

УДК 582.916.16

Н.В. ЗАІМЕНКО¹, А.П. ІЛЬІНСЬКА², Н.І. ДОВГАЛЮК¹, Н.П. СИТНЯНСЬКА¹

¹ Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

² Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
Україна, 01016 м. Київ, вул. Терещенківська, 2

УЛЬТРАСТРУКТУРА ПОВЕРХНІ ЛИСТКІВ ДЕЯКИХ СОРТІВ SYRINGA VULGARIS L.

Наведено результати порівняльного дослідження ультраструктури поверхні листків сортів *Syringa vulgaris* L. 'Вогні Донбасу' і 'Красавиця Москви' в нормі та під дією кремнієвмісного органо-мінерального добрива в монокультурному саду бузків НБС ім. М.М. Гришка НАН України.

Завдяки високій декоративності та величезному сортовому розмаїттю *Syringa vulgaris* L. широко використовують для озеленення різних територій, у тому числі шляхом створення моносадів. Саме такий моносад бузків вже понад 60 років існує у НБС ім. М.М. Гришка НАН України. Відомо, що при багаторічному вирощуванні рослин на одному й тому самому місці спостерігаються ґрунтовтома та втрата декоративних якостей рослин: формуються дрібні квітки і суцвіття, зменшується їхня кількість. Для підвищення декоративності рослин ґрунти підживлюють різними добривами, компонентний склад яких постійно вдосконалюється. Ми застосовували для підживлення *S. vulgaris* кремнієвмісне органо-мінеральне добриво «Ормін» (Патент на корисну модель № 20558), з огляду на те, що сполуки кремнію беруть безпосередню участь у формуванні органічної речовини ґрунту, активізують розвиток органічно-корисної мікрофлори, підвищують мобільність макро- і мікроелементів, стимулюють еколого-фізіологічні та біохімічні процеси у рослин, а також підвищують їхню адаптаційну здатність до стрес-факторів [5].

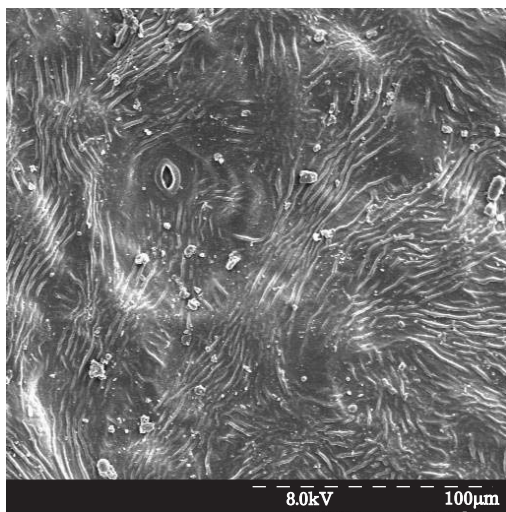
Мета нашої роботи полягала у дослідженні впливу «Орміну» на особливості ультраструктури поверхні листків *S. vulgaris*. Враховуючи, що листки, зокрема їхня ультраструктура, відзначаються пластичністю та є індикаторами зміни факторів навколишнього середовища [2, 10].

Досліджувані нами сорти *S. vulgaris* — 'Вогні Донбасу' та 'Красавиця Москви', які представлені у колекції бузків НБС ім. М.М. Гришка НАН України, вирощували на ділянках з дерново-опідзоленими середньосуглинковими ґрунтами без підживлення (контроль) та з внесенням добрива «Ормін» пролонгованої дії з розрахунку 300 кг/га площі (дослід).

