

## ОСОБЛИВОСТІ АНАТОМІЧНОЇ БУДОВИ ЛИСТКОВОЇ ПЛАСТИНКИ У ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *PEPEROMIA RUIZ ET PAV.* В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ

Вивчено анатомічні особливості будови листкової пластинки 47 видів роду *Peperomia Ruiz et Pav.* Визначено анатомічні показники, які характеризують стан рослин, що культивуються в різних екологічних умовах.

Підвищення стійкості тропічних і субтропічних рослин в умовах інтер'єрів різного функціонального призначення – одне з найважливіших завдань, для вирішення якого необхідне детальне дослідження механізмів адаптації рослин. В основі активної інтродукції рослин лежить їхня модифікаційна мінливість. Порівнюючи стан рослин в умовах теплиць і в інтер'єрі, можна виявити відхилення у розвитку і зкоригувати технологію їх вирощування. Особливу увагу при цьому слід звернути на ті ознаки, які можуть бути найціннішими для фітодизайну: декоративність, швидкість росту, стійкість до шкідників і хвороб. Установлення закономірностей взаємозв'язку форми і функції у рослин різного екоморфотипу є важливим для вивчення питань пристосування рослинних організмів до стрес-факторів навколишнього середовища.

Анатомічна будова листка – це одна з діагностичних ознак, за допомогою якої можна робити висновки щодо реакції рослин на зміни умов вирощування. Вивчення мінливості анатомічних ознак листків рослин, які культивують у різних екологічних умовах, необхідне для глибшого розуміння змін, що відбуваються в рослинах.

Об'єктами наших досліджень було обрано 47 видів рослин з роду *Peperomia Ruiz et Pav.* (родина *Piperaceae* С.А. Agardh), які поширені у тропіках Америки та Південно-Східній Азії [1]. Пеперомії – вічнозелені низькорослі трав'янисті рослини з потовщеними пагонами та листками різної форми і забарвлення [2, 5]. Високодекоративні, становлять особливий інтерес як ґрунтопокривні та ампельні, широко використовуються в різних композиціях.

Кількісно-анатомічні ознаки листка – розміри клітин верхнього та нижнього епідермісу, товщина їх зовнішньої оболонки, розміри продохів та їхня кількість на одиницю поверхні листка, ступінь розвитку палісадної і губчастої тканин тощо – мають істотне значення для екологічної характеристики рослин. Серед адаптивних ознак слід розрізняти спадкові (виникли впродовж екологічної еволюції виду) та фенотипічні, або модифікаційні (виникли в онтогенезі рослин під впливом умов навколишнього середовища). Слід зазначити, що такі показники, як товщина листкової пластинки та кількість продохів, варіюють у межах виду. Більш постійними ознаками є кількість шарів мезофілу, зімкненість його клітин, характер розташування продохів та кількість клітин-супутників [4]. Зміна багатьох ознак відбувається через опосередкований вплив зміни інших ознак.

Аналіз кількісно-анатомічних особливостей листків у дослідних видів показав основні напрями адаптаційних пристосувань рослин на різних структурних рівнях, що дає можливість їх класифікувати залежно від умов температурного і водного режимів та освітлення в приміщеннях різного функціонального призначення.

При аналізі фотосинтетичного апарату 47 видів роду *Pereskia* встановлено наявність продохів лише на нижньому епідермісі. Клітини мезофілу великі, концентрація хлоропластів незначна (див. таблицю). Виявлено також високе співвідношення між вмістом хлорофілів і каротиноїдів, притаманне тіньовитривалим рослинам з низьким індексом росту, високою ефективністю використання води і низьким сольовим статусом. Збільшення кількості фотосинтетичних елементів, зменшення їх концентрації на одиницю об'єму і площі листка, дифузійне розташування хлоропластів у клітинах свідчить про збільшення "ефекту сита", що забезпечує проникнення світлових променів до всіх фотосинтезуючих центрів усередині листка і допомагає рослині швидко адаптуватися до умов низької освітленості [3]. Для таких видів, як *P. incana*, *P. obtusifolia*, *P. pseudovariegata*, *P. fraseri*, *P. hirta*, які відзначаються великою кількістю продохів на одиницю поверхні листка, потрібне більш високе інтенсивніше освітлення, ніж іншим видам роду. Про це свідчить і збільшення вмісту каротиноїдів у листках зазначених видів.

Оскільки види історично сформувалися під впливом комплексу зовнішніх чинників, то й міжвидові генетично зумовлені відмінності фотосинтетичного апарату значною мірою визначаються ними [6]. Доведено, що кількісні параметри фотосинтетичного апарату змінюються на всіх рівнях його структурної організації залежно від умов існування рослин. До наймінливіших належать показники, які пов'язані з росто-

вими процесами, насамперед, процесами розподілу клітин – кількість клітин на одиницю площі листка, концентрація хлоропластів та пластидне насичення. При вивченні особливостей анатомічної будови листків тропічних рослин, відібраних для цілей фітодизайну, встановлено, що умови службового та промислового інтер'єрів істотно впливають на кількість і будову продохів. Збільшення кількості продохів супроводжується зменшенням довжини замикаючих клітин і клітин епідермісу. Найбільша кількість продохів на одиницю поверхні листка виявлена у світлолюбних видів (*P. calvifolia*, *P. fraseri*, *P. hirta*, *P. incana*, *P. sarcophylla*).

