



Судинні рослини: систематика, палеоботаніка, морфологія

О.М. ПЕРЕГРИМ, О.А. ФУТОРНА

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, МСП-1, Київ, 01601, Україна
peregrym_e@mail.ru

СТРУКТУРА ПОВЕРХНІ ЛИСТКІВ ВИДІВ *EUPHRASIA* L. ФЛОРИ УКРАЇНИ

Ключові слова: *Euphrasia*, листок, структура поверхні, СЕМ дослідження, флора України

Складність визначення видів роду *Euphrasia* за морфологічними ознаками (серед яких головними є структура пагонів, форма приквіткових листків, наявність чи відсутність залозистих волосків) спонукала багатьох дослідників залучити до розв'язання питань систематики роду анатомічні, палінологічні та молекулярно-біологічні дані [8, 12, 13, 15, 17]. Так, у результаті анатомічних досліджень, проведених переважно на рівні світлооптичної мікроскопії, встановлено, що представники названого роду відрізняються за будовою трихом, палінологічні дані засвідчують, що види дуже подібні за типом та будовою пилкових зерен, а відрізняються за цими ознаками здебільшого на рівні роду. Молекулярно-біологічні дослідження проводились переважно на родинному рівні та в межах популяції окремих видів, що не розв'язує усіх проблем таксономії у даному роді [16, 17]. Але слід зазначити, що деякі вчені для встановлення діагностичних критеріїв, з'ясування екологічних особливостей видів тощо, вважають важливими особливості ультраструктури поверхні листка [3, 5, 6, 9, 11, 14].

Поверхня листків видів роду *Euphrasia* ще не вивчали, що і визначило мету нашої роботи: виявити особливості поверхні листків видів роду *Euphrasia* флори України.

Матеріали та методика досліджень

Ми дослідили структуру поверхні приквіткових листків 19 видів роду *Euphrasia* флори України. Вони входять до складу двох секцій: монотипічної *Angustifoliae* (Wettst.) Tzevl. (*E. salisburgensis*) та *Euphrasia* (18 видів). Остання секція поділяється на 6 підсекцій [3].

Дослідження виконане на основі гербарного матеріалу, зібраного нами під час експедиційних виїздів 2005 р., а також гербарних зразків з гербаріїв Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного (КВ) та Ботанічного інституту ім. Комарова (LE). Відбирали непошкоджені приквітникові листки, які фіксували на столику і напилювали тонким шаром золота. Ультраструктуру поверхні вивчали за допомогою СЕМ JSM-6060 LA. Описи проводили з використанням термінології, узагальненої в працях W. Bathlott, С. Chakrabarty, Р. Mukherjee, С. Захаревича, А. Федорова, М. Кирпичникова, із певними модифікаціями [5, 10, 14, 15]. Для окремих видів опрацьовували матеріал, зібраний з різних точок ареалу.

