

УДК 58.018+581.48

С. Ковтун-Водяницька, канд. біол. наук, наук. співроб.
Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України, Київ, Україна

УЛЬТРАСКУЛЬПТУРА ЕРЕМІВ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *ISODON* (SCHRAD. EX BENTH.) SPACH (*LAMIACEAE* LINDL.)

Досліджено ультраскульптуру поверхні насінної шкірки еремів двох представників роду *Isodon* (Schrad. Ex Benth.) Spach з родини *Lamiaceae* Lindl. – *I. japonicus* (Burman) H. Nara та *I. japonicus* var. *glaucocalyx* (Maxim.) H. W. Li, інтродукованих в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України (Правобережний Лісостеп). Представники роду поширені в азіатському регіоні з найбільшим видовим різноманіттям у Китаї; два види трапляються в тропічних областях Африки. Скринінг літературних іноземних джерел показав, що мікроскопічні дослідження еремів цих видів та різновидів не здійснювались, принаймні інформації з цього питання ми не виявили. Це спонукало нас дослідити макро- та мікро морфологію еремів. У роботі використовували СЕМ. Методично спиралась на відому роботу W. Barthlott. Описова частина задокументована фотографічно. У результаті експерименту виявлено особливості в морфології та структурі, спільні та відмінні ознаки еремів, надано морфологічні описання їхньої форми, забарвлення, первинної та вторинної скульптури спермодерми. Визначено, що для еремів виду і різновиду характерні різні типи зовнішнього рельєфу: для *I. japonicus* характерний щільно горбкуватий рельєф, а для *I. japonicus* var. *glaucocalyx* – нерегулярно-сітчастий. Також виявлено відмінності в будові зовнішніх периклінальних і антиклінальних стінок. Зовнішні периклінальні стінки виду опуклі, антиклінальні ввігнуті, а в різновиду – ввігнуті і виступаючі відповідно. Для спермодерми еремів *I. japonicus* var. *glaucocalyx* характерні наявність різних типів папіл в апікальній області та продихових клітин, значення та функція яких ще потребують додаткових досліджень. Виявлені відмінності в мікрорельєфі еремів можуть бути використані як допоміжні діагностичні ознаки на видовому таксономічному рівні для рослин роду *Isodon*, які отримані в умовах інтродукції з насіння системи Index Seminum.

Ключові слова: інтродуцент, *Isodon*, ереми, ультраскульптура.

Вступ. На сучасному етапі розвитку інтродукції рослин невід'ємним компонентом є морфологічні дослідження. Адже комплексний підхід в інтродукційних випробуваннях дозволяє надати всебічну характеристику рослині, як об'єкту наукового і прикладного використання. Особливо прискіпливого ставлення потребують рослини тих видів, які презентують зарубіжні флори і практично не відомі чи мало поширені на території України.

Рід *Isodon* (Schrad. ex Benth.) Spach родини *Lamiaceae* Lindl. майже в повному обсязі є представником азіатської флори з центром різноманіття в південно-західному Китаї, проте два види трапляються в тропічній Африці [1]. Види роду вважаються традиційними лікарськими рослинами в Китаї. Широко використовуються в народній медицині Японії та Кореї. Завдяки вмісту цілого ряду біологічно активних сполук (БАС) у надземній частині рослин, застосування сировини досить різнобічне: як антибактеріального, протипухлинного, протиалергічного, протизапального, гепатопротекторного, ларвіцидного і глистогінного засобу [2, 3].

Із доступних оприлюднених матеріалів, якими ми послуговувалися під час ознайомлення із рівнем дослідження видів роду *Isodon*, помічено, що тотальна їх кількість присвячена вивченню складу і структури БАС, з'ясуванні ступеню їх впливу на канцерогенні клітини. Також є публікації з питання сучасного погляду на філогенію роду *Isodon* в цілому. Щодо визначення особливостей морфології органів та їх частин, виконаних на мікроскопічному рівні, то на жаль публікацій з цієї тематики нами не виявлено. Зазначимо, що під час скринінгу літератури виникає певна плутанина, оскільки на сьогодні частина видів із роду *Plectranthus* L'Her віднесена до роду *Isodon*, тоді як із роду *Ocimum* L. – до роду *Plectranthus*. Окремі зарубіжні автори продовжують використовувати застарілі латинські власні назви рослин, тому в публікаціях, присвячених *Plectranthus* часто розглядаються види *Isodon* або ж навпаки – види роду *Ocimum*.