У різних типах інтер'єру для стійких видів характерна відносна стабільність кількості продохів. В умовах теплиць у всіх дослідних рослин товщина листків була більшою, ніж у рослин у промисловому і службових інтер'єрах, що зумовлено насамперед кращими умовами освітлення в теплицях.

Регулюючи за допомогою продохів інтенсивність газообміну і транспірації, рослина здатна деякою мірою пристосуватися до нових умов середовища. На перший погляд, стійкість виду залежить від ступеня відповідності цих пристосувань комплексу екологічних чинників інтер'єру. Проте не слід робити висновок щодо існування прямої залежності між кількістю і розміром продохів, з одного боку, та інтенсивністю фізіологічних процесів і стійкістю рослин – з другого, оскільки стан продохів може залежати не тільки від змін у замикаючих клітинах, а й від осмотичних процесів в інших клітинах епідермісу і мезофілу.

Більшість досліджуваних нами рослин мають парацитні продохи, які гіпостоматично розміщені на поверхні листка. Обриси оболонок верхнього епідермісу аналогічні нижньому.

В умовах оранжерей у всіх дослідних видів листки мають більшу товщину, ніж у рослин, які розвивались в умовах промис-

Кількісні показники фотосинтетичного апарату листків видів роду *Peperomia Ruiz et Pav.*

Вид, сорт	Клітини мезофілу, ×60*	Хлоропласти в клітині мезофілу, ×60*	Продихи, × 20**		Вміст фотосинтетичних пігментів, мг/100 г сирової рослинної речовини		
			Верхній епідерміс	Нижній епідерміс	Хлорофіл		Каротиноїди
					а	в	
<i>Peperomia elata</i>	4,3	9,0	0	8,0	28,9	10,4	13,0
<i>P. agryreia</i>	6,3	13,0	0	14,1	35,8	13,2	18,5
<i>P. bicolor</i>	3,5	8,9	0	9,4	33,1	16,5	19,2
<i>P. blanda</i>	1,8	12,0	0	7,0	17,3	6,1	9,5
<i>P. blanda</i> var. <i>lansdorfii</i>	2,9	14,2	0	6,0	24,1	7,2	11,5
<i>P. borvini</i>	3,8	12,1	0	6,2	15,4	6,3	7,2
<i>P. calvifolia</i>	3,3	8,0	0	23,6	39,4	14,6	16,9
<i>P. caperata</i> 'Little Fantasy'	21,2	8,2	0	8,0	56,7	17,2	26,4
<i>P. fraseri</i>	5,4	11,8	0	31,4	54,3	19,2	26,8
<i>P. flexicaulis</i>	2,2	10,8	0	18,2	13,6	5,7	8,2
<i>P. glabella</i>	4,0	15,0	0	12,6	29,8	11,1	14,0
<i>P. griseo-argentea</i>	7,2	11,2	0	10,8	47,9	14,7	23,5
<i>P. hederifolia</i>	6,2	8,2	0	14,3	41,9	12,5	18,0
<i>P. hirta</i>	3,1	9,0	0	29,3	46,5	19,0	29,3
<i>P. hoffmannii</i>	3,0	14,0	0	15,2	19,5	9,1	8,2
<i>P. incana</i>	3,0	14,8	0	22,4	14,0	4,7	7,3
<i>P. metallica</i>	1,5	13,9	0	7,1	43,4	14,4	24,9
<i>P. marmorata</i> 'Silver Hearth'	1,9	12,1	0	12,2	39,7	12,4	20,0
<i>P. obtusifolia</i> f. <i>magnolifolia</i>	4,6	15,6	0	14,2	25,1	8,6	10,4
<i>P. obtusifolia</i> f. <i>aurei-variegata</i>	3,6	21,0	0	21,2	19,4	7,3	6,8
<i>P. pseudovariegata</i> v. <i>sarcophylla</i>	2,0	13,2	0	19,0	27,7	9,9	11,9
<i>P. pernambucensis</i>	4,6	14,4	0	16,2	39,2	15,2	15,1
<i>P. pedunculare</i>	3,0	58,6	0	12,1	41,5	14,0	21,0
<i>P. pereskiaefolia</i> f. <i>fosteri</i>	5,3	9,7	0	19,4	28,1	11,8	11,5
<i>P. polibotrica</i>	2,3	13,4	0	11,7	19,1	5,5	8,6
<i>P. puteolata</i>	3,9	6,3	0	16,0	17,4	7,3	8,8
<i>P. quadrifolia</i>	2,6	17,8	0	11,6	5,7	3,1	3,0
<i>P. rubella</i>	3,4	19,0	0	8,4	32,7	12,7	18,0
<i>P. rombea</i>	6,1	9,1	0	19,3	46,1	16,1	22,0
<i>P. reptilis</i>	2,1	10,0	0	9,0	21,1	7,3	10,0
<i>P. pixi</i>	3,0	8,1	0	22,5	15,9	5,1	8,5
<i>P. rotundifolia</i>	1,5	12,1	0	6,7	9,1	3,6	4,3
<i>P. sarcophylla</i>	2,4	32,8	0	25,8	15,4	6,3	7,0
<i>P. scandens</i>	4,2	16,0	0	11,8	22,4	9,1	31,5

