



<https://doi.org/10.15407/ukrbotj76.03.189>

Ознаки будови епідерми пластинки листка в таксономії видів та родів триби *Bromeae* (*Poaceae*) флори України

Олена І. КРАСНЯК, Микола М. ФЕДОРОНЧУК

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська 2, Київ 01004, Україна
krasnyak_o@ukr.net

Krasniak O.I., Fedoronchuk M.M. 2019. **Foliar epidermal characters in taxonomy of genera and species of the tribe *Bromeae* (*Poaceae*) in the flora of Ukraine.** *Ukrainian Botanical Journal*, 76(3): 189–210.

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine
2 Tereshchenskivska Str., Kyiv 01004, Ukraine

Abstract. The leaf blade epidermis of 20 taxa of *Bromus* s. l. (sections *Genea*, *Bromus*, *Bromopsis* and *Ceratochloa*; tribe *Bromeae*) occurring in Ukraine were studied using SEM. The aim of the study was assessment of the taxonomic value of micromorphological characters and resolving some taxonomical and phylogenetical issues in the group. The main epidermal characters of leaf blades were shape, size and distribution of long cells, silica cells, crown cells, prickles, macrohairs, and cells of stomatal complexes, as well as cell wall shape, for some of them. Almost all mentioned types of cells occur on both abaxial and adaxial surfaces. The results show that crown cells were not observed in species of sect. *Ceratochloa* and in species *B. erectus*, *B. benekenii*, *B. ramosus*; prickles were not found in species of sect. *Genea* and some species of sect. *Bromopsis*. By some micromorphological characters (crown cells, prickles, and length of long cells), species of sect. *Bromopsis* can be subdivided into two groups. The first group consists of *Bromus erectus*, *B. benekenii*, and *B. ramosus*, the second one, of *B. riparius*, *B. cappadocicus* (incl. *Bromopsis heterophylla*, *B. calcarea*, *B. pseudocappadocica*, *B. cimmerica*), and the hybrid known as *Bromopsis* × *taurica* (nom. illeg.). *Bromus inermis* have intermediate characters. Other micromorphological features (long cells, silica cells, macrohairs and cells of stomatal complexes) in the remaining taxa were common, their variability was high. It has been found that all studied characters of the leaf blade epidermis are not specifically useful for resolution of the main taxonomic issues within tribe *Bromeae*. According to the conducted analysis of micromorphological features, the genus *Bromus* s. l. in the flora of Ukraine comprises four section-rank taxa: sect. *Bromus*, sect. *Genea* (= genus *Anisantha*), sect. *Bromopsis*, and sect. *Ceratochloa*.

Keywords: *Anisantha*, *Bromeae*, *Bromopsis*, *Bromus*, *Ceratochloa*, epidermis, micromorphology, *Poaceae*, SEM, taxonomy

Supplementary Material. Electronic Supplement (Table E1, p. e1) is available in the online version of this article at: <https://ukr.botj.co.ua/archive/76/3/189>

Submitted 30 January 2019. Published 11 July 2019

Красняк О.І., Федорончук М.М. 2019. **Ознаки будови епідерми пластинки листка в таксономії видів та родів триби *Bromeae* (*Poaceae*) флори України.** *Український ботанічний журнал*, 2019, 76(3): 189–210.

Резюме. З використанням сканувального електронного мікроскопа (СЕМ) досліджена епідерма пластинки листка 20 таксонів секцій *Bromus*, *Bromopsis*, *Ceratochloa* та *Genea* роду *Bromus* триби *Bromeae*, що трапляються в Україні, для оцінки таксономічного значення мікроморфологічних ознак та спроби вирішення деяких таксономічних проблем. Основні досліджені ознаки: розміщення та форма довгих, скрем'янених та склепінчастих клітин, шипиків, трихом та клітин продихового апарата. Майже всі згадані типи клітин виявлені на абаксальній та адаксальній поверхнях листка. У секції *Ceratochloa* й у видів *Bromus erectus*, *B. benekenii*, *B. ramosus* не виявлено склепінчастих клітин, шипики не були знайдені в секції *Genea* й у деяких видів секції *Bromopsis*. За деякими мікроморфологічними ознаками склепінчастих, довгих клітин та шипиків види секції *Bromopsis* можна розділити на дві групи: до першої входять *B. erectus*, *B. benekenii*, *B. ramosus*, до другої – *B. riparius*, *B. cappadocicus* (incl. *Bromopsis heterophylla*, *B. calcarea*, *B. pseudocappadocica*, *B. cimmerica*) і гібрид, відомий як "*Bromopsis* × *taurica*" (nom. illeg.). Проміжне положення займає *Bromus inermis*. Інші мікроморфологічні ознаки є спільними для більшості таксонів. Тобто, досліджені ознаки епідерми пластинки листка переважно не є значущими для вирішення основних таксономічних проблем у трибі *Bromeae*.