Для повноти інтродукційних досліджень двох представників роду *Isodon* – *I. japonicus* (Burman) H. Nara та *I. japonicus* var. *glaucocalyx* (Maxim.) H. W. Li, які здійснюються в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України (НБС), ми вважали за доцільне дослідити макро- та мікроморфологію їхнього насіння.

Матеріали і методи. Для роботи використано насінний матеріал власної репродукції *I. japonicus* та

I. japonicus var. *glaucocalyx*, інтродукованих в НБС (Правобережний Лісостеп). Зазначимо, що сезонна ритміка розвитку цих видів та різновидів за інтродукції відрізняється від ритміки в природних місцезростаннях, а саме – квітання і плодоношення рослин в НБС відбувається пізніше на 1–1,5 місяця, восени. Ураховуючи чутливість цих рослин до низьких плюсових температур, у зв'язку з чим припиняється вегетація, отримання дозрілих ценобіїв є проблематичним. Попри це, останні кілька років різняться за характером кліматичних умов восени, що дозволило отримати незначну кількість виповненого насіння (еремів).

За мету під час досліджень ми мали наміри виявити та описати ознаки морфологічної будови ультраскульптури еремів *I. japonicus* і *I. japonicus* var. *glaucocalyx* і визначити їх діагностичну значущість як допоміжну для ідентифікації цих таксонів.

Морфологічні дослідження особливостей еремів виконано з допомогою приладів – біокуляру МБС-9 та сканувального (растрового) електронного мікроскопу (СЕМ) JSM-6060 LA. Вибірка кожного виду насіння дорівнювала 10. Для дослідження на електронному мікроскопі повітряно-сухі ереми попередньо кріпили на латунний столик та напильовали у вакуумному напильовачі шаром золота.

Охарактеризовано розмір, форму, колір еремів кожного таксону. Для описання скульптури поверхні насінної шкірки послуговувалися класифікацією та термінологією W. Barthlott [4]. До уваги приймали первинну і вторинну скульптуру. Для описання первинної скульптури враховано загальну форму (абрис) клітин, рельєф їх сукупної поверхні, тип антиклінальних стінок, кривизна зовнішніх переклінальних стінок; для вторинної скульптури – морфологічні особливості спермодерми.

Результати та їх обговорення. *Isodon japonicus* (рис. 1). Ереми 1–1,3 мм завдовжки, округлої ниркоподібної форми, зеленкувато-сірого кольору. Поверхня насінної шкірки виразно скульптурована, рельєф щільногорбкуватий, горбики конічні, пласковершинні. Вентральна сторона дещо увігнута, мікропілярна зона відтягнута, розміщена медіально, рубчик округлий, втягнутий. Клітини екзотести полігональні, нерегулярні, на верхівках горбиків розміщені радіально навколо однієї центральної. Зовнішні периклінальні стінки опуклі, складчасті, декотрі з них можуть мати 2–3 ввігнутості, що надає їм певної кривизни. Антиклінальні стінки ввігнуті, клітинні межі заглиблені.