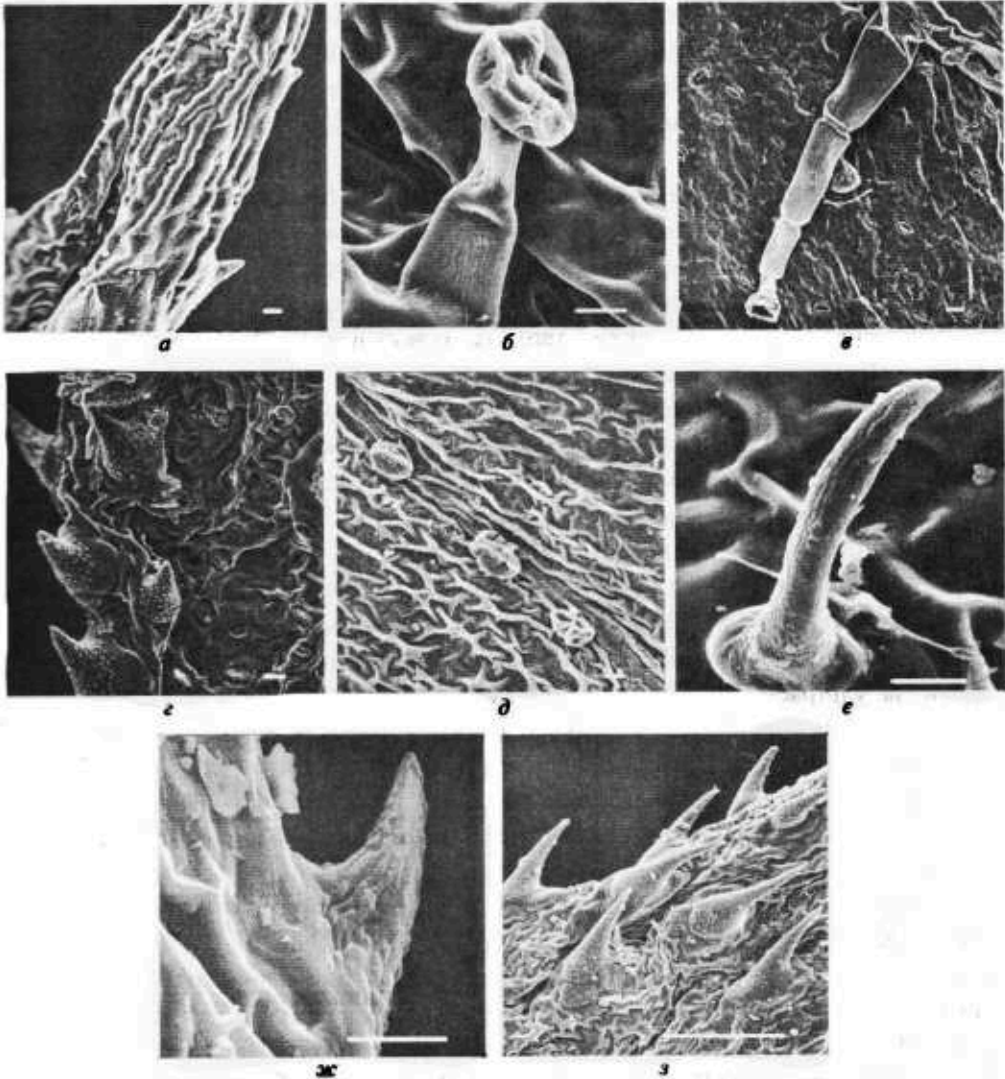
Досліджені зразки. *E. salisburgensis* Funck.: Tirol am Bbiures, 19.09.1917 (КВ); Польща, Тартарський національний парк, г. Сарка, скеля, висота 1300 м над р.м. (КВ). *E. rostkoviana* Hayne.: Львівська обл., Яворівський р-н, околиці с. Страчя, волога лука (КВ); Закарпатська обл., Перечинський р-н, г. Плішка, лука (КВ). *E. montana* Jord.: Закарпатська обл., субальпійська поляна по дорозі від с. Луг до гори Піп-Іван, 1200 м над р.м (КВ). *E. brevipila* Burnnat. et Gremli.: Закарпатська обл., Межигірський р-н, НПП «Синевір», ур. Чорна річка, напроти Музею лісу та сплаву (КВ). *E. vernalis* List: Сумський у., Головичева гутори, лука (КВ). *E. pectinata* Tenore.: Луганська обл., Міловський р-н, заповідник «Стрілецький степ» (КВ). *E. tatarica* Fisch. ex Spreng: Полтавська обл., Кременецький р-н, с. Омельник, зрубаний дубовий ліс (КВ); м. Київ, Святошинський р-н, окол. Святошинських озер (КВ); Moravia merid, colles Pavlovske kopce (distr. Břeslav) in declivibus septen-orientalibus collis. Děvičky prore pagum Pavlov, locis substepposis venearun desertrumque, salo loessaceo, cea 250 m s. m. (КВ). *E. irenae* Juz.: Кримський державний заповідник, нижнє плато г. Чатир-Дар, кам'янистий схил над с. Ангара (LE). *E. stricta* D. Wolff ex J.F. Lehm.: Київська обл., Шепелеський р-н, болотна система Заріччя, околиці с. Зимовці (КВ); м. Київ, Деснянський р-н, парк Дружби народів, лука (КВ). *E. parviflora* Schag.: Сумська обл., Старогутське лісництво (КВ); Finland Satarunta, Huittinen, Karhiniemi, on edgrs of a reclaimed (КВ). *E. murbeckii* Westtst.: Сумська обл., Старогутське лісництво (КВ). *E. tatrae* Wettst.: Закарпатська обл., г. Менчул, скелі (КВ); Kizie Ulohy Czarnihora [Carpati] (КВ). *E. taurica* Ganesch. ex Popl.: Республіка Крим, г. Ай-Петрі, вапнякові осипи біля метрологічної станції (КВ); Крим, Ялтинський заповідник, Лівадійське лісництво, яйла Ай-Петрі (КВ).

