстенные, различной формы, мелкие. По своей длине клетки гиподермы относятся к клеткам эпидермы как 1:6. Индекс эпидерма/гиподерма – 2/1. Слои клеток дериватов интегументальной паренхимы сильно смяты.

Ниже мы приводим описания близких видов из изученных нами родов.

Род *Glycyrrhiza* L.

1. *G. bucharica* Regel. Поверхность семян представлена удлинёнными, слаболопастными вытянутыми клетками. Поверхность этих клеток складчато-ребристая, образованная за счет отложений кутикулы (рис. 1, а).

На поперечном срезе клетки эпидермы удлинёны, ровные, заполнены содержимым (рис. 2, а).