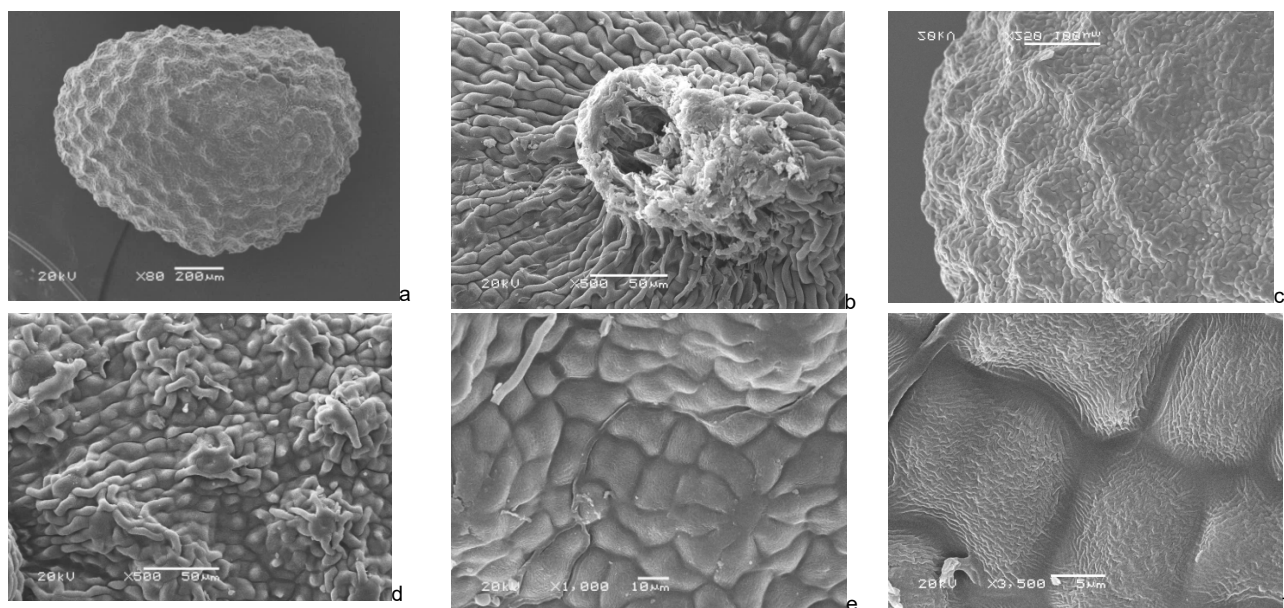


Рис. 1. Мікроскульптура поверхні еремів *Isodon japonicus* (Burman) H. Nara:

а – загальний вигляд, б – зона мікропіле, с – рельєф, d, e – структура горбиків, f – загальна форма клітин

Isodon japonicus* var. *glaucoalyx (рис. 2). Ереми 1,3–1,6 мм завдовжки, яйцеподібної форми, коричневого чи сіро-коричневого кольору. Іноді поверхня еремів може мати кольоровий орнамент – мережку у вигляді неправильних ліній більш темного, бурого, забарвлення. Поверхня слабо скульптурована, рельєф нерівномірний, сітчастий. Вапікальний зоні еремів присутнє скупчення папіл різних типів: стрічкоподібні, кулясті, гребенеподі-

бні, ременеподібні. Рубчик округлий, фунікулус має добре перфоровані діляки. У базальній частині помічено розвинений міцелій сапротрофних грибів. Зовнішні периклінальні стінки увігнуті, текстура зморшувата, з напливами. Антиклінальні стінки клітин різні за товщиною, виступаючі: містяться вище рівня периклінальних стінок, подекуди можуть мати гребені. Клітинні межі невиразні. На одному з еремів виявлені продишові клітини.