E. glabrescens (Wettst.) Wininst.: Сумська обл., Конотопський р-н, с. Лізогубівка, осушена торф'яниста лука (KW). *E. chitrovoi* Tzvel. Белорусская ССР, Брестская обл., Бараговичский р-н, окрестности с. Молчадо. Осоко-разнотравный луг по прав. берегу р. Своротовки. *E. nemorosa* (Pers.) Wallr.: Закарпатська обл., 7 км південніше від м. Рахова, відкриті схили. У долині р. Чорна Тиса (LE); Moravia. Occ-Sept: Jevičko in convalle supra balneas velka Roudka versus р. Borotin and marginet silvae in pratialis (KW). *E. coerulea* Hoppe et Fűrnr. Варшавська губ. та у., Вололин, торф'янисті луки (KW). *E. kernerii* Wettst.: Івано-Франківська обл., Верховинський р-н, верхів'я р. Чорний Черемош, ур. Попадинець за 28—30 км південніше від Верховини. Волога лука у долині річки (LE); Псковская обл., Кульинский р-н, сев. берег Жижицкого озера. Суходольный луг. *E. picta* Wimm.: Івано-Франківська обл., Верховинський р-н, верхів'я, р. Чорний Черемош, ур. Попадинець, за 28—30 км південніше від Верховини. Волога лука у долині річки (KW).

Результати дослідження та їх обговорення

У результаті дослідження структури листків встановлено, що представники роду *Euphrasia* флори України характеризуються такими ознаками: амфістоматичністю, аномоцитним типом продохів, рівномірно розмішених по всій поверхні на одному рівні з основними епідермальними клітинами. Як правило, в усіх видів добре розвинена кутикула. Епідермальні клітини досліджених видів мають звивисті обриси та витягнуті або розпластані проекції. Епідерма характеризується нерівномірно-горбкуватим (*E. salisburgensis* Funck., *E. vernalis* List., *E. pectinata* Tenore., *E. irenea* Juz.), гребінчастим (*E. taurica* Ganesch. ex Popl.), сітчасто-гребінчастим (*E. rostkoviana* Hayne, *E. tatrae* Wettst.), остисто-гребінчастим (*E. parviflora* Schag., *E. coerulea* Hoppe et Fűrnr., *E. pectinata*, *E. stricta* D. Wolff ex J.F. Lehm., *E. glabrescens* (Wettst.) Wininst., *E. picta* Wimm.), остисто-сітчастим (*E. nemorosa* (Pers.) Wallr.), остисто-густосітчастим (*E. chitrovoi* Tzvel.) рельєфом (рисунок, таблиця). Кутикулярний віск спостерігається у *E. salisburgensis*, *E. tatarica* Fisch. ex Spreng., *E. irenae*, *E. stricta*, *E. nemorosa*, *E. glabrescens*, представлений видовженими рівнокраїми пластинками і переважно розмішений по краю листка.

