



УДК 581.821

## СТРУКТУРА ПОВЕРХНІ ЛИСТКІВ ВИДІВ СЕКЦІЙ *PREALTINA* (GREMLI) SCHLJAK. ТА *ECHININA* (NAEG. ET PETER) SCHLJAK РОДУ *PILOSELLA* VAILL. ФЛОРИ КРИМУ

ВАЛЕРІЯ С. ПАВЛЕНКО-БАРИШЕВА

**Анотація.** Вперше досліджено ультраструктуру поверхні листової пластинки на рівні секцій роду *Pilosella* флори Криму. Встановлено спільні для досліджених секцій ознаки (амфістоматичний тип листка, аномоцитний тип продишового апарату, наявність восків на поверхні, кутикули зморшкуватого типу), а також специфічні ознаки для кожної секції.

**Ключові слова:** *Pilosella*, *Prealatina*, *Echinina*, листок, СЕМ, ультраструктура, флора Криму

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, вул. Терещенківська, 2, Київ, 01601, Україна; lzlaya@mail.ru

### Вступ

Рід *Pilosella* є одним із найчисленніших у світовій флорі. За останніми зведеннями (Euro+Med 2012; Ена 2012) у Криму рід налічує 13 видів. Цей рід вважається дискусійним і таксономічно складною групою.

Анатомічна будова може допомогти при вирішенні теоретичних проблем, пов'язаних із обсягом виду та спорідненістю секцій (Ільїнська та Шевера 2003; Оптасюк 2006; Дремлюга та Футорна 2012). Анатомія представників цього роду досліджувалася мало, тому ми вважаємо її вивчення актуальним як для флори Криму, так і для світової флори.

### Матеріали і методи досліджень

Для дослідження особливостей поверхні листків секцій *Prealatina* (Greml) Schljak. та *Echinina* (Naeg. et Peter) Schljak роду *Pilosella* Vaill. флори Криму використовувалися матеріали, зібрані нами у 2011-2012 роках, а також відібрані у гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного (KW).

Зразки листків фіксувалися на латунному столику і напілялися тонким шаром золота у вакуумній камері, після чого досліджувалися з допомогою СЕМ JSM-6060 LA. Описи проводилися з використанням загальноприйнятої термінології (Баранова 1985; Джунипер и Джеффри 1986; Снакраварту & Мукнерjee 1986). Для даних секцій опрацьовували матеріал, відібраний з різних точок ареалу.

**Досліджені зразки:** *Pilosella bauhini* (Schult.) Arv.-Touv.: *H. armeniacum* (N.P.) Juxip ex Kotov Крым, г. Роман-Кош, 13.07.1961 (KW), *P. filifera* (Tausch) Schljak. Над Симеизом, 1 ЛП, опушка леса, 31.05.2011 (KW); *P. megalomastix* (N. P.) Schljak AP Крым, Алуштинский р-н, за с. Лаванда, пологий склон, 03.06.2011(KW); *P. marginalis* (N. P.) Schljak. AP Крым, сосновий лес над пгт Симеиз, 31.05.2011(KW); *P. glaucescens* (Bess.) Sojak Біля виноградників над Симеизом, 31.05.2011(KW); *H. pseudauriculoides* (N. P.) Juxip Симферопольский район, с. Донское, на правом берегу Бишберека, 08.09.1964 (KW); *P. fastigiata* (Tausch ex Naeg. et Peter) Schljak. Возле трассы Ялта – Севастополь,

над Симеизом, 31.05.2011 (KW); *P. cumantha* (N. P.) Schljak За переездом, стю ж/д Остряково, 28.05.2012 (KW); За Черноморским, каменисте обнаження, 02.06.2012 (KW), *P. limenyensis* (Zahn) Schljak. Крим, с. Верхоречье, Бахчисарайский р-н, 13.06.1982 (KW). ***Pilosella echioides* (Lumn.) Schultz et Sch. Bip.:** *H. asiatica* (N. P.) Juxir Вершина Ай-Петри, біля метеостанції, відслонення вапняків, 20.05.1954 (KW), *P. echioides* (Lumn.) Schultz et Sch. Bip. Крым, Ай-Птеринская яйла, северный склон, 18.05.1959 (KW), *P. malacotricha* (N. P.) Schljak Окрестности Черноморского, Тарханкут 31.05.2012 (KW). ***P. procera* (Fr.) Schultz et Sch. Bip.:** Ленінський р-н, західні околиці с. Завадское, степ вздовж кліфи Азовського моря у напрямку на с. Каляїнське, спорадично, 30.05.2011 (KW).