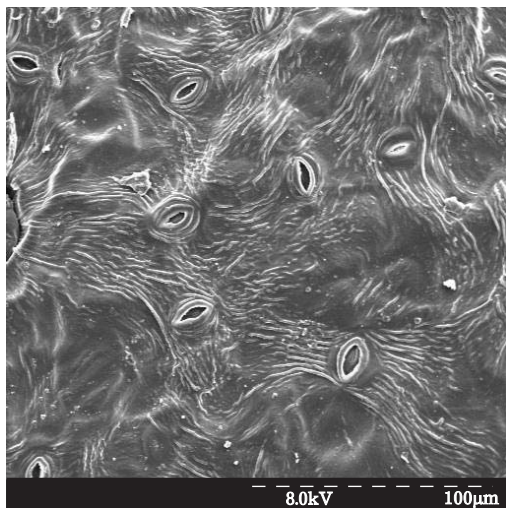
Поверхневу структуру листків вивчали за допомогою електронного скануючого мікроскопа «РЭММА-100 В». Підготовку препаратів для сканування виконували за загальноприйнятою методикою [6]. Для характеристики ультраструктури поверхні використовували термінологію та класифікацію, наведені у роботі Ch. Chakrabarty & P. Mukherjee [7].

Листки у *S. vulgaris* — від яйцеподібних до широкояйцеподібних з серцеподібною або тупоклиноподібною основою і загостреною верхівкою, 5,5–13,5 см завдовжки і 3–9 см завширшки; темно-зелені зверху і

світло-зелені знизу; молоді — опушені і війчасті; черешки 2,0–3,5 см завдовжки, злегка опушені. У сортів листки відрізняються переважно за розміром та відтінком [3]. Опушення представлене ефіроолійними залозками з багатоклітинною голівкою та одноклітинною ніжкою, які розташовані на обох поверхнях листка [1].



a



б

Рис. 1. Поверхнева структура листків *Syringa vulgaris* L., сорт 'Вогні Донбасу' (контроль): а — адаксіальна поверхня; б — абаксіальна поверхня

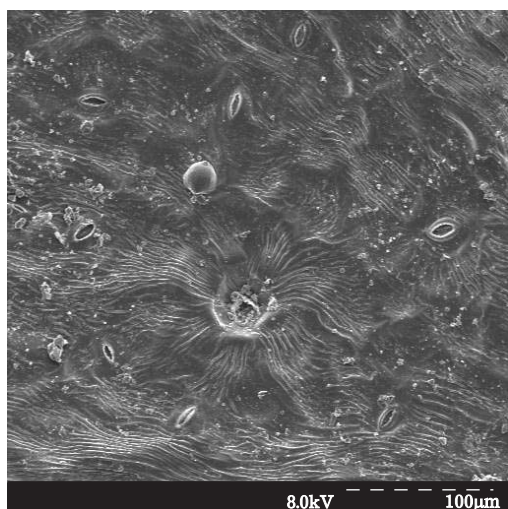
Характеристика ультраструктури поверхні листків

Сорт 'Вогні Донбасу' (контроль). Адаксіальна поверхня (рис. 1а) складчасто-зморшкувата. Зморшки орієнтовані переважно радіально, тобто розходяться у різні боки від продихів та залозок. Крім того, спостерігаються їхні тяжі, які не пов'язані з продихами або залозками. Клітини епідерми непомітні. Продихи поодинокі, чіткі, розташовані неупорядковано. Замикаючі клітини продихів мають суцільний овальний і добре розвинений кутикулярний валик. На поверхні добре помітні відмерлі майже круглі ефіроолійні залозки.