Ключові слова: епідерма, мікроморфологія, СЕМ, таксономія, *Anisantha*, *Bromeae*, *Bromopsis*, *Bromus*, *Ceratochloa*, *Poaceae*

© 2019 O.I. Krasniak, M.M. Fedoronchuk. Published by the M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

Вступ

Триба *Bromeae* Dumort. (*Poaceae*) протягом тривалого часу, від її першоопису до сучасності, зазнавала різноманітних таксономічних перебудов, й за різними тлумаченнями монографів мала різне видове й родове наповнення. Характерними для триби морфологічними ознаками є замкнені майже по всій довжині піхви листків, волотеподібні (іноді китицеподібні) суцвіття, а також переважно двозубчасті на верхівці нижні квіткові луски (Garcke, 1972; Tzvelev, 1976; Sljussarenko, 1977; Smith, 1985; Pavlick, Anderton, 2007). У світовій флорі три-ба налічує до 400 видів (Pavlick, Anderton, 2007) й за різних підходів до інтерпретації обсягу надвидових груп від одного роду *Bromus* L. у широкому розумінні (Stebbins, 1981; Smith, 1985; Saarela et al., 2014) до семи родів у вузькому розумінні (Tzvelev, 1976, 2006; Shaw, Montgomery, 2011; Weber, Wittmann, 2011). У межах *Bromus* s. l. виділяють низку таксонів рангу секції та/або підроду (Stebbins, 1981; Smith, 1985; Saarela et al., 2014). Окресленість як родів у вузькому розумінні, так і підродів і секцій роду *Bromus* s. l. є однаковою для кожної з груп незалежно від рангу. Розмежування таксонів надвидового рівня ґрунтується головним чином на морфологічних ознаках будови колосків, колоскових лусок й біологічних особливостях (одно-, дво- чи багаторічні рослини).

У монографії "Злаки України" триба *Bromeae* представлена 18 видами, які входять до складу трьох родів: *Anisantha* K.Koch, *Bromopsis* (Dumort.) Fourg., *Bromus* s. str. (Sljussarenko, 1977). У номенклатурному зведенні для території України (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999) триба включає 27 видів з чотирьох родів: *Bromus* s. str. (= *Bromus* s. l. subgen. *Bromus* = *Bromus* sect. *Bromus*), *Anisantha* (= *Bromus* subgen. *Stenobromus* (Griseb.) Hack. = *Bromus* sect. *Genea* Dumort.), *Bromopsis* (= *Bromus* subgen. *Festucaria* Roth = *Bromus* sect. *Bromopsis* Dumort.), *Ceratochloa* DC. & P. Beauv. (= *Bromus* subgen. *Ceratochloa* (DC. & P. Beauv.) Hack. = *Bromus* sect. *Ceratochloa* (DC. & P. Beauv.) Griseb.). Найчастіше надвидовим групам надають ранг секцій (Vor, 1970; Scholz, 1981; Smith, 1985; Matthei, 1986; Sales, 1993; Petrova, Kožuharov, Ehrendorfer, 1997; Saarela et al., 2007, 2014), рідше – роду (Tzvelev, 1976, 2006; Sljussarenko, 1977; Shaw, Montgomery, 2011; Weber, Wittmann, 2011).

У цій статті ми розглядаємо рід *Bromus* у широкому розумінні; на правах секцій до нього включаємо групи, що виділялися як роди *Bromus* s. str., *Bromopsis*, *Anisantha* й *Ceratochloa*, що узгоджується з сучасною системою триби *Bromeae* (Saarela et al., 2007).

Деякі з наведених для флори України видів мають сумнівний видовий статус й невизначене систематичне положення, їх часто зводять у синоніми або знижують їхній таксономічний ранг до рівня підвиду чи навіть різновиду. Найскладнішою у таксономічному відношенні є секція *Bromopsis*. У її складі у флорі України була описана низка критичних видів, які їхній автор та деякі інші дослідники розглядали у межах роду *Bromopsis*: *B. calcarea* Klokov, *B. cimmerica* Klokov, *B. glabrata* Klokov, *B. pseudocappadocica* Klokov, *B. ×taurica* Sljuss. (див. нижче) і *B. heterophylla* (Klokov) Holub (= *Zerna heterophylla* Klokov) (Klokov, 1977). Перші п'ять видів на сьогодні не мають відповідних комбінацій у роді *Bromus* (див. таблицю). "Клоківські" види, на думку деяких авторів, замішують на території Кримського п-ова *Bromopsis cappadocica* (Boiss. & Balansa) Holub і *Bromopsis riparia* (Rehmann) Holub. Для степової зони України М.В. Клоков наводить *Bromopsis riparia* й *B. heterophylla*, з яких останній заміщує *Bromopsis cappadocica* у Північному Причорномор'ї. Л.П. Слюсаренко (Sljussarenko, 1977) описала з Криму ймовірно ендемічний таксон під незаконною назвою *Bromopsis ×taurica* (nom. illeg., детальніша номенклатурна інформація та нова назва у роді *Bromus* будуть наведені в окремій статті, яка вже подана до публікації), який вона вважала гібридом від схрещування *Bromopsis riparia* і *B. cappadocica*. Зазначені таксони за сукупністю своїх морфологічних ознак є надзвичайно подібними (Klokov, 1950a, b, 1977; Sljussarenko, 1977).

