

Список літератури

1. Клименко Ю.О. Кузнєцов С.І. Комплексна оцінка паркових насаджень (методичні підходи і рекомендації). – Київ, 2014. – 66 с.
2. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України : [довідкове видання] / [укладачі: Т.Л. Андрієнко, М.М. Персегрим] – Київ: Альтерпрес, 2012. – 148 с.
3. Попович С.Ю., Власенко А.С., Берегут С.І. Заповідна дендросоцйологія степу України. – Київ: ЦП «Компринт», 2013. – 260 с.
4. Фирсов Г.А., Волчанская А.В., Фадеева И.В. Фенологическое состояние охраняемых древесных растений в годичном цикле развития природы в начале XXI века в Санкт-Петербурге. – Вестник Удмуртского университета, 2014. – Вып 2 – С. 50-62.
5. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
6. *European Red list of vascular plants* / Bilz M., Kell S., Maxted N., Lansdown R. – Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2011. – 125 p.
7. *The IUCN Red list of Threatened Plants*, compiled by the World Conservation Monitoring Centre. – IUCN, 2016. – 1715 p.

УДК 582.715:581.48+581.8

АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Н. А. Кириленко

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Резюме. Вивчено анатомо – морфологічні характеристики листків та стебел рослин сукулентного типу (*Crassula perforata* Thunbg., *C. socialis* Schonland (Crassulaceae), *Senecio rowleyanus* Jacobs, *S. herreianus* Moritz Kurt Din. (Compositae)) з колекції Ботанічного саду Одеського національного університету імені І. І. Мечникова. Представлено основні кількісні параметри анатомічних показників. Відмічено низку спільних ознак, які є результатом пристосування до умов зростання (слабка диференціація мезофілу, значний розвиток водоносної тканини, САМ – тип фотосинтезу) та ознаки, які відрізняють досліджувані види (тип мезофілу листка, наявність трихом, тип продигового апарату, ступінь розвитку провідної системи). Виявлено взаємозв'язок анатомічної будови з умовами середовища існування.

Ключові слова: анатомія, стебло, листок, сукулентність, пристосування, аридні території.

Summary. Kyrylenko N. A. Anatomical-morphological characteristics of leaves and stems of plants of succulent type *Crassula perforata* Thunbg., *C. socialis* Schonland (Crassulaceae) and *Senecio rowleyanus* Jacobs, *S. herreianus* Moritz Kurt Din. (Compositae) from extreme habitats were studied. Basic quantitative parameters of anatomical indices were presented. The comparative analysis of the

structure of vegetative organs of succulents was carried out. A number of common features, which result from adaptation to such conditions of growth (characteristic peculiarities of the external structure, weak differentiation of mesophyll, considerable development of the water-bearing tissue CAM – type of photosynthesis) and features, which distinguish the studied species (the type of leaf mesophyll, presence of trichomes, type of the stomata apparatus, the degree of the conductive system development) were registered.

Keywords: anatomy, stem, leaf, plants succulento type, extreme habitats.

Значення дослідження морфології і анатомії тропічних і субтропічних рослин для цілей систематики надзвичайно велике. Рослини помірного клімату, які підлягають впливу більш суворих умов існування, переважно представлені спеціалізованими формами, які значно відійшли від висхідних форм, тому порівняльне вивчення тропічних і субтропічних видів та видів, які ростуть в помірних широтах допомагає розкрити шляхи їх еволюції та адаптації (Березкіна, 2013).

У ботанічному саду ОНУ імені І. І. Мечникова інтродуковано деякі види сукулентних рослин з різних родин, які введені в колекцію.

Вивчення анатомо-морфологічних ознак вегетативних органів даної групи рослин, кількісні дані щодо їх мінливості у зв'язку з динамікою умов зростання дають змогу оцінити рівень дії різних екологічних факторів, детальніше охарактеризувати особливості росту сукулентів окремих регіонів.

Метою роботи було порівняння особливостей анатомо – морфологічної будови структурних елементів рослин сукулентного типу *Crassula perforata* Thunbg., *C. socialis* Schonland, *Senecio rowleyanus* Jacods та *S. herreianus* Moritz Kurt Din., які вказують на високу ступінь їх пристосування до умов існування.