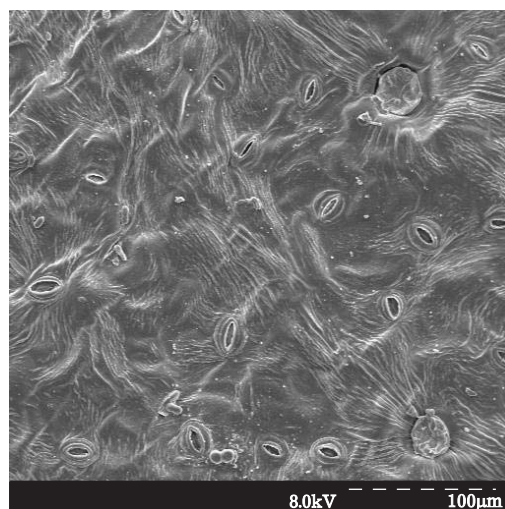
Абаксіальна поверхня (рис. 1б) за типом рельєфу подібна до адаксіальної, але зморшкуватість виражена слабше: ділянки із добре розвиненими зморшками чергуються з такими, де поверхня майже гладенька. На цих ділянках помітні радіальні стінки клітин епідерми. Безпосередньо навколо частини продихів розташовані одна або дві кільцеподібні зморшки. Продихи розташовані також безладно, як і на адаксіальній поверхні, але у полі зору мікроскопа (за однакового збільшення) їх більше, ніж на адаксіальній поверхні. Замикаючі клітини оточує кутикулярний валик, який у частини продихів буває краще розвиненим порівняно з таким продихом адаксіальної епідерми. Різниця у розташуванні ефіроолійних залозок не спостерігається.

Сорт 'Вогні Донбасу' (дослід). Адаксіальна поверхня (рис. 2а) за типом рельєфу, наявністю та розташуванням продихів і залозок майже не відрізняється від аналогічної поверхні контрольних рослин, за винятком того, що у дослідних рослин поверхні пластинки листків менш зморшкуваті.

Абаксіальна поверхня (рис. 2б) зморшкувато-гребінчаста. Зморшки менш виразні, ніж на такій же поверхні контрольних рослин. Крім зморшок, зрідка спостерігаються гребені. Ділянки з відсутньою зморшкуватістю дещо більші за площею, ніж на абаксі-

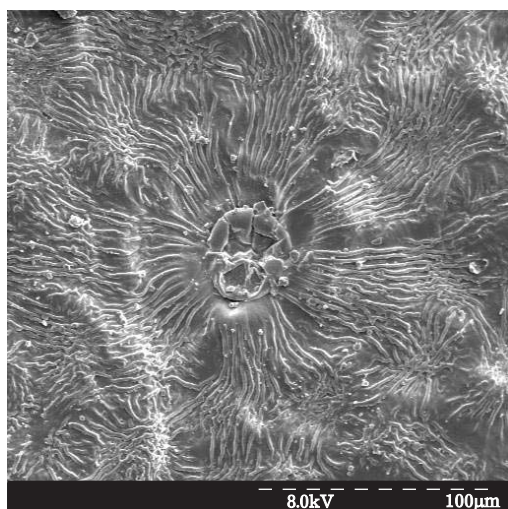


а

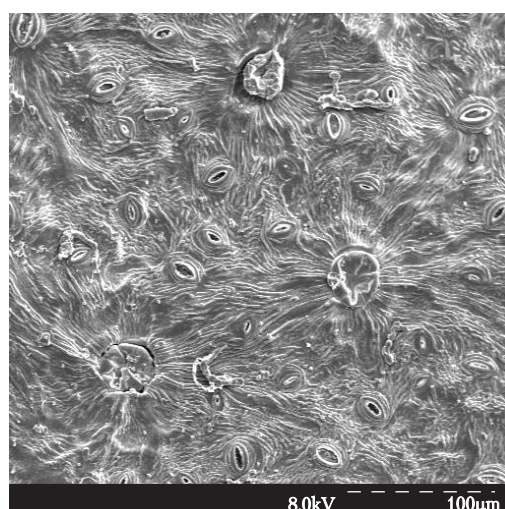


б

Рис. 2. Поверхнева структура листків *Syringa vulgaris* L., сорт 'Вогні Донбасу' (дослід): а — адаксіальна поверхня; б — абаксіальна поверхня



а



б

Рис. 3. Поверхнева структура листків *Syringa vulgaris* L., сорт 'Красавиця Москви' (контроль); а — адаксіальна поверхня; б — абаксіальна поверхня

альній поверхні у контрольних рослин цього ж сорту. Продихи мають подвійні кільця зморшок, як і у контрольних рослин, а їхня кількість майже однакова в обох зразків. Крім відмерлих, інколи спостерігаються й функціонуючі «живі» залозки.