На внутрішньогрупову таксономічну диференціацію у секції / роді *Bromopsis* також існують різні погляди. Відповідно до деяких систем, вони можуть містити у своєму складі таксони надвидового рангу: секції за вузького розуміння родів (Tzvelev, 2006) й ряди (Vvedensky et al., 1934). Різні підходи до виділення цих таксонів базуються на відмінностях в оцінці таксономічної значущості ознак. Секція *Bromus* має подібні проблеми у таксонів надвидового рівня (Введенский, 1934; Vor, 1970; Tzvelev, 1976, 2006). Секція *Ceratochloa* у флорі України представлена двома видами,

занесеними з Північної й Південної Америки відповідно: *B. carinatus* та *B. catharticus* (Mosyakin, 1990, 1991). У межах первинного ареалу види цієї секції є морфологічно мінливими, що відображено в різноманітті таксономічних побудов (Matthei, 1986; Peterson, Planchuelo, 1988; Gutiérrez, Pensiero, 1998; Planchuelo, Peterson, 2000; Massa et al., 2011). На території України обидва види мають добре виражені діагностичні ознаки, за якими їх легко можна визначити як серед інших представників триби, так і відрізнити один від одного. Види секції *Genea* у флорі України також характеризуються діагностичними ознаками, за якими можна надійно їх визначити (Sljussarenko, 1977), а сама група добре окреслена.

У цій статті наведені результати дослідження ультраструктури епідерми листової пластинки, особливості якої, згідно з літературними даними, часто є важливими при внесенні певних таксономічних коректив на підвидовому, видовому й надвидовому рівнях у різних групах квіткових рослин, зокрема й злаків (Metcalf, 1960; Webb, Almeida, 1990; Terrell et al., 2001; Reimer, Cota-Sánchez, 2007; Meng, Mao, 2013; Doğan et al., 2015; Mashau et al., 2015). З метою визначення рангу кількох критичних видів нами раніше вже здійснювалися дослідження мікроморфологічних ознак (Krasniak, 2011, 2012). У межах нашої роботи ці ознаки були проаналізовані в контексті з'ясування їхнього таксономічного значення для триби *Bromeae* в цілому, а також можливості підтвердження деяких припущень щодо спорідненості певних таксонів.

Матеріали та методи

Для дослідження ультраструктури поверхні листків видів триби *Bromeae* флори України було обрано середню частину листової пластинки другого зверху листка генеративного пагона (та вегетативного, якщо листки на обох типах пагонів морфологічно різні). Воскові відклади з поверхні епідерми відмивали шляхом витримування фрагментів листової пластинки у ксилолі протягом однієї–кількох діб, після чого матеріал наклеювали на столики та напилували тонким шаром золота. У ході дослідження використовували електронний сканувальний мікроскоп JEOL JSM-35C. Основна увага була приділена таким ознакам, як форма кристалів епікутикулярного воску, тип і форма клітин, форма

антиклинальних стінок довгих і скрем'янілих клітин, особливості розміщення клітин певного типу в структурі епідерми. Опис ультраструктури поверхні проводили з використанням термінології, запозиченої із праць, присвячених вивченню епідерми листків, зокрема злакових (Metcalf, 1960; Ellis, 1979; Barthlott, Frölich, 1983; Palmer, Tucker, 1983; Ivessalo-Pfäffli, 1995; Acedo, Llamas, 2001; Yousaf et al., 2008; Ortúñez, de la Fuente, 2010; Doğan et al., 2015). *Клітини*: довгі або основні (long cells); скрем'янілі (silica cells); склепінчасті (crown cells, hooks, crochets); шипики (prickles); довгі одноклітинні трихоми (macrohairs, macrotrichomes); *форма антиклинальних стінок клітин*: пряма (straight); звивиста (sinuous, undulate); *відклади кристалів воску*: у формі пластиночок (platelets), розеткоподібні скупчення пластиночок (rosettes of platelets). Рослинний матеріал був відібраний з різних локалітетів під час експедиційних виїздів та в гербарних установах (KW, CWU, LWS). Дослідження ультраструктури поверхні епідерми пластинки листка проводилося на 2–9 зразках для кожного виду. Перелік опрацьованих таксонів поданий в табл. 1.

Ознаки критичних видів, які були описані М.В. Клоковим з півдня України та Криму (*Bromopsis calcarea*, *B. cimmerica*, *B. heterophylla*, *B. glabrata*, *B. pseudocappadocica*), а також споріднених з ними таксонів (*Bromus cappadocicus* та *B. riparius*), фактично утворюють неперервний варіаційний ряд. З цієї причини точна їхня морфологічна ідентифікація майже неможлива, й визначення звичайно проводять до рівня виду в широкому розумінні: *Bromus cappadocicus* s. l. і *B. riparius* s. l. Згідно з протоколом, лише *Bromopsis glabrata* має надійну діагностичну ознаку – голі листові пластинки. За цією ознакою ми поділили сукупність зразків *Bromus cappadocicus* s. l. і *B. riparius* s. l. на гололистові й опушенолистові форми з метою оцінки таксономічної значущості цієї ознаки.

Результати

Рід *Bromus* s. l.