Матеріали і методи досліджень.

Матеріалом для дослідження стали колекції оранжерейних рослин із тропіків та субтропіків Ботанічного саду Одеського національного університету імені І. І. Мечникова. З метою порівняння анатомічних ознак різних за географічним походженням рослин, досліджували однорічні стебла та листки 4 видів (*Crassula perforata* Thunbg., *Crassula socialis* Schonland (Crassulaceae), *Senecio rowleyanus* Jacods, *S. herreianus* Moritz Kurt Din. (Compositae)) фіксували та зберігали у 70 % етиловому спирті. Поперечні зрізи стебел виготовляли лезом небезпечної бритви від руки, проводили реакцію на здерев'яніння з флороглюцином та концентрованою HCl і поміщали в гліцерин.

Мікроскопічне дослідження вегетативних органів рослин проводили за допомогою світлових мікроскопів марок “Біолам – 70”, XSP – 104

(Росія) за збільшеннями окуляра х10 та об'єктивів х4, х10 та х40. Для кількісного аналізу проведено виміри морфометричних показників за допомогою окуляр-мікрометра МОВ-1-15. Результати обробляли варіаційно-статистичними методами (Плохинский, 1980). Мікрофотографії виготовляли за допомогою фотокамери Nikon.

Результати досліджень та їх обговорення.

Поверхня листка вкрита одношаровою епідермою з добре розвинутою кутикулою. На відміну від *Crassula perforata*, листова пластинка *Crassula socialis* опушена з країв. Епідермальні клітини однакових розмірів зі слабо звивистими, майже прямолінійними оболонками. У *Crassula socialis* клітини епідерми видовжені в повздовжньому напрямку. Продиховий апарат анізоцитного типу. У клітинах верхньої епідерми листка щільність розміщення продихів становила в середньому 23 шт./мм², нижньої – 47 шт./мм². Листок товстий, соковитий, з водозапасаючою тканиною. Мезофіл листка гомогенний, недиференційований на палісадну і губчасту паренхіму, клітини мезофілу овальні, вакуолізовані. Провідна система і механічні тканини в листках розвинуті дуже слабо. Будова листків пристосована до накопичення значних запасів води й повільного їх використання.

Вивчення закономірностей локалізації різних тканин у стеблах товстолистих показало, що ці рослини пристосовувалися до умов зростання по-різному. Так для пагонів *Crassula socialis* характерна сплюснута-еліптична форма стебла. Стебло ж *Crassula perforata* частково здерев'яніле. Епідерма стебла обох видів одношарова, з добре вираженою кутикулою. Наявність перидерми у рослин аридних місцезростань – це спосіб уникнення надмірної втрати вологи під час засухи, а також, можливо, термоізоляція. Такі пристосування свідчать про адаптаційну стратегію, подібну до рослин помірних широт, модифіковану до зростання на аридних територіях (Калашник, Гайдаржи, 2013).

Паренхіма кори типова, як і у інших видів родини Crassulaceae (Борисовская, 1960; Гончарова, 2006). Кільце деревини відносно тонке. Центральний циліндр представлений провідними тканинами та серцевиною. У стеблах коропа паренхіма істотно переважає над серцевинною.

За ступенем розвитку провідних пучків стебла досліджуваних рослини дещо різняться. Так у *Crassula socialis* відкриті колатеральні пучки розміщені суцільним кільцем. Центральна ж зона *Crassula perforata* складається з ксилемних груп променевого типу, розділених серцевинними променями. Серцевина стебел обох видів виповнена водоносною паренхімою.

В результаті проведеного дослідження анатомічної будови листків обох видів виявлено ідентичність будови, характерну для більшості сукулентів.