Сорт 'Красавиця Москви' (контроль). Адаксіальна поверхня (рис. 3а) складчасто-зморшкувата, в цілому подібна до такої сорту 'Вогні Донбасу'. Відміни стосуються переважно ступеня її зморшкуватості. На поверхні листків цього сорту зморшки значно виразніші, а їхня кількість значно

більша, порівняно із сортом 'Вогні Донбасу'. Клітини епідерми непомітні. Різниця у розташуванні продихів та ефіроолійних залозок — незначна.

Абаксіальна поверхня (рис. 3б) за типом рельєфу в цілому така ж, як у контрольних рослин сорту 'Вогні Донбасу', але спостерігається значно кращий розвиток її складчастості: у полі зору мікроскопа відсутні ділянки без зморшок. Навколо всіх продихів формуються два або навіть три кільця зморшок. Частіше, ніж у попереднього сорту, трапляються залозки.

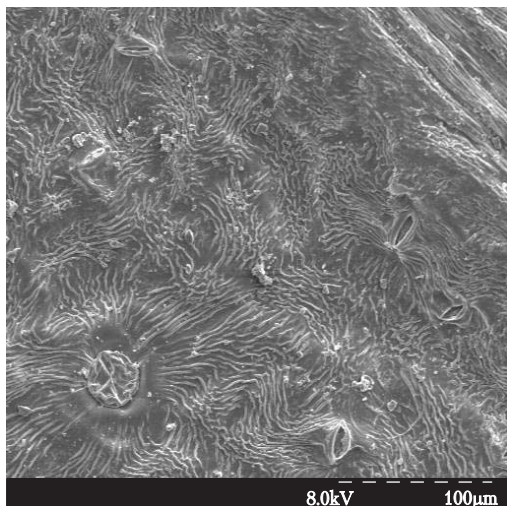
Сорт 'Красавиця Москви' (дослід). Адаксіальна поверхня (рис. 4а) також складчато-зморшкувата, але характер складчастості дещо інший: переважають товсті й короткі зморшки. Видовжені зморшки у радіальному напрямку відходять від ефіроолійних залозок та в невеликій кількості — від продихів. Клітини епідерми непомітні. Кутикулярні валики продихів тонші, ніж такі у сорту 'Вогні Донбасу'. Ефіроолійні залозки трапляються як відмерлі, так і функціонуючі.

Абаксіальна поверхня (рис. 4б) зморшкувато-гребінчаста; крім зморшок, спостерігаються також гребені. Зморшкуватість порівняно з такою адаксіальної поверхні лист-

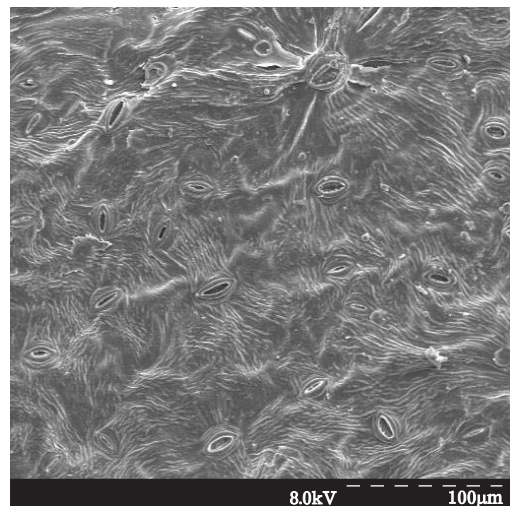
ків цього сорту менш виражена. Зрідка помітні невеликі ділянки з гладенькою поверхнею. Контури клітин епідерми непомітні. Кількість продихів більша, ніж це характерно для адаксіальної поверхні листків цього ж сорту. Навколо продихів добре помітне подвійне або потрійне кільце зморшок.