Секція *Bromus*

Bromus squarrosus

Листкові пластинки (л. пл.) амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абаксіальна (Абакс.) поверхня. На кілі довгі клітини (кл.) (27,64–102,63 мкм) мають

Таблиця. 1. Таксони з роду *Bromus*, представники яких були досліджені методом СЕМ, та їхні відповідні назви за Mosyakin & Fedoronchuk (1999)

Table 1. Taxa of the genus *Bromus* studied under SEM and their names according to Mosyakin & Fedoronchuk (1999)

Назва таксону в роді <i>Bromus</i>	Назва таксону за Mosyakin, Fedoronchuk (1999)
Sectio <i>Bromus</i>	Genus <i>Bromus</i> s. str.
<i>B. secalinus</i> L.	<i>B. secalinus</i> L.
<i>B. arvensis</i> L.	<i>B. arvensis</i> L.
<i>B. japonicus</i> Thunb. ex Houtt.	<i>B. japonicus</i> Thunb. ex Houtt.
<i>B. japonicus</i> var. <i>velutinus</i> (W.D.J.Koch) Asch. & Graebn.	<i>B. japonicus</i> var. <i>velutinus</i> (W.D.J.Koch) Asch. & Graebn.
<i>B. squarrosus</i> L.	<i>B. squarrosus</i> L.
<i>B. squarrosus</i> var. <i>villosus</i> Roth (syn. <i>B. wolgensis</i> Fisch. ex Jacq.f.)	<i>B. squarrosus</i> var. <i>villosus</i> Roth (syn. <i>B. wolgensis</i> Fisch. ex Jacq.f.)
<i>B. commutatus</i> Schrad.	<i>B. commutatus</i> Schrad.
<i>B. hordeaceus</i> L.	<i>B. hordeaceus</i> L.
<i>B. scoparius</i> L.	<i>B. scoparius</i> L.
Sectio <i>Genea</i> Dumort.	Genus <i>Anisantha</i> K.Koch
<i>Bromus tectorum</i> L.	<i>A. tectorum</i> (L.) Nevski
<i>B. sterilis</i> L.	<i>A. sterilis</i> (L.) Nevski
<i>B. madritensis</i> L.	<i>A. madritensis</i> (L.) Nevski
<i>B. diandrus</i> Roth	<i>A. diandra</i> (Roth) Tutin
Sectio <i>Bromopsis</i> Dumort.	Genus <i>Bromopsis</i> (Dumort.) Fourr.
<i>Bromus benekenii</i> (Lange) Trimen	<i>B. benekenii</i> (Lange) Holub
<i>B. ramosus</i> Huds.	<i>B. ramosa</i> (Huds.) Holub
<i>B. erectus</i> Huds.	<i>B. erecta</i> (Huds.) Fourr.
<i>B. inermis</i> Leyss.	<i>B. inermis</i> (Leyss.) Holub
<i>B. riparius</i> Rehmman	<i>B. riparia</i> (Rehmann) Holub
<i>B. cappadocicus</i> Boiss. & Balansa	<i>B. cappadocica</i> (Boiss. & Balansa) Holub
відповідної комбінації немає	<i>B. calcarea</i> Klokov
відповідної комбінації немає	<i>B. cimmerica</i> Klokov
відповідної комбінації немає	<i>B. heterophylla</i> (Klokov) Holub
відповідної комбінації немає	<i>B. glabrata</i> Klokov
відповідної комбінації немає	<i>B. pseudocappadocica</i> Klokov
відповідної назви немає	<i>B. × taurica</i> Sljuss.
Sectio <i>Ceratochloa</i> (DC. & P.Beauv.) Griseb.	Genus <i>Ceratochloa</i> DC. & P.Beauv.
<i>Bromus carinatus</i> Hook. & Arn.	<i>C. carinata</i> (Hook. & Arn.) Tutin
<i>B. catharticus</i> Vahl	<i>C. cathartica</i> (Vahl) Herter

прямі антиклинальні (антикл.) стінки; скрем'янілі кл. (11,83–32,67 мкм) із прямими або дещо звивистими антикл. стінками, розміщені в 7, 8 ланцюжках, прямокутні та еліптичні; склепінчасті кл. (15,07–19,63 мкм) розміщені поодинокі або у 3 ланцюжках; шипики не виявлені; наявні довгі трихоми при основі кіля. На поверхні бічних ребер довгі кл. (18,32–104,55 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (11,40–25,65 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 2–3 чи 5–8 ланцюжках, прямокутні,

рідко квадратні; склепінчасті кл. (16,21–18,72 мкм) у (0)1–2 ланцюжках, рідко; шипики не виявлені; довгі трихоми численні по всій поверхні. Адаксіальна (Адакс.) поверхня: довгі кл. (52,82–130,65 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (19,93–51,51 мкм) мають прямі або дещо звивисті антикл. стінки, розміщені на ребрах в 1–4 ланцюжках, прямокутні; склепінчасті кл. не виявлені; шипики поодинокі; трихоми різної довжини, численні; вздовж краю л. п. розташовані шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Запорізька обл., Мелітопольський р-н, 1 км від с. Нове на пд. схід, степовий схил до р. Ташенак, 31.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134844). 2. Запорізька обл., Мелітопольський р-н, околиці с. Богатир, берег Молочного лиману, на степових схилах, 31.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134888). 3. АР Крим, гірський масив Карадаг, східний схил хребта Беш-Таш, на кам'янистих осипах, 03.06.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134872, KW000134891).