Товщина листків обох видів достовірно не відрізнялась між собою, але була значно вищою, ніж у сукулентів з родини Crassulaceae з аналогічною будовою мезофілу листка. Велика кількість пластид спостерігалась лише в поверхневих шарах паренхіми. Це явище характерно як для рослин холодного клімату, так і для світлолюбивих рослин в умовах недостатньої освітленості і є важливою адаптивною ознакою, яка дозволяє підтримувати рослині достатньо високу інтенсивність фотосинтезу при знижених температурах (Іванова, Пьянков, 2002).

Шар кутикули досить тонкий. Епідерма одношарова, товщина її складає від 10 до 40 мкм у різних видів. Листя несуть нечисленні, хаотично розташовані продихи, кількість яких варіює від 6 до 24 на мм², що значно менше, ніж у сукулентів з родини Crassulaceae. Морфогенез листка типовий для ксерофітів. Відсутня диференціація мезофілу на стовпчастий та губчастий. Щільність мезофілу досить висока, а в центральній частині листка клітини мезофілу розміщені невіпорядковано. Спеціалізовані водоносні тканини, як правило, відсутні, вся паренхіма виконує водозапасаючу функцію.

Стебло вкрите одношаровою епідермою з потовщеними кутинізованими зовнішніми стінками. Характерною ознакою є добре розвинена кора, яка майже цілком складається з великих паренхімних клітин, що є типовим для сукулентів. У периферичній частині первинної кори є 1-2 шари клітин коленхіми, що утворює безперервний циліндр. Ширина корової паренхіми варіює від 70 мкм до 240 мкм.

В основній коровій паренхімі розміщені численні провідні пучки. Розмір та кількість пучків варіює у різних видів. Однією з характерних ознак анатомічної будови стебел сукулентів є слабкий розвиток флоєми та ксилеми [Ільїнська, 1990]. Первинна провідна система має пучкову структуру. Вторинна відноситься до кільцевого типу. Отже, у *Senecio rowleyanus* та *Senecio herreianus* як серцевинна паренхіма, так і корова паренхіма стебла виконують водозапасаючу функцію. Ксилема ж сприяє ефективнішому перерозподілу і використанню води.

Таким чином, досліджені нами види поширені, головним чином, в аридних районах з теплим кліматом та здатні до особливого САМ – типу фотосинтезу, завдяки чому виживають в умовах водного дефіциту та високого температурного стресу. Проте, з наших досліджень видно, що в умовах помірного клімату інтродуковані рослини зберегли анатомічну структуру, типову для тропічних представників з ксеричних місцезростань. Окрім того, деякі ознаки, особливо анатомічна будова листової

пластинки, які мають таксономічну цінність для Crassulaceae та Compositae для тропічних і субтропічних видів (Гамалей, 1984), є настільки ж важливими в цьому аспекті і для представників цих родин з помірних широт.

Список літератури

1. Березкіна В. І. Особливості анатомо-морфологічної будови вегетативних органів рослин Sedum роду Sedum L. (Crassulaceae DC) // Modern Phytomorphology. - № 4 2013. - С. 299-301.
2. Борисовская Г. М. Анатомо-систематическое исследование некоторых представителей семейства Crassulaceae DC // Вестн. ЛГУ. - Сер. биол. - 1960. - Т. 21. - № 4. - С. 159-162.
3. Гамалей Ю. В. Анатомия листа у растений пустыни Гоби // Ботан. журн. - 1984. - Т. 69. - № 5. - С. 569-584.
4. Гончарова С. Б. Очитковые (Sedoideae, Crassulaceae) флоры российского Дальнего Востока. - Владивосток: Дальнаука, 2006. - 223 с.
5. Иванова Л. А., Пьянков В. И. Влияние экологических факторов на структурные показатели мезофилла листа // Ботан. журн. - 2002. - Т. 87. - № 12. - С. 17-28.
6. Ільїнська А. П. Анатомічне дослідження представників родини Crassulaceae - *Sempervivum ruthenicum* Schnittsp. et C. B. Lehm та *Rhodiola rosea* L. // Укр. ботан. журн. - 1990. - Т. 47. - № 3. - С. 24-28.
7. Калашиник С. О., Гайдаржи М. М. Анатомічна характеристика стебел однорічних пагонів сукулентних рослин роду Euphorbia (Euphorbiaceae) // Укр. ботан. журн. - 2013. - Т. 70. - № 1. - С. 45-53.
8. Плохинский Н. А. Алгоритмы биометрии. - М.: Изд-во МГУ, 1980. - 150 с.