Вид, сорт	Клітини мезофілу, ×60*	Хлоропласти в клітині мезофілу, ×60*	Продихи, ×20**		Вміст фотосинтетичних пігментів, мг/100 г сирової рослинної речовини		
			Верхній епідерміс	Нижній епідерміс	Хлорофіл		Каротиноїди
					а	в	
<i>P. stenocarpa</i>	7,4	13,0	0	7,3	33,2	12,5	23,7
<i>P. stolonifera</i>	4,1	12,0	0	17,9	28,8	11,3	12,0
<i>P. teodonis</i>	3,2	15,4	0	7,8	14,0	6,5	6,9
<i>P. tithymaloides</i>	3,6	20,2	0	16,6	33,6	12,4	14,9
<i>P. urocarpa</i>	4,2	15,6	0	6,0	32,5	8,1	14,3
<i>P. velutina</i>	4,0	9,3	0	16,0	31,1	10,7	12,9
<i>P. verticilata</i>	2,4	11,3	0	6,9	12,7	4,5	11,7

\* ×60 – збільшення мікроскопа.

\*\* ×20 – збільшення мікроскопа.

лового та службового інтер'єрів. Очевидно, це пов'язано з кращими умовами освітлення. Зміна товщини листка в умовах інтер'єру промислового типу відбувається в основному за рахунок губчастої паренхіми. Палісадна паренхіма у більшості досліджуваних рослин виражена слабо і представлена двома-трьома шарами клітин, форма яких мало відрізняється від клітин губчастої паренхіми.

Недостатня освітленість в умовах службового інтер'єру сприяє формуванню листової пластинки, між клітинами мезофілу якої формуються численні міжклітинники. Епідермальні клітини мають тонкі стінки. Для рослин, які вирощували за низької освітленості, характерним є збільшення розмірів елементів фотосинтетичної системи, зниження концентрації хлоропластів на одиницю площі, збільшення вмісту фотосинтетичних пігментів. І навпаки, в умовах промислового інтер'єру при освітленості в межах 3–5 тис. клк показники поверхневої щільності хлоропластів пластидного апарату листків виявилися досить високими, що зумовлено збільшенням їх кількості. Це, вірогідно, пов'язано зі стимулюючою дією світла на реплікацію хлоропластів. При цьому спостеріга-

лось зменшення площі листків та розмірів клітин мезофілу. Пригнічення росту клітин спричиняє компенсаторну реакцію, яка дає змогу зберегти фотосинтетичний апарат за умов зменшення площі листка.

Таким чином, отримані анатомічні показники будови листків доповнюють загальну біологічну характеристику представників роду *Perezomya*, а також дають можливість більше дізнатися про здатність рослин до цілеспрямованого пристосування в умовах інтер'єрів різного функціонального призначення.

1. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1987. – 245 с.
2. Тропические и субтропические растения. – М.: Наука, 1974. – С. 42–50.
3. Шнюкова Е.И. Влияние интенсивности освещения на накопление пигментов и анатомическое строение листьев // Укр. ботан. журн. – 1968. – 25, № 5. – С. 72–79.
4. Эзау К. Анатомия семенных растений. – М.: Мир, 1980. – Т. 2. – С. 327–328.
5. Энциклопедия комнатного цветоводства / Под ред. Б.Н. Головкина – М.: Колос, 1993. – 343 с.
6. Roth Jurgen. Pflanzen fürs Zimmer. – Leipzig: Neumann Verlag, 1987. – S. 6–16.

Рекомендувала до друку Н.В. Заїменко

И.П. Харитонова,  
Ж.Н. Ярославская, Е.В. Кучинская

Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришка  
НАН Украины, Украина, г. Киев

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО  
СТРОЕНИЯ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ  
У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PEPEROMIA*  
RUIZ ET PAV. В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Изучены анатомические особенности строения листовой пластинки 47 видов рода *Peperomia* Ruiz et Pav. Определены анатомические показатели, характеризующие состояние растений, культивируемых в различных экологических условиях.

I.P. Charitonova,  
Zh. N. Yaroslavskaya, E.V. Kuchinskaya

M.M. Grishko National Botanical Gardens, National  
Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Kyiv

LAMINA'S ANATOMIC STRUCTURE  
PECULIARITIES OF GENUS SPECIMEN  
*PEPEROMIA* RUIZ ET PAV.  
IN INTRODUCTION CONDITIONS

Lamina's anatomic structure peculiarities (47 species of *Peperomia* Ruiz et Pav.) have been studied. Anatomic features of leaves have been learned. Anatomic data, which characterize the state of plants, cultivated in different ecological conditions have been determined.