Bromus squarrosus var. *villosus* (syn. *Bromus wolgensis*)

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (17,79–78,13 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (10,29–22,07 мкм) із прямими антикл. стінками, розміщені в 5, 7, 8 ланцюжках, прямокутні, еліптичні, квадратні, округлі, поперечно-еліптичні (тут і далі так названо еліптичні кл., орієнтовані перпендикулярно до поздовжньої осі листка) та напівмісяцеві; склепінчасті кл. (13,78–22,89 мкм) у 4–7 ланцюжках, часто; шипики не виявлені; наявні довгі трихоми при основі кіля. На поверхні бічних ребер довгі кл. (21,6–103,12 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (10,54–32,58 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–6 ланцюжках, прямокутні, еліптичні, округлі й квадратні; склепінчасті кл. (13,83–22,71 мкм) у 1–4 ланцюжках; шипиків немає або поодинокі; довгі трихоми розсіяні по всій поверхні або лише у міжреберних зонах. Адакс. поверхня: довгі кл. (33,69–244,75 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (15,11–32,11 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені на ребрах в 1–5 ланцюжках, прямокутні, еліптичні; склепінчасті кл. (17,19 мкм) не виявлені, рідше поодинокі, або у 1–2 ланцюжках; шипики

не виявлені або поодинокі, утворюють один ланцюжок. Трихоми різної довжини, рясні. Вздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. АР Крим, Ялтинський р-н, смт Нікіта, вздовж дороги, 09.06.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134890). 2. Окол. Миколаєва (Україна), "Солоница, на Рогу, по степи кое-где (по склонам обильно, но экземпляры мельче, 02.06.1929" (Копія етикетки з гербарію, зібраного П. Опперманом, KW s. n.). 3. Запорізька обл., окол. с. Богатир, степові схили до Молочного лиману, 31.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134853).

Bromus japonicus

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (14,62–113,32 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (5,9–33,79 мкм) також мають прямі антикл. стінки, розміщені в 6–8 ланцюжках, прямокутні, еліптичні, квадратні, напівокруглі; склепінчасті кл. (16,7–18,92 мкм) не виявлені чи поодинокі, або утворюють 1–2 ланцюжки; шипики не виявлені; при основі кіля довгі трихоми. На поверхні бічних ребер довгі кл. (7,55–141,31 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (10,86–36,62 мкм) з прямими й звивистими антикл. стінками, трапляються нечасто, розміщені в 2–6(8) ланцюжках, прямокутні, еліптичні, квадратні; склепінчасті кл. (15,48–18,57 мкм) поодинокі або утворюють до 4–5 ланцюжків; шипиків немає або є поодинокі; довгі трихоми трапляються рівномірно по всій поверхні або переважно у міжреберних зонах. Адакс. поверхня: довгі кл. (16,23–136,2 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (18,2–68,89 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки, розміщені в 1–5 ланцюжках, прямокутні, рідко квадратні та еліптичні; склепінчасті кл. (17,44 мкм) поодинокі; шипики не виявлені; довгі трихоми розподілені рівномірно по всій поверхні або переважно на ребрах. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Миколаївська обл., Єланецький р-н, околиці с. Калинівка, узбіччя дороги, 25.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134846). 2. Запорізька обл., Мелітопольський р-н, 1 км від с. Нове на пд. схід,

степовий схил до р. Ташенак, 31.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134849, KW000134845).

Bromus japonicus var. velutinus

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (8,18–108,12 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (9,76–34,42 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 5–6 ланцюжках, прямокутні; склепінчасті кл. (16,73–19,30 мкм) розміщені рідко, або у 2 ланцюжках; шипики поодинокі або не виявлені; наявні довгі трихоми при основі кіля. На поверхні бічних ребер довгі кл. (16,19–62,85 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (11,17–28,06 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені в 1, 3, 4, 7 ланцюжках, прямокутні; шипики і склепінчасті кл. не виявлені; довгі трихоми переважно у міжреберних зонах. Адакс. поверхня: довгі кл. (13,52–107,34 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (11,17–49,14 мкм) з прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені на ребрах в 1–3 ланцюжках, прямокутні; склепінчасті кл. і шипики не виявлені; довгі трихоми трапляються переважно на ребрах. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Крымская обл., Бахчисарайский р-н, между Новой Васильевкой и Зубакино. Саванноидные сообщества, 05.06.1978. Собр. Дидух Я.П. (KW s. n.). 2. АР Крим, гірський масив Чатир-Даг (головна гряда), нижнє плато, біля дороги поблизу входу в печеру Еміне-Баїр-Хосар, 17.08.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134870). 3. АР Крим, Бахчисарайський р-н, окол. с. Берегове, на перелогах, 24.07.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134871).