Для всіх видів роду *Euphrasia* характерне змішане опушення, сформоване волосками та залозками. Спостерігаються трихоми двох типів: нерозгалужені залозисті та прості. Прості волоски мають різну будову. Так, у *E. stricta*, *E. nemorosa*, *E. vernalis* та ін. чітко виділяються серпоподібні; для *E. taurica* характерні прямі волоски, а в *E. salisburgensis*, *E. tatrae* вони представлені шипиками. Поверхня волосків бородавчаста (*E. stricta*, *E. vernalis* та *E. taurica*) або борозенчаста (*E. nemorosa* та *E. parviflora*) (рисунок). У досліджених видів волоски розташовуються по краю листка та по жилках або по всій поверхні листової пластинки (*E. stricta*, *E. nemorosa* та *E. salisburgensis*). Залозисті волоски знаходяться по всій поверхні лист-



Структура поверхні приквіткового листка видів роду *Euphrasia*: 1 — *E. salisburgensis* (x 540), 2 — *E. brevipila* (x 1500), 3 — *E. rostkoviana* (x 480), 4 — *E. tatrae* (x 600), 5 — *E. stricta* (x 540), 6 — *E. taurica* (x 2200), 7 — *E. nemorosa* (x 300), 8 — *E. pectinata* (x 360). Реперна мітка дорівнює 1 мкм

The structure of bract surface of species of the genus of *euphrasia*. 1 — *E. salisburgensis* (x 540), 2 — *E. brevipila* (x 1500), 3 — *E. rostkoviana* (x 480), 4 — *E. tatrae* (x 600), 5 — *E. stricta* (x 540), 6 — *E. taurica* (x 2200), 7 — *E. nemorosa* (x 300), 8 — *E. pectinata* (x 360). Scale bars = 1 mkm

ка, в одних видів ніжка 1–2-клітинна (види — представники агрегату *E. vernalis* та *E. taurica*), а в інших 3–6-клітинна (вид-агрегат *E. officinalis* L.). Залозки округлої форми, на адаксіальній поверхні супроводжують жилки, а з абаксіального боку містяться між жилками в області зубців.

Аналіз отриманих даних показав, що за ознаками структури поверхні приквіткових листків чітко відрізняються представники монотипної секції

Angustifoliae (Wettst.) Tzvel. від таких секції *Euphrasia*. Так, *E. salisburgensis* (*Angustifoliae*) характеризується винятково нерівномірно горбкуватим рельєфом, наявністю рівнокраїх кристалів воску та короткими шипиками. Види секції *Euphrasia*, на відміну від попередньої, різноманітніші за досліджуваними ознаками.

До підсекції *Euphrasia* входить вид-агрегат *E. officinalis*, який включає *E. rostkoviana* та *E. montana* Jord. Ми встановили, що ультраструктура поверхні приквіткових листків *E. rostkoviana* та *E. montana* практично не відрізняється. Відмінності мають переважно кількісний характер. Зокрема, у *E. rostkoviana* більше продихів, ніж у *E. montana*. Крім того, на поверхні *E. montana* менше залозок і трихом. Порівняння зразків одного виду з різних точок ареалу виявило, що відміни мають головним чином залежний від екологічних умов характер. Дослідження засвідчило, що у ксерофітніших умовах збільшується кількість продихів та краще розвивається епідермально-покривний комплекс. Отже, у вивчених видів, як і в усіх інших, за умов більшої вологості та меншої інсоляції спостерігається менша кількість продихів та краще розвинене опушення [9].

Підсекція *Brevipilae* (Pugsley) Gussarova включає види-агрегати *E. vernalis*, *E. pectinata* та *E. stricta*. Досліджені три представники виду-агрегату *E. vernalis* (*E. vernalis* та *E. brevipila* Burnnat. et Gremli, *E. murbeckii* Weststt). Вони є подібними за ультраструктурою поверхні листка (таблиця). Як і у попередньому випадку, відмінності стосуються переважно кількісних ознак (кількість продихів та залозок). *E. murbeckii* відрізняється від *E. vernalis* та *E. brevipila* розташуванням серпоподібних волосків: якщо у першого виду вони розсіяні по всій поверхні листової пластинки, то у двох інших — лише по краю.