Аналіз наведених даних свідчить, що листки дослідних та контрольних рослин сорту 'Красавиця Москви', так само, як і сорту 'Вогні Донбасу', досить подібні між собою за ознаками ультраструктури їхньої поверхні, різниця полягає у ступені розвитку складчастості. На обох поверхнях листків дослідних рослин зморшки менш виражені, ніж на аналогічних поверхнях контрольних рослин. Крім того, на абаксіальній поверхні листків дослідних рослин зрідка трапляються ділянки з гладенькою поверхнею.

Міжсортове порівняння свідчить, що ступінь зморшкуватості поверхні листків сорту 'Красавиця Москви' значно більший, ніж у сорту 'Вогні Донбасу'. У першого на обох поверхнях листка зморшки значно виразніші, а їхня кількість більша, ніж у сорту 'Вогні Донбасу'. На листках як контрольних, так і дослідних рослин сорту 'Вогні Донбасу' спостерігаються, крім того, ділянки з гладенькою



а



б

Рис. 4. Поверхнева структура листків *Syringa vulgaris* L., сорт 'Красавиця Москви' (дослід): а — адаксіальна поверхня; б — абаксіальна поверхня

поверхнею, де помітні радіальні стінки клітини епідерми, а у сорту 'Красавиця Москви' ділянки з гладенькою поверхнею трапляються лише зрідка у дослідних рослин, але стінки клітин епідерми не спостерігали.

Зморшкуватість поверхні листків зумовлена ступенем розвитку кутикули: що товщим є шар кутикули, то краще вона розвинена. Як відомо, кутикула відіграє важливу роль у пристосуванні рослин до існування в несприятливих умовах. Вона особливо інтенсивно розвивається у рослин, які зростають в екстремальних умовах — при тривалій засусі, інтенсивному освітленні та вітровому навантаженні, нестачі в ґрунті поживних речовин тощо [4]. Отже, у посухостійких рослин, а також у тих, які ростуть на збідненому субстраті, кращий розвиток кутикули виявляється виразнішою зморшкуватістю. Для вологолюбних рослин і таких, які зростають на багатих ґрунтах, навпаки, характерні крупноклітинність та слабкий розвиток кутикули. Останнє часто призводить до формування на поверхні листків безладно розташованих гребенів, які можуть чергуватися з ділянками гладенької поверхні, де помітні контури клітин епідерми. Саме такі ознаки ультроструктури поверхні спостерігали у листків сорту 'Вогні Донбасу', особливо у дослідних рослин, які підживлювали «Орміном». У рослин сорту 'Красавиця Москви' складчастість поверхні листків, а отже, й кутикула, розвинені краще, що свідчить про більшу посухостійкість, тобто про кращу адаптаційну здатність цього сорту порівняно з рослинами сорту 'Вогні Донбасу'. У дослідних рослин цього сорту, порівняно з контрольними, так само як і в сорту 'Вогні Донбасу', спостерігали слабший розвиток кутикули. Отже, можна припустити, що підживлення добривом «Ормін» сприяє формуванню крупніших клітин, тобто деякій мезофітизації рослин, що свідчить про сприятливіші умови їхнього росту й розвитку, у тому числі про вищу фотосинтетичну активність. Аналогічні результати були отримані для рослин *Oryza sativa* L. [8, 9].

Таким чином, за результатами нашого дослідження можна дійти висновку, що сорти *Syringa vulgaris* 'Вогні Донбасу' та 'Красавиця Москви' дещо відрізняються між собою за ультроструктурою поверхні листків. Виразніша складчастість поверхні листків 'Красавиця Москви', зумовлена потужнішим розвитком кутикули, свідчить про більшу посухостійкість цього сорту порівняно із сортом 'Вогні Донбасу'.