Bromus arvensis

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки (рис. 1, С). Абакс. поверхня. На кілі найрясніше представлені довгі кл. (20,61–47,14 мкм), які мають прямі антикл. стінки; на його поверхні скрем'янілі кл. (8,5–18,57) із звивистими антикл. стінками, розміщені в 7 ланцюжках, прямокутні, еліптичні, квадратні й округлі; склепінчасті кл. (19,69–21,88 мкм) поодинокі або виявити їх не вдається; шипики й довгі трихоми поодинокі. На поверхні бічних ребер довгі кл. (9,11–79,15 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками;

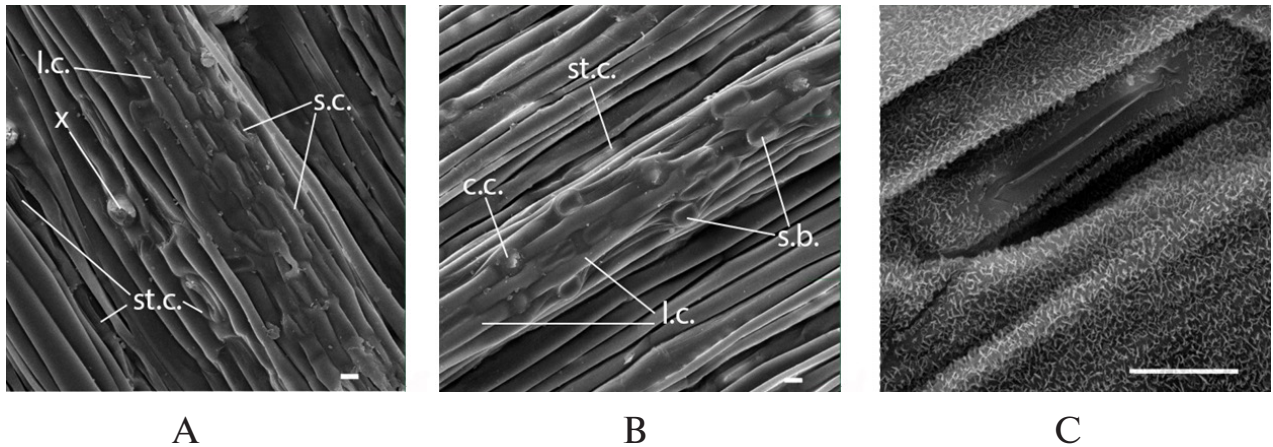


Рис. 1. Поверхня епідерми листкової пластинки. А: *Bromus hordeaceus* (абаксіальна поверхня, у складі епідерми довгі, скрем'янілі клітини, клітини продихового апарату, залишки довгих трихом), 400×, шкала 10 мкм; В: *B. secalinus* (абаксіальна поверхня, у складі епідерми довгі, скрем'янілі, склепінчасті клітини, клітини продихового апарату), 400×, шкала 10 мкм; С: *B. arvensis* (адаксіальна поверхня, кристали воску – пластиночки), 2600×, шкала 10 мкм.

l.c. – довга клітина, s.c. – скрем'яніла клітина, c.c. – склепінчаста клітина, tr. – трихома, st.c. – клітини продихового апарату, x – місце відходження видаленої трихоми

Fig. 1. Leaf blade epidermis surface. A: *Bromus hordeaceus* (abaxial surface, with long cells, silica cells, stomata, trichomes) 400×, scale 10 μm; B: *B. secalinus* (abaxial surface, with long cells, crown cells, silica cells, stomata), 400×, scale 10 μm; C: *B. arvensis* (adaxial surface, crystalloids of epicuticular waxes of platelets type) 2600×, scale 10 μm.

l.c. – long cell, s.c. – silica cell, c.c. – crown cell, tr. – trichome, st.c. – cells of stomatal complex, x – attachment point of a removed trichome

скрем'янілі кл. (14,29–31,42 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені в 2–5, 7 ланцюжках, прямокутні, еліптичні, квадратні або округлі; шипики розміщені в 1–2 ланцюжках; склепінчасті кл. (19,69–21,88 мкм) утворюють один ланцюжок або виявити їх не вдається; довгі трихоми зосереджені переважно у міжреберних зонах, рідше на ребрах. Адакс. поверхня: довгі кл. (30,65–93,23 мкм) із прямими стінками; скрем'янілі кл. із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–4 ланцюжках, прямокутні й квадратні; склепінчасті кл. (27,14 мкм) поодинокі, утворюють один ланцюжок або виявити їх не вдається; шипики трапляються в одному ланцюжку, поодинокі або виявити їх не вдається; довгі й короткі трихоми зосереджені переважно на ребрах. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. АР Крим, окол. с. Генеральське, неподалік від водоспаду Джур-Джур, біля стежки на відкритій місцевості, 15.06.2011. Зібр. Красняк О.І. (KW000134868). 2. Закарпатська обл., Рахівський р-н, с. Костилівка,

з краю дороги, 21.07.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000134869).

Bromus secalinus

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня (рис. 1, В). На кілі довгі кл. (39,71–79,74 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (17,87–79,74 мкм) розміщені в 1, 4–6 ланцюжках, із прямими й звивистими антикл. стінками, прямокутні, еліптичні та квадратні; склепінчасті кл. (17,42–24,89 мкм) трапляються не часто, утворюють 2–4 ланцюжки; шипики і довгі трихоми не виявлені. На поверхні бічних ребер довгі кл. (43,10–84,69 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (16,82–33,38 мкм) розміщені в 1, 3–5 ланцюжках, із прямими й звивистими антикл. стінками, прямокутні, еліптичні, квадратні й ниркоподібні; шипики є на деяких бічних ребрах і утворюють один ланцюжок; склепінчасті кл. (14,12–26,39 мкм) утворюють 1–4 ланцюжки, на маленьких ребрах їх немає; рідко трапляються коротенькі трихоми, довгі відсутні. Адакс. поверхня: довгі кл. (88,83–