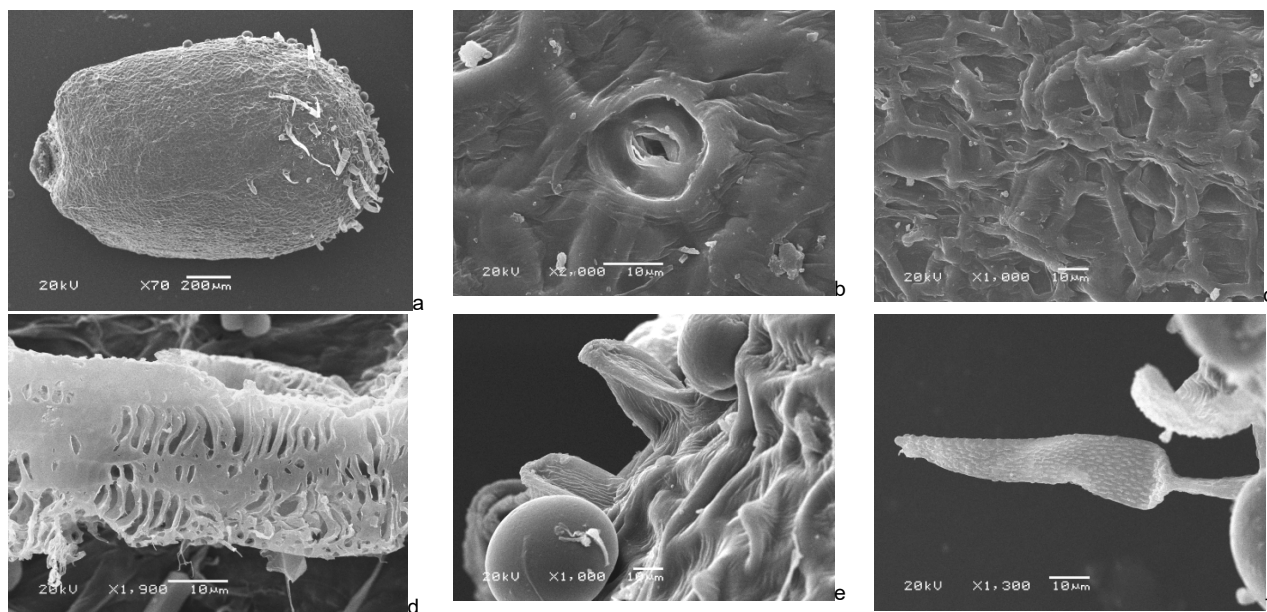


Рис. 2. Мікроскульптура поверхні еремів *Isodon japonicus* (N. Z. Burm) Haravar. *glaucoalyx* (Maxim.) H. W. Li:

а – загальний вигляд, б – продишові клітини, с – рельєф, d – фрагмент перфорацій фунікулусу, e, f – папіли

Висновки. У результаті дослідження насіння (еремів) *Isodon japonicus* та *I. japonicus* var. *glaucoalyx* репродукції Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України виявлено, що мікрорельєф, а саме первинна і вторинна скульптура, мають суттєві відмінності у виду і різновиду. Більш розмаїтий за морфологічними ознаками рельєф притаманний еремам різновиду, до того ж виявлено продишові клітини. Цей факт потребує додаткових досліджень для з'ясу-

вання частоти, з якою вони зустрічаються, та ролі в життєдіяльності насінини. Отримані дані придатні до використання для систематичної вивірки рослин роду *Isodon*, що можуть бути отримані в умовах інтродукції з насіння системи Index Seminum.

Подяка. Автор висловлює глибоку подяку науковим співробітникам Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного

В. І. Сапсаю та О. М. Царенко за допомоги у виконанні мікроскопічних досліджень.

Список використаних джерел:

1. Phylogeny and historical biogeography of *Isodon* (Lamiaceae): Rapid radiation in south-west China and Miocene overland dispersal into Africa / X.-Q. Yu, M. Maki, B. T. Drew, A. J. Paton et al. // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2014. – Vol. 77. – P. 183–194.
2. Study on the immunomodulation effect of *isodonjaponicus* extract via solenocyte function and NK anti-tumor activity / Y. Hwang, J. Kim, D.-S. Park et al. // International Journal of Molecular Sciences. – 2012. – Vol. 13(4). – P. 4880–4888.
3. *Rabdosia japonica* var. *glaucoalyx* flavonoids fraction attenuates lipopolysaccharide – induced acute lung injury in mice / C.-J. Chu, N.-Y. Xu, X.-L. Li, L. Xia et al. // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2014.
4. Barthlott W. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects / W. Barthlott // Nordic Journal of Botany. – 1981. – Vol. 1. – P. 345–355.

References:

1. Yu X.-Q., Maki M., Drew B., Paton A et al. Phylogeny and historical biogeography of *Isodon* (Lamiaceae): Rapid radiation in south-west China

and Miocene overland dispersal into Africa // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2014. – Vol. 77. – P. 183–194.

2. Hwang Y., Kim J., Park D.-S., Hwang K. Study on the immunomodulation effect of *isodonjaponicus* extract via solenocyte function and NK anti-tumor activity / Y. Hwang, J. Kim, D.-S. Park, K. Hwang // International Journal of Molecular Sciences. – 2012. – Vol. 13(4). – P. 4880–4888.

3. *Rabdosia japonica* var. *glaucoalyx* flavonoids fraction attenuates lipopolysaccharide – induced acute lung injury in mice / Chu C.-J., Xu N.-Y., Li X.-L., Xia L., et al. // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2014.

4. Barthlott W. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects / W. Barthlott // Nordic Journal of Botany. – 1981. – Vol. 1. – P. 345–355.

Надійшла до редакції 20.08.2018

Отримано виправлений варіант 24.09.2018

Підписано до друку 24.09.2018

Received in the editorial 20.08.2018

Received a revised version on 24.09.2018

Signed in the press on 24.09.2018

С. Ковтун-Водяницька, канд. биол. наук, науч. сотр.
Национальный ботанический сад им. Н. Н. Гришко НАН Украины, Киев, Украина

УЛЬТРАСКУЛЬПТУРА ЗРЕМОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *Isodon* (Schr. ex Benth.) Spach (LAMIACEAE LINDL.)