### Результати та їх обговорення

Рід *Pilosella* у флорі Криму представлений трьома секціями: *Pilosella*, *Praealtina*, *Echinina*, а також видами гібридного походження. Найбільш розповсюдженими є представники секцій *Pilosella* та *Praealtina*. За останніми даними секція *Praealtina* включає один вид із двома підвидами, секція *Echinina* — два види.

#### I. Секція *Praealtina*

##### 1. *Pilosella bauhini* (Schult.) Arv.-Touv. subsp. *bauhini*

Листок амфістоматичний. Контури клітин здебільшого чіткі, обриси звивисті. Клітини епідермісу мають потовщені бічні оболонки. Продихи аномоцитного типу, знаходяться на одному рівні з основними клітинами епідермісу, орієнтовані своєю довшою віссю вздовж центральної жилки листка. Замикаючі клітини продихів облямовані кутикулярним валиком.

*Адаксіальна поверхня.* Опушення відсутнє. Рельєф поверхні – остеогебінчастий (Рис. 1). Воскові відклади у великій кількості, сформовані платиноподібними кристалами (Рис. 1).

*Абаксіальна поверхня.* На відміну від адаксіальної поверхні епідермісу, опушення

представлене поодинокими щетинистими та зірчастими трихомами. Рельєф поверхні – остеогебінчастий, зрідка горбкувато-остистий. Кількість продихів значно більша. Воскові відклади у великій кількості, представлені платиноподібними кристалами.

##### 2. *Pilosella bauhini* (Schult.) Arv.-Touv. subsp. *magyarica* (Peter) S. Bräut.

Листок амфістоматичний. Контури клітин здебільшого не чіткі. Клітини епідермісу мають потовщені бічні оболонки. Продихи аномоцитного типу, на одному рівні із основними клітинами епідермісу, своєю довшою віссю орієнтовані вздовж центральної жилки. Замикаючі клітини продихів облямовані кутикулярним валиком.

*Адаксіальна поверхня.* Опушення відсутнє. Рельєф поверхні — гребнеохоплюючий або остеогебінчастий (Рис. 1). На поверхні також наявний у великій кількості віск, що представлений у вигляді суцільної кірки (Рис. 1) або пластиноподібних відкладень.