УДК 581.522.4:635.925+581.522

ЗМІНИ У РІЗНОМАНІТТІ ДЕНДРОФЛОРИ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ ПІВНІЧНОГО ПРИАЗОВ'Я

Коломійчук В.П.

Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ «Інститут біології та медицини» КНУ ім. Тараса Шевченка, м. Київ, Україна, vkolomiychuk@ukr.net

Резюме. Охарактеризовано нові тенденції в озелененні селітебного та рекреаційно-оздоровчого сектору Північного Приазов'я. Подано коротку характеристику нових таксономічних одиниць дендрофлори.

Summary. Kolomiychuk V.P. **Changes in dendroflora diversity of the Northern Pryazov'ya coastal zone.** Emerging trends in settlement and recreational greening of Northern Pryazov'ya are characterized. Brief characteristic of new taxonomic units of dendroflora is given.

Сучасні темпи озеленення на півдні України, зокрема у Приазовському курортному регіоні є досить потужними та активно вдосконалюються (Коломійчук, 2017). Нині в озелененні приморської смуги від м. Маріуполя до м. Генічеська частіше застосовують різноманітні види голонасінних, їх сорти і форми, а також екзоти з родин *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Sapindaceae*, *Scrophulariaceae* і навіть *Agavaceae*, *Arecaceae*, *Cactaceae*, *Magnoliaceae* (Гавриленко, Рубцов, 2002; Гавриленко та ін., 2005; Коломійчук, 2016, 2017). Інтродукційні потуги, запроваджені протягом останніх 20-30 років на півдні материкової України та у степовому Криму вказують на перспективність у використанні хвойних та сукулентних рослин мобілізованих з субтропіків (насамперед з саваноїдних рідколісь, ксерофільних лісів, морських узбереж Південної та Північної Америки, гірських степів і прерій) для введення їх у культуру. Зокрема, сукуленти мають відносно широку пластичність по відношенню до температури і опадів, коливань відносної вологоти, що є дуже важливим для їх адаптації у Приазовському регіоні. Нині, коли кількість деревно-чагарникових видів у озелененні курортно-рекреаційної зони Приазов'я сягнула за позначку 200 видів та різновидів, відбуваються процеси їх селективного добору, у пристосуванні до своєрідних ґрунтово-кліматичних умов.

Метою роботи було охарактеризувати зміни дендрофлори в озелененні берегової зони Азовського моря, показати перспективність їх подальшого впровадження у насадження курортно-рекреаційної зони Приазов'я. Матеріалами досліджень слугували обстеження автора 20 оздоровчих (курортно-рекреаційних) комплексів північного узбережжя Азовського моря, а також 8 міських та селищних парків у межах приморської частини Донецької, Запорізької, Херсонської (півд. сходу) областей. Об'єктом наших досліджень протягом 2010-2016 рр. були різноманітні садово-паркові конструкції (парки, сквери, приватні та насадження оздоровчих комплексів) та види культивованої дендрофлори. При дослідженні їх сучасного стану використовували стандартні методики та довідники (Ларина, Аненков, 1980; Поляков и др., 1992; Катініченко, 2003).

У 2016 р. нами встановлено склад дендрофлори Українського Приазов'я (від Кривої коси до Арабатської стрілки), що об'єднував 213 видів з 119 родів, 48 родин, 3 класів та 2 відділів включаючи 29 садових форм, культивгенів та гібридів (Коломійчук, 2016, 2017). Раніше для цієї території наводилось 148 видів і форм дендрофлори, в т. ч. 20 форм, культивгенів та гібридів (Поляков и др., 1992). Нині цей список вдалось розширити до 239 видів з 132 родів 53 родин (в т. ч. 56 форм, культивгенів та гібридів). Найбільше різноманіття у досліджених насадженнях харак-