У результаті дослідження встановлено, що є ознаки, спільні для *E. tatarica*, *E. pectinata*, *E. irenae*, які характеризують в цілому вид-агрегат *E. pectinata* (таблиця). Крім того, спостерігається комплекс ознак, що відрізняє досліджені види в межах виду-агрегату. Так, *E. pectinata* та *E. irenae* мають нерівномірно-горбкуватий рельєф, тимчасом як у *E. tatarica*, рельєф остисто-гребінчастий. *E. irenae*, на відміну від *E. pectinata*, відзначається наявністю видовжених рівнокраїх кристалів воску (таблиця). Відміни між *E. tatarica* та *E. pectinata* стосуються не лише типу поверхні листка, а й характеру розташування та кількості волосків. Останній вид має нерівномірно горбкуватий рельєф та щільніше опушення по всій поверхні листової пластинки, на відміну від першого виду, що відрізняється остисто-гребінчастою поверхнею та простими волосками, розташованими по краю листка.

Вид-агрегат *E. stricta* у флорі України представлений одним видом — *E. stricta*, який характеризується сітчасто-гребінчастою поверхнею та рівнокраїми кристалами воску. Опушення змішане, сформоване волосками та лозистими клітинами. Короткі бородавчасті серпоподібні волоски локалізовані по периферії листових зубців.

У межах підсекції *Brevipilae* виявлені ознаки ультраструктури листової пластинки, які дають змогу диференціювати різні види-агрегати. Так,

Основні ознаки структури поверхні приквіткових листків досліджуваних видів роду *Euphrasia*

Секція	Підсекція	Рельєф поверхні								Трихоми			Кристалодійний віск			
		нерівно-мірно-горб-куватий	частко-частий	остисто-гребін-частий	остисто-частий	остисто-частий	густо-частий	гребін-частий	частко-частий	частко-частий	нерівномір-но-гребін-частий	частко-частий		зелозисті	3-6-квітні тинні ніжки	покривні
<i>Angustifoliae</i>		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	шипики	+
<i>Euphrasia</i>	<i>Euphrasia</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	серпоподібні	-
	<i>Brevipila</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	*	-
<i>Nemorosa</i>	<i>Nemorosa</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*	+
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*
<i>Latifoliae</i>	<i>Latifoliae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	серпоподібні, шипики
<i>Alpina</i>	<i>Alpina</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	серпоподібні	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	серпоподібні, прями

Примітка: «+» — наявність ознаки; «-» — її відсутність.

E. vernalis чітко відрізняється від *E. pectinata* та *E. stricta* наявністю залозистих волосків, різними типами ультраструктури адаксіальної та абаксіальної поверхонь у межах одного листка, а також відсутністю воску. *E. pectinata* відрізняється від *E. stricta* за довжиною та розташуванням серпоподібних волосків. Зазначимо, що у *E. stricta* кутикулярний віск краще розвинений порівняно з *E. pectinata*. У даному виді-агрегаті лише *E. irenae* подібна до *E. stricta* типом воску, але відрізняється від останньої типом рельєфу (таблиця).

Ступінь розвитку епідермального воску залежить як від походження, так і від еколого-кліматичних умов зростання. За даними ряду авторів кращий розвиток кутикули та воску спостерігається за екстремальніших умов навколишнього середовища [16, 19, 22]. Інші діагностично вагомими вважають тип та кількість воску [20]. Однак досліджені нами представники виду-агрегату *E. pectinata* зростають у різних еколого-кліматичних зонах, і всі вони характеризуються незначним розвитком воску, і навпаки *E. stricta* — значним. Тому ми погоджуємося з останньою точкою зору щодо діагностичної значущості воску: на наш погляд, ця ознака може використовуватись як додаткова діагностична на рівні виду.