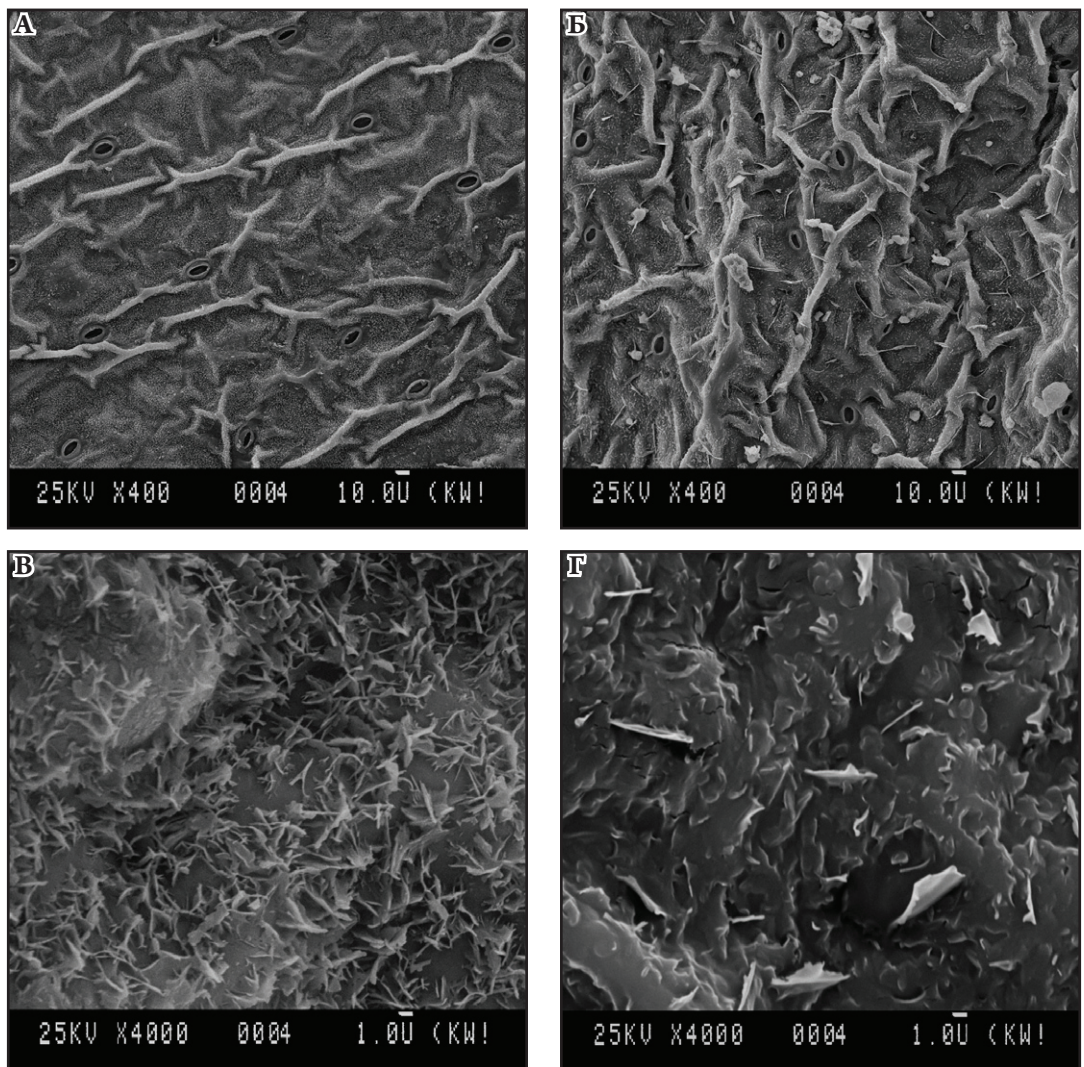
*Абаксіальна поверхня.* Опушення представлене поодинокими щетинистими волосками, які розташовуються вздовж центральної жилки листка. Рельєф поверхні здебільшого гребнеохоплюючий, може бути остеогебінчастий. Кількість продихів значно більша. Воскові відклади у значній кількості, утворені, як і на адаксіальній поверхні, пластиноподібними кристалами.

#### II. Секція *Echinina*

##### 3. *Pilosella echioides* (Lumn.) Schultz et Sch. Bip. subsp. *echioides*

Листок амфістоматичний. Контури клітин чіткі. Клітини епідермісу мають потовщені бічні оболонки. Продихи аномоцитного типу, розташовані на одному рівні з основними клітинами епідермісу. Продихи не орієнтовані своєю довшою віссю відносно центральної жилки. Навколо продихів є добре виражений кутикулярний валик.

*Адаксіальна поверхня.* Опушення представлене поодинокими щетинистими трихомами. Може бути присутнє поодинокі опушення зірчастими трихомами. Рельєф поверхні – остеогебінчастий, у районі