Підживлення «Орміном» відображується на особливостях ультроструктури поверхні листків рослин як більш посухостійкого сорту 'Красавиця Москви', так і більш мезоморфного сорту 'Вогні Донбасу'. В обох випадках після підживлення добривом спостерігали зменшення ступеня складчастості рельєфу поверхні листків, довше функціонування ефіроолійних залозок, менш розвинену кутикулу. Ми припускаємо, що ці ознаки є виявом сприятливіших умов росту та розвитку досліджуваних рослин, у тому числі кращої фотосинтетичної діяльності листків, що зумовлено внесенням кремнієвмісного органо-мінерального добрива.

1. Атлас з анатомії рослин (рослина, клітина, тканини, органи) / А.Г. Сербін, Л.С. Карتماзова, В.П. Руденко, Т.М. Гонтова: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів. — Х.: Колорит, 2006. — 86 с.

2. Василевская В.К. Формирование листа засухоустойчивых растений. — Ашхабад: Изд-во АН Туркм. ССР, 1954. — 184 с.

3. Горб В.К. Сирени на Украине. — К.: Наук. думка, 1989. — 160 с.

4. Джунипер Б.Э., Джефффри К.Э. Морфология поверхности растений. — М.: Агропромиздат, 1986. — 160 с.

5. Заіменко Н.В. Наукові принципи структурно-функціонального конструювання штучних біогеоценозів у системі ґрунт — рослина — ґрунт. — К.: Наук. думка, 2008. — 303 с.

6. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей. — М.: Наука, 1979. — 155 с.

7. Chakrabarty Ch., Mukherjee P.K. Studies on *Bupleurum* L. (*Umbelliferae*) in India II. SEM observations of leaf surfaces // Feddes Repert. — 1986. — 97, H. 7/8. — S. 489–496.

8. *Ishizuka J.* Physiology of the rice plant // *Adv. Agr.* — 1971. — **23**. — P. 215–241.

9. *Joshida S., Nasavero S.A., Ramires E.A.* Effect of silica and nitrogen supply on some leaf characters of the rice plant // *Plant Soil.* — 1969. — **31**. — P. 48–56.

10. *Rudal P.* Anatomy of flowering plants. An introduction to structure and development. — Cambridge: University Press, 2007; <http://www.cambridge.org/9780521692458>.

Рекомендував до друку П.А. Мороз

Н.В. Заіменко¹, А.П. Ільїнська², Н.І. Довгалюк¹,
Н.П. Ситнянська¹

¹ Національний ботанічний сад
ім. Н.Н. Гришко НАН України, Україна, г. Київ

² Інститут ботаніки ім. Н.Г. Холодного НАН
України, Україна, г. Київ

УЛЬТРАСТРУКТУРА ПОВЕРХНОСТІ ЛИСТЬЕВ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ SYRINGA VULGARIS L.

Приведены результаты сравнительного исследования ультраструктуры поверхности листьев сортов *Syringa vulgaris* L. 'Огни Донбасса' и 'Красавица

Москвы' в норме и под воздействием кремнийсодержащего органо-минерального удобрения в монокультурном саду сирени НБС им. Н.Н. Гришко НАН Украины.

N.V. Zaimenko¹, A.P. Ilyinskaya², N.I. Dovgalyuk¹,
N.P. Sitnyanskaya¹

¹ M.M. Gryshko National Botanical Gardens,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

² M.G. Kholodny Institute of Botany,
National Academy of Sciences of Ukraine,
Ukraine, Kyiv

THE ULTRASTRUCTURE OF SOME SORTS OF SYRINGA VULGARIS L. LEAF SURFACE

The results of comparative investigation of leaf surface ultrastructure of class *Syringa vulgaris* L. 'Ogni Donbassa' and 'Krasavitsa Moskvyy' in the norm and under the silicone organic and mineral maturing action in monoculture garden of lilac's of M.M. Gryshko National Botanical Gardens of the NAS of Ukraine are presented.