Изучена ультраскульптура поверхности семенной кожуры двух представителей рода *Isodon* (Schr. ex Benth.) Spach из семейства Lamiaceae Lindl. – *I. japonicus* (Burman) H. Hara и *I. japonicus* (N. Z. Burm) Hara var. *glaucoalyx* (Maxim.) H. W. Li, интродуцированных в Национальном ботаническом саду им. Н. Н. Гришко НАН Украины (Правобережная Лесостепь). Представители рода распространены в азиатском регионе с наибольшим разнообразием видов в Китае; два вида встречаются в тропических областях Африки. Скрининг литературных зарубежных источников показал, что микроскопические исследования зремов вида и вариации не проводились, по крайней мере, мы не нашли никакой информации по этому вопросу. Это побудило нас исследовать макро- и микроморфологию зремов. В работе использовали СЭМ. Методически руководствовались хорошо известной работой W. Barthlott. Описательная часть задокументирована фотографически. В результате эксперимента выявлены особенности морфологии и структуры, общие и отличительные особенности зремов, представлены морфологические описания их формы, цвета, первичной и вторичной скульптуры спермодермы. Установлены различные виды внешнего рельефа для вида и вариации: для *I. japonicus* характерен плотно-холмистый рельеф, а для *I. japonicus* var. *glaucoalyx* – нерегулярно-сетчатый. Также выявлены различия в структуре наружных периклиальных и антиклиальных стенок. Внешние периклиальные стенки вида выпуклые, антиклиальные вогнутые, а у вариации – вогнутые и выступающие соответственно. Спермодерма семян *I. japonicus* var. *glaucoalyx* характеризуется наличием различных типов папилл в апикальной области и устьичных клеток, важность и функция которых еще нуждается в дальнейшем исследовании. Различия в микрорельефе зремов могут быть использованы в качестве вспомогательных диагностических признаков на таксономическом уровне видов для растений рода *Isodon*, полученных в условиях интродукции из семян системы Index Seminum.

Ключевые слова: интродуцент, *Isodon*, зремы, ультраскульптура.

S. Kovtun-Vodyanitska, PhD, sct.
M. M. Gryshko National Botanical Garden National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ULTRASCULPTURES OF SEEDS OF REPRESENTATIVES OF A GENUS *ISODON* (SCHRAD EX BENTH.) SPACH (LAMIACEAE LINDL.)

The studied was ultrasculpture of seed surface of 2 representatives of the genus *Isodon* (Schr. ex Benth.) Spach from the family Lamiaceae Lindl. – *I. japonicus* (Burman) H. Hara and *I. japonicus* (N. Z. Burm) Hara var. *glaucoalyx* (Maxim.) H. W. Li, introduced in the M. M. Gryshko National Botanical Garden National Academy of Sciences of Ukraine (Right-bank Forest-steppe). Representatives of the genus are common in the Asian region with the greatest species diversity in China; 2 species are found in the tropical regions of Africa. Screening of literary foreign sources showed that microscopic studies of the seeds of the species and variate did not occur, at least we did not find any information on this issue. This prompted us to investigate the macro- and micromorphology of the seeds. SEM was used in the work. Methodically guided by the well-known work of W. Barthlott. The descriptive part is documented photographically. As a result of the experiment, features in morphology and structure, common and distinctive features of seeds, morphological descriptions of their shape, color, primary and secondary sculpture of spermoderm are revealed. It has been established different types of external relief for species and the variate: for *I. japonicus*, a characteristic densely hilly relief, and for *I. japonicus* var. *glaucoalyx* – irregularly-mesh. Also revealed differences in the structure of the outer periclinal and anticlinal walls. The outer periclinal walls of the species are convex, anticlinal concave, and in the variate – concave and protruding respectively. The spermoderm of the seeds *I. japonicus* var. *glaucoalyx* is characterized by the presence of various types of papillomas in the apical region and stomatal cells, the significance and function of which still need to be further investigated. Differences in the microrelief of the seeds can be used as auxiliary diagnostic features at the species taxonomic level for plants of the genus *Isodon*, obtained under conditions of introduction from the seeds of the Index Seminum system.

Key words: introducents, *Isodon*, seeds, ultrasculpture.