Підсекція *Nemorosae* (Pugsley) Gussarova у флорі України представлена видом-агрегатом *E. nemorosa* (Pers.) Wallr., до складу якого входять види *E. nemorosa* (Pers.) Wallr., *E. parviflora*, *E. glabrescens*, *E. chitrovoi*, *E. coerulea*. Усі представники цього виду-агрегату мають спільні ознаки, наведені в таблиці. Крім того, виявлено ознаки, за якими вони відрізняються один від одного. Так, *E. parviflora*, *E. coerulea*, *E. glabrescens* мають сітчасто-гребінчастий рельєф, — на відміну від *E. nemorosa* (остисто-сітчастий) та *E. chitrovoi* (остисто-густосітчастий). *E. glabrescens*, на відміну від *E. parviflora* і *E. coerulea*, має кутикулярний віск (таблиця). Два останні види також чітко відрізняються розташуванням та довжиною серпоподібних волосків: листкова пластинка *E. parviflora* густо опушена довгими трихомами, а *E. coerulea* — значно коротшими і розсіяно розташованими волосками.

Підсекція *Latifoliae* (Pugsley) Gussarova. у флорі України включає один вид — *E. tatrae* Wettst. Її єдиний представник характеризується нерівномірно-гребінчасто-сітчастою поверхнею та відсутністю воску. Як і у представників попередніх підсекцій, у *E. tatrae* спостерігається також змішане опушення, сформоване серпоподібними та шипикоподібними простими трихомами з бородавчастою поверхнею. Характерним є розташування волосків: серпоподібні супроводжують жилки, а шипикоподібні розташовані значно щільніше порівняно з першими і лише по краю листкової пластинки. Нерівномірно-гребінчастосітчастим типом рельєфу та наявністю шипиків даний вид чітко відрізняється від усіх інших досліджених видів роду *Euphrasia*.

Підсекція *Alpinae* (Rothm.) Gussarova представлена видом-агрегатом *E. picta*, до складу якого входять *E. kernerii* Wettst. та *E. picta*. Досліджені представники цього агрегату за ознаками ультраструктури поверхні не різняться між собою, виявлено лише деякі відмінності кількісного характеру. Так,

наприклад, у *E. kernerii* спостерігається більша кількість волосків, продохів та залозок порівняно з *E. picta*. Слід зазначити, що *E. kernerii* є дуже близьким до *E. picta* видом і відрізняється від останнього формою стеблових і приквітникових листків. На сьогодні не існує єдиної думки щодо самостійності *E. kernerii* [3, 8, 24]. Наші дані засвідчують, що представники цього агрегату за ознаками ультраструктури поверхні не відрізняються між собою.

Привертає увагу той факт, що рослини з різною кількістю продохів і трихом можуть зростати у природі поряд, тобто в однакових умовах. Це дозволяє припустити, що розглянуті вище ознаки в роді *Euphrasia* мають не стільки екологічний, скільки генетичний характер. Ознаки епідерми досить часто використовуються у порівняльно-анатомічних дослідженнях, але й досі не існує єдиної думки про таксономічну значущість деяких з них. Наприклад, дехто з учених вважає надійною ознакою для діагностики кількість і розміри продохів, клітин епідерми, трихом, тоді як інші розглядають ці ознаки як досить лабільні і такі, що варіюють залежно від еколого-кліматичних умов зростання [9, 12, 21]. Враховуючи те, що досліджені види *Euphrasia* зростають в однакових екологічних умовах, на наш погляд, ці відмінності можна використовувати як додаткові ознаки для розмежування видів виду-агрегату *E. picta* [1, 2].

Euphrasia taurica — єдиний представник підсекції *Petiolares* (Pugsley) Gussarova з флори України характеризується такими ознаками: гребінчастим рельєфом та змішаним опушенням, сформованим трихомами кількох типів (одноклітинними щетинистими, двоклітинними прямими та залозистими волосками з одно—двоклітинною ніжкою). Цей комплекс ознак привертає увагу і може використовуватись як діагностичний на рівні виду, оскільки чітко відрізняє *E. taurica* від досліджених видів секції *Euphrasia*.