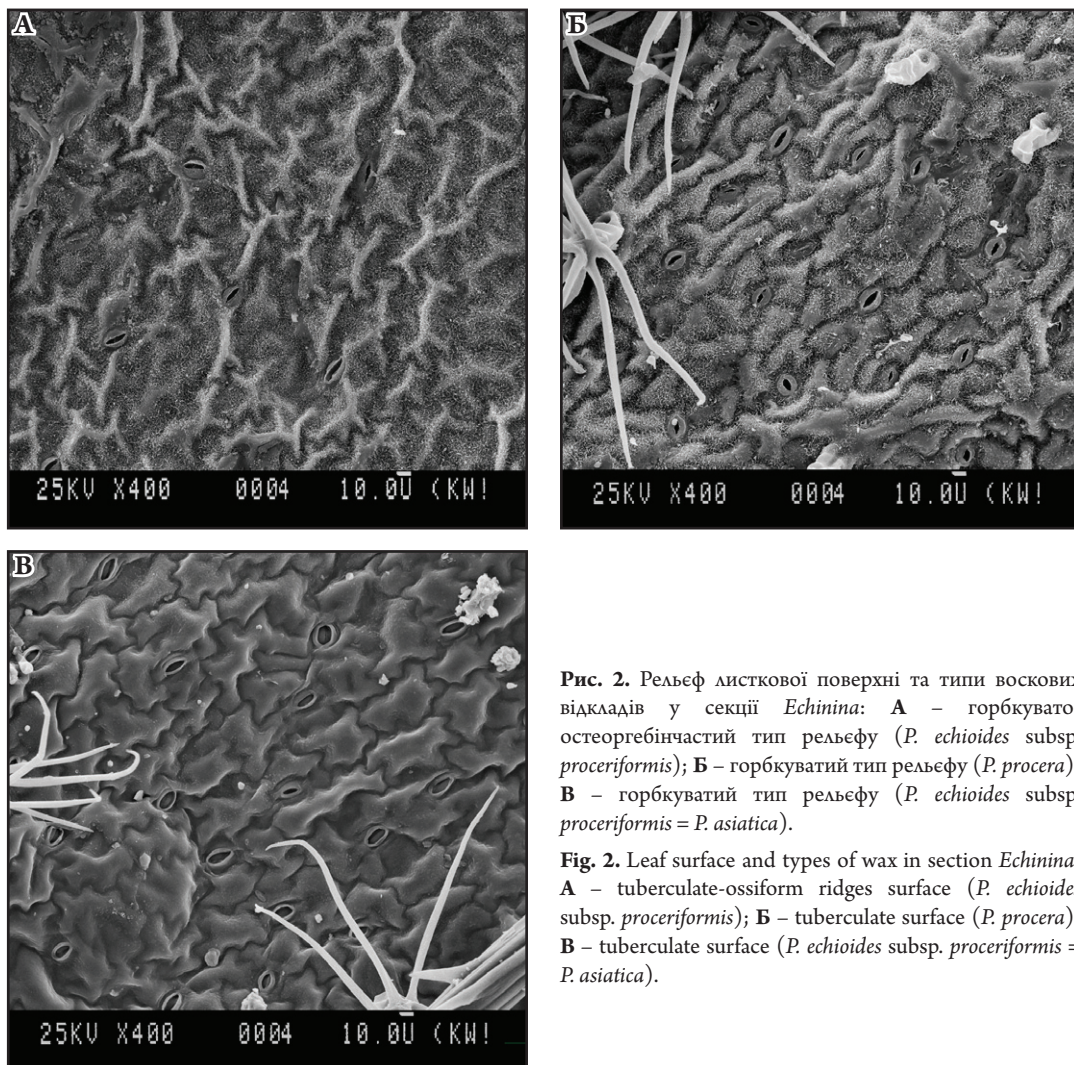
**Рис. 1.** Рельєф листової поверхні та типи воскових відкладів у секції *Prealtina*: А – остеогребінчастий рельєф (*P. bauhini* subsp. *bauhini*); Б – гребнеохоплюючий рельєф (*P. bauhini* subsp. *magyarica*); В – пластинки воску (*P. bauhini* subsp. *bauhini*); Г – кірка (*P. bauhini* subsp. *magyarica*).

**Fig. 1.** Leaf surface and types of wax in section *Prealtina*: А – ossiform ridges surface (*P. bauhini* subsp. *bauhini*); Б – capto-ridge surface (*P. bauhini* subsp. *magyarica*); В – platelets of wax (*P. bauhini* subsp. *bauhini*); Г – crusts (*P. bauhini* subsp. *magyarica*).