97,96 мкм) із прямими стінками; скрем'янілі кл. (22,62–54,37 мкм) із звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–3 ланцюжках, прямокутні та ниркоподібні; склепінчасті кл. (24,19 мкм) поодинокі або немає; шипики на деяких ребрах росташовані в одному ланцюжку або виявити їх не вдається; на всій поверхні є довгі трихоми. Вздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Окр. г. Харькова, по дорозі к Купянску, 30.06.1936. Собр. Резцова (CWU s. n.). 2. Івано-Франківська обл., Надвірнянський р-н, пн. окол. с. Чорні Ослави, на стерні (з *Molinia coerulea*), 26.07.2010. Зібр. Борсукевич Л.М., Данилюк К.М. (KW000090374). 3. Ровенська обл. УкрРСР, Клеванський р-н, с. Оржів, бур'яни пшениці, 25.06.1950. Зібр. Барбарич А.І. (KW s. n.).

Bromus commutatus

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (26,65–149,78 мкм) мають прямі й звивисті стінки; скрем'янілі кл. (20,97–40,55 мкм) з прямими та звивистими антикл. стінками, розміщені в 6, 8 ланцюжках, прямокутні, еліптичні та квадратні; склепінчасті кл. (15,27–28,62 мкм) поодинокі або розміщені у 2–8 ланцюжках, не рясні; шипики не виявлені; при основі кіля – довгі трихоми. На поверхні бічних ребер довгі кл. (30,46–113,14 мкм) мають прямі стінки; скрем'янілі кл. (14,61–85,01 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені в 2–6 ланцюжках, прямокутні, еліптичні та квадратні, рідко лише квадратні; склепінчасті кл. (17,15–19,85) розміщені в 1–3 ланцюжках, не рясні, або виявити їх не вдається; шипики і короткі трихоми не виявлені; довгі трихоми переважно у міжреберних зонах. Адакс. поверхня: довгі кл. (41,67–131,29 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (16,6–117,99 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–3 ланцюжках, прямокутні; склепінчасті кл. (25,08 мкм) поодинокі, утворюють один ланцюжок, або їх немає; шипиків або немає, або на деяких ребрах в 1–4 ланцюжках; коротких трихом немає; довгі трихоми трапляються рівномірно по всій поверхні. Вздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. м. Хмельницький, поблизу залізничної станції Гречани, на коліях,

30.06.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134883). 2. Закарпатська обл., Рахівський р-н, м. Рахів, уздовж дороги, 18.07.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000134894). 3. Окол. м.Київ, перелогі по дорозі до м. Вишневе, 06.06.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000134878).

Bromus hordeaceus

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня (рис. 1, А). На кілі довгі кл. (16,71–108,98 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (15,74–30,76 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені в 6, 8 ланцюжках, прямокутні та еліптичні; склепінчасті кл. (12,86–17,14 мкм) розміщені рідко, розсіяні або у 6 ланцюжках, рясні; шипики й короткі трихоми не виявлені; при основі кіля – довгі трихоми. На поверхні бічних ребер довгі кл. (8,85–120,14 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (32,17–44,13 мкм) із прямими і звивистими стінками, розміщені в 1–6 ланцюжках, прямокутні, квадратні, еліптичні й поперечно-прямокутні (тут і далі так названо прямокутні кл., орієнтовані перпендикулярно до поздовжньої осі листка); шипики, короткі трихоми й склепінчасті кл. не виявлені; довгі трихоми рясні по всій поверхні. Адакс. поверхня: довгі кл. (20,99–147,19 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (29,37–86,71 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені на ребрах в 1–6 ланцюжках, прямокутні; шипики, короткі трихоми та склепінчасті кл. не виявлені; довгі трихоми розміщені рівномірно по всій поверхні або лише на ребрах. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. м. Хмельницький, на залізничній колії поблизу станції Гречани, 30.06.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134882). 2. Закарпатська обл., м. Рахів, уздовж дороги, 18.07.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000134863).

Bromus scoparius

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (16,87–95,91 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (7,19–28,11 мкм) із звивистими й прямими антикл. стінками, розміщені в 6, 8 ланцюжках, прямокутні, квадратні й еліптичні; склепінчасті кл., шипики та довгі трихоми відсутні. На поверхні бічних