Висновки

Ми вперше описуємо структуру поверхні приквіткових листків 19-ти видів роду *Euphrasia*, що зростають на території України. Поверхня приквіткових листків досліджених представників характеризується рядом ультраструктурних ознак (амфістоматичний тип листкової пластинки, рівномірно розміщені, незанурені аномоцитні продохи, добре розвинена кутикула, змішане опушення, сформоване волосками та залозками, тип і характер розміщення воскових відкладів, загальний тип рельєфу та ін.). Ознаки наявності та розташування воскових відкладів, загальний тип рельєфу, тип трихом та ін. є достатньо стійкими, що уможливило використання як діагностичних для визначення рослин у межах роду.

Результати дослідження показали, що на рівні секцій діагностичними ознаками можуть бути: тип рельєфу поверхні, наявність кристалів воску, тип трихом тощо. Представники секції *Angustifollae*, на відміну від таких секцій *Euphrasia*, характеризуються винятково нерівномірно горбкуватим рельєфом, наявністю рівнокраїх кристалів воску та короткими шипиками. На рівні підсекцій діагностичними ознаками можуть бути тип рельєфу, форма (або характер розміщення) простих волосків, наявність кристалів воску.

Крім того, за комплексом ознак ультраструктури, такими, як тип рельєфу, розташування волосків, будова залозистих волосків, форма простих волосків, наявність воску, можна діагностувати ряд окремих видів або їхніх агрегатів. Так, *E. taurica* відрізняється від інших видів гребінчастим рельєфом та опушенням, утвореним кількома типами трихом (одноклітинними щетинистими, двоклітинними прямими і залозистими волосками з одно—двоклітинною ніжкою).

Структурні ознаки поверхні приквіткових листків становлять інтерес для розв'язання проблем систематики роду *Euphrasia*, однак для остаточного з'ясування цього питання необхідні подальші комплексні дослідження.

Автори щиро вдячні кандидату біологічних наук А.П. Ільїнській та професору, д-ру біол. наук С.Л. Мосякіну за цінні поради при підготовці статті.

1. Баранова М.А. Классификации морфологических типов устьиц // Ботан. журн. — 1985. — 70, № 12. — С. 1585—1594.
2. Баранова М.А., Остроумова Т.А. Признаки устьиц в систематике // Итоги науки и техники. ВИНТИ. Ботаника. — 1987. — 6. — С. 173—192.
3. Гусарова Г.Л. Конспект рода *Euphrasia* (*Scrophulariaceae*) России и сопредельных государств // Ботан. журн. — 2005. — 90, № 7. — С. 1087—1115.
4. Джунпер Б.Э., Джеффри К.Э. Морфология поверхности растений. — М.: Агропромиздат, 1986. — 160 с.
5. Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вестн. ЛГУ. — 1954. — № 4. — С. 65—75.
6. Ільїнська А.П., Шевера М.В. Структура поверхні листка представників родів *Berteroa* DC., *Descurainia* Webb et Berth. та *Capsella* Medic. (*Brassicaceae*) // Укр. ботан. журн. — 2003. — 60, № 5. — С. 522—528.
7. Ільїнська А.П., Шевера М.В. Структура поверхні листків представників родів *Lepidium* L. та *Cardaria* Desv. (*Brassicaceae*) // Укр. ботан. журн. — 2004. — 61, № 2. — С. 115—123.
8. Котов М.М. Родина Ранникові — *Scrophulariaceae* R. Br. // Флора УРСР. Т. 9. — К.: Вид-во АН УРСР, 1960. — С. 559—582.
9. Мирославов Е.А. Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений. — Л.: Наука, 1974. — 120 с.
10. Федоров А.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Лист. — М.; Л.: АН СССР, 1956. — 303 с.
11. Федорова Р.С. К морфологии пыльцы рода *Euphrasia* юго-востока СССР // Почвы и растительность юго-востока СССР. — Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1970. — С. 150—151.
12. Эзау К. Анатомия растений. — М.: Мир, 1980. — Т. 1—2. — 565 с.
13. Юзенчук С.В. Род Очанка — *Euphrasia* L. // Флора СССР. Т. 22. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1955. — С. 557—640.
14. Barthlott W., Neinhuis C., Cutler D. et al. Classification and terminology of plant epicuticular waxes // Bot. J. Linn. Soc. — 1998. — 126, N 3. — P. 237—260.
15. Chakrabarty C., Mukherjee P.K. Studies on *Bupleurum* L. (*Umbelliferae*) in India II. SEM observations of leaf surfaces // Feddes rept. — 1986. — 97, N 7—8. — P. 489—496.
16. Daly G.T. Leaf-surface wax in *Poa colensoi* // J. Exeper. Botan. — 1964. — 15, N 43. — P. 160—165.
17. French G.C., Hollingsworth P.M., Ennos A. Isolation of polymorphic microsatellite markers for British *Euphrasia* L. // Molecular Ecology Notes. — 2003. — 3. — P. 626—628.
18. French G.C., Ennos R.A., Silverside A.J., Hollingsworth P.M. The relationship between flower size, inbreeding coefficient and inferred selfing rate in British *Euphrasia* species // Heredity, 2004. — P. 1—8.