центральної жилки – зморшкуватий. На поверхні у незначній кількості наявний віск, що представлений у вигляді пластиноподібних відкладень.

*Абаксіальна поверхня.* На листовій пластинці, особливо вздовж центральної жилки, наявні щетинисті та, у невеликій кількості, зірчасті трихоми. Рельєф поверхні,

на відміну від адаксіальної поверхні – горбкувато-остеогребінчастий. Кількість продихів значно більша, ніж на адаксіальній поверхні. Воскові відклади подібні до адаксіальної поверхні і представлені пластиноподібними кристалами.



**Рис. 2.** Рельєф листової поверхні та типи воскових відкладів у секції *Echinina*: **A** – горбкувато-остеоргебінчастий тип рельєфу (*P. echioides* subsp. *proceriformis*); **Б** – горбкуватий тип рельєфу (*P. procerca*); **В** – горбкуватий тип рельєфу (*P. echioides* subsp. *proceriformis* = *P. asiatica*).

**Fig. 2.** Leaf surface and types of wax in section *Echinina*: **A** – tuberculate-ossiform ridges surface (*P. echioides* subsp. *proceriformis*); **Б** – tuberculate surface (*P. procerca*); **В** – tuberculate surface (*P. echioides* subsp. *proceriformis* = *P. asiatica*).

#### 4. *Pilosella echioides* (Lumn.) F.W. Schultz et Sch. Bip. subsp. *proceriformis* (Nägeli et Peter) S. Bräut. et Greuter

Листок амфістоматичний. Контури клітин чіткі. Клітини епідермісу мають потовщені бічні оболонки. Продихи аномоцитного типу, на одному рівні з основними клітинами епідермісу. Продихи не орієнтовані своєю довшою віссю відносно центральної жилки. Навколо продихів є добре виражений кутикулярний валик.

**Адаксіальна поверхня.** Як і у попереднього підвиду, опушення представлено поодинокими щетинистими трихомами.

Може бути присутнє опушення поодинокими зірчастими трихомами. Рельєф поверхні – остеоргебінчастий, у районі центральної жилки – зморшкуватий. На поверхні у досліджуваних зразків виявлено пластинчастий віск у значній кількості.

**Абаксіальна поверхня.** На листовій пластинці, особливо вздовж центральної жилки наявні щетинисті та у невеликій кількості зірчасті трихоми. Рельєф поверхні – горбкувато-остеоргебінчастий. Кількість продихів значно більша, ніж на адаксіальній поверхні. Воскові відклади подібні до адаксіальної поверхні і представлені також у

вигляді пластинчастих кристалів.

Зразки, що були визначені як *H. asiatica*, позбавлені воскових відкладів, їх клітини мають чіткі, різко-звивисті обриси, тип рельєфу – горбкуватий.

### ***S. Pilosella procera* (Fr.) F.W. Schultz et Sch. Bip.**

Листок амфістоматичний. Контури клітин чіткі, проекції округлі. Клітини епідермісу мають потовщені бічні оболонки. Продихи аномоцитного типу, на одному рівні з основними клітинами епідермісу. Продихи не орієнтовані своєю довшою віссю відносно центральної жилки. Навколо продихів є добре виражений кутикулярний валик.

Адаксіальна поверхня. Опушення представлене поодинокими щетинистими та зірчастими трихомами. Рельєф поверхні горбкуватий. На поверхні у значній кількості наявний пластинчастий віск. Може утворюватись кірка.

Абаксіальна поверхня. На листовій пластинці, особливо вздовж центральної жилки наявні щетинисті та у значній кількості зірчасті трихоми. Рельєф поверхні – горбкувато-остеогребінчастий. Кількість продихів значно більша у порівнянні із адаксіальною поверхнею. Воскові відклади у меншій кількості, ніж на адаксіальній поверхні і представлені пластинчастими відкладами.