19. Hallam N.D. Growth and regeneration of waxes on the leaves of *Eucalyptus* // *Planta*. — 1970. — 93, N 3. — P. 257—268.
20. Hallam N.D., Chambers T.C. The leaf waxes of the genus *Eucalyptus*. L'Heritier // *Austr. J. Bot.* — 1970. — 18, N 3. — P. 335—386.
21. Jayeola A.A., Thorpe J.R. A Scanning electron microscope study of the adaxial leaf surface of the genus *Calypstrochilum* Kmenzl. (*Orchidaceae*) in West Africa // *Feddes rept.* — 2000. — 111. — P. 315—320.
22. Juniper B.E. The surface of plants // *Endeavour*. — 1959. — 18, N 69. — P. 20—25.
23. Wettstein R. Monographie der Gattung *Euphrasia*. — Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann, 1896. — 316 s.
24. Yeo P.F. *Euphrasia* L. flora Europeae. — Cambridge, 1978. — Vol. 3. — P. 257—266.

Рекомендує до друку
Я.П. Дідух

Надійшла 25.01.2007

Е.Н. Перегрим, О.А. Футорна

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

СТРУКТУРА ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТЬЕВ ВИДОВ *EUPHRASIA* L. ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Впервые с помощью сканирующего электронного микроскопа исследована скульптура поверхности эпидермы листьев 19 видов рода *Euphrasia* флоры Украины. Установлены общие для всех исследованных видов признаки (амфистоматичный тип листовой пластинки; равномерно размещенные, не погруженные аноматичные устьица; хорошо развитая кутикула; смешанное опушение, сформированное волосками и железками; тип и характер расположения восковых отложений; общий тип рельефа), а также комплексы диагностических признаков на уровне секций (тип рельефа поверхности, наличие кристаллов воска, тип трихом), подсекций (тип рельефа, форма или характер размещения простых волосков, наличие кристаллов воска), видов-агрегатов и отдельных видов (тип рельефа, расположение волосков, строение железистых волосков, форма простых волосков, наличие воска).

Ключевые слова: *Euphrasia*, лист, структура поверхности, СЕМ исследования, флора Украины

О.М. Peregrym, O.A. Futorna

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

STRUCTURE OF THE BRACT SURFACE IN SPECIES OF THE *EUPHRASIA* L. IN THE FLORA OF UKRAINE

For the first time the surface ultrastructure of bract epidermis of 19 species of the genus *Euphrasia* in the flora of Ukraine have been studied using SEM. The common characteristics for all studied species of the bract ultrastructure (amphistomous type of leaf, regularly spaced, unimmersed anomocytic stomata, well-developed cuticle, and mixed pubescence, formed by hairs and glands, type and location of wax deposits, general type of surface structure) have been revealed. The complexes of some diagnostic characteristics have systematical value on the sectional (type of surface structure, presence of wax crystals, type of trichomes), subsectional (type of surface structure, form and character of simple hairs distribution, presence of wax crystals), species-aggregation and species levels (type of surface structure, hairs distribution, structure of glandular hairs, form of simple hairs, presence of wax).

Key words: *Euphrasia*, leaf, structure of surface, SEM study, flora of Ukraine.