### **Висновки**

У результаті порівняльного аналізу ультроструктури поверхні листової пластинки видів секцій *Prealtina* та *Echinina* роду *Pilosella* флори Криму було виявлено, що ці види характеризуються амфістоматичним типом листка та наявністю воскових відкладів, а також аномоцитними продихами, що мають кутикулярний валик. Також було встановлено, що підвиди *P. piloselloides* subsp. *bauhinia* та subsp. *magyarica* характеризуються різними типами рельєфу поверхності листової пластинки клітин (у subsp. *bauhinia* здебільшого остеогребінчастий, а у subsp. *magyarica* – гребнеохоплюючий), обрисами клітин (у subsp. *bauhinia* – чіткі, а у subsp.

*magyarica* – нечіткі), а також характером воскових відкладів (для subsp. *bauhinia* характерні пластиноподібні різноспрямовані кристали, а для subsp. *magyarica* – кірка).

Секція *Echinina* роду *Pilosella* флори Криму не є однорідною. Зокрема, для *P. echinoides* не характерна наявність зірчастих трихом на адаксіальній поверхні листової пластинки, в той час як у *P. procera* дана поверхня в невеликій кількості опушена зірчастими трихомами. Також для виду *P. echinoides* характерний остеогребінчастий тип рельєфу, а для виду *P. procera* – горбкуватий. Воскові відклади в межах секції представлені кіркою (*P. procera*), пластинчастим типом воску (*P. procera*) із різноспрямованими пластинками (*P. echinoides*). Кількість воску значно варіює в межах видів.

Досліджені зразки *H. asiatica*, що відносяться до *P. echinoides* subsp. *proceriformis*, мають відмінний від інших зразків тип рельєфу (горбкуватий) та обриси клітин (різко-звивисті), а також характеризуються відсутністю воскових відкладів.

### **Використані джерела**

- БАРАНОВА М.А. 1985.** Классификации морфологических типов устьиц. *Ботан. журн.* **70:** 1585–1594.
- ДЖУНИПЕР Б.Э., ДЖЕФФРИ К.Э. 1986.** Морфология поверхности растений. Агропромиздат. Москва.
- ДРЕМАЮГА Н., ФУТОРНА О. 2012.** Структура поверхні листків видів секції *Rapunculidus* L. (Fourr.) Boiss. роду *Campyulula* L. флори України. *Mod. Phytomorphol.* **1:** 103–106.
- ЕНА А.В. 2012.** Природная флора Крымского полуострова. Н. Оріанда. Симферополь.
- ІЛЬІНСЬКА А.П., ШЕВЕРА М.В. 2003.** Структура поверхні листка представників родів *Berteroa* DC., *Descourainia* Webb et Berth. та *Capsella* Medic. (Brassicaceae). *Укр. ботан. журн.* **60:** 522–528.
- ОПТАСЮК О.М. 2006.** Ультраскульптура поверхности листовой пластинки видов рода *Linum* L. флоры Украины. *Мат-лы I (IX) междунар. конф. молод. ботан.* (21-26 мая 2006 г., Санкт-Петербург): 178.
- ШАКРАВАРТЫ С., МУКХЕРЖЕЕ Р.К. 1986.** Studies on *Bupleurum* L. (Umbelliferae) in India II. SEM observations of leaf surfaces. *Feddes Repert.* **97:** 489–496.
- Euro+Med 2012.** Plant database. <http://www.emplantbase.org/home.html>

THE STRUCTURE OF THE LEAF SURFACE IN SPECIES FROM THE SECTIONS *PREALTINA* (GREMLI) SCHLJAK. AND *ECHININA* (NAEG. ET PETER) SCHLJAK FROM THE GENUS *PILOSELLA* VAILL. IN FLORA OF CRIMEA

VALERIA S. PAVLENKO-BARYSHEVA

**Abstract.** At the first time the ultrastructure of leaf blade surface of representatives from the sections *Prealtina* and *Echinina* of the genus *Pilosella* in flora of Crimea was investigated. Common and specific features for studied species have been described.

**Key words:** *Pilosella*, *Prealtina*, *Echinina*, leaf, SEM, ultrastructure, Crimean flora

M.G. Kholodny Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine, 2 Tereschenkivska str., Kyiv, 01601, Ukraine; lzlaya@mail.ru