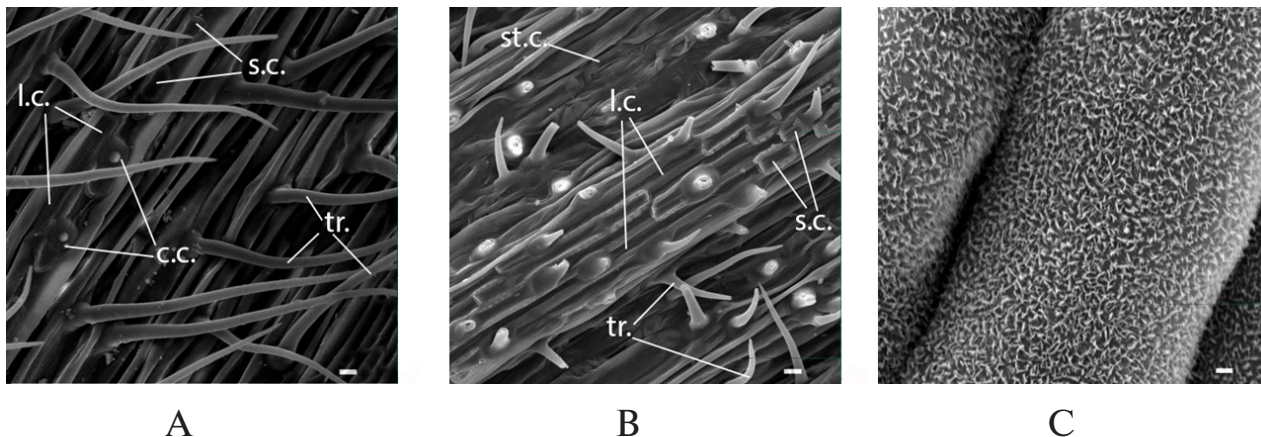


Рис. 2. Поверхня епідерми листкової пластинки. А: *Bromus tectorum* (абаксіальна поверхня, у складі епідерми довгі, склепінчасті, скрем'янілі клітини, трихоми), 400×, шкала 10 мкм; В: *B. madritensis* (адаксіальна поверхня, у складі епідерми довгі, скрем'янілі клітини, клітини продихового апарату, трихоми), 400×, шкала 10 мкм; С: *B. diandrus* (абаксіальна поверхня, воскові відклади у вигляді кристалів типу "пластиночки") 4000×, шкала 1 мкм.

l.c. – довга клітина, s.c. – скрем'яніла клітина, c.c. – склепінчаста клітина, tr. – трихома, st.c. – клітини продихового апарату

Fig. 1. Leaf blade epidermis surface: A: *Bromus tectorum* (abaxial surface, with long cells, crown cells, silica cells, trichomes), 400×, scale 10 μm; B: *B. madritensis* (adaxial surface, with long cells, silica cells, stomata, trichomes), 400×, scale 10 μm; C: *B. diandrus* (abaxial surface, crystalloids of epicuticular waxes of platelet type), 4000×, scale 1 μm.

l.c. – long cell, s.c. – silica cell, c.c. – crown cell, tr. – trichome, st.c. – cells of stomatal complex

ребер довгі кл. (11,03–52,53 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (11,56–23,63 мкм) із звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–5 ланцюжках, прямокутні, квадратні й еліптичні; склепінчасті кл., шипики та довгі трихоми не виявлені. Кл. міжреберних зон гексагональні, більші за довгі кл. ребер. Адакс. поверхня: довгі кл. (24,44–99,57 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (18,39–33,18 мкм) із звивистими й прямими антикл. стінками, розміщені в 1–5 ланцюжках, прямокутні, квадратні, округлі, напівкруглі, поперечно-прямокутні; склепінчасті кл. відсутні; шипики розміщені рідко, в 1–2 ланцюжках; довгі трихоми поодинокі або їх немає. Вздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. АР Крим, Балаклавський р-н, окол. с. Резервного, вздовж дороги, 15.06.2011. Зібр. Красняк О.І. (KW000105287, KW000105288).

Секція *Genea*

Bromus tectorum

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня (рис. 2, А). На кілі довгі кл. (6,56–

127,4 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (7,56–20,92 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 14 ланцюжках, прямокутні й еліптичні, рідко квадратні; склепінчасті кл. (13,26–17,57 мкм) поодинокі або розміщуються у 8 ланцюжках; шипики поодинокі або їх немає; довгі трихоми по боках кіля. На поверхні бічних ребер довгі кл. (11,23–91,61 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (10,29–26,53 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–6 ланцюжках, прямокутні, рідше квадратні або поперечно-прямокутні; склепінчасті кл. (17,63–18,68 мкм) поодинокі або утворюють 1–3 ланцюжки; шипики не виявлені; довгі трихоми трапляються переважно у міжреберних зонах або розміщені рівномірно по всій поверхні. Адакс. поверхня: довгі кл. (53,76–107,23 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (27,51–13,63) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–3 ланцюжках, переважно прямокутні, рідше квадратні й поперечно-прямокутні; склепінчасті кл. й шипики виявити не вдається; довгі трихоми трапляються рівномірно по всій поверхні, або переважно на ребрах, не орієнтовані або орієнтовані до верхівки.

Досліджені зразки: 1. Київ, біля з'їзду з Повітрофлотського шляхопроводу, схил насипу, 23.05.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000134848). 2. Миколаївська обл., Єланецький р-н, окоп. с. Калинівка, на узбіччі дороги, 25.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134893).

Bromus sterilis

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі найчисельніші довгі кл. (6,1–89,91 мкм), які мають прямі стінки; скрем'янілі кл. (10–25,94 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені в 8 або 10 ланцюжках, прямокутні, рідко квадратні; склепінчасті кл. не виявлено; шипики відсутні; при основі кіля довгі трихоми. На поверхні бічних ребер довгі кл. (7,52–106,25 мкм) мають прямі стінки; скрем'янілі кл. (14,61–32,11 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені в 3, 6, 7 ланцюжках, прямокутні, рідко квадратні; склепінчасті кл. відсутні; шипики не виявлені; трихоми рівномірно розподілені по всій поверхні, переважно орієнтовані до верхівки. Адакс. поверхня: довгі кл. (12,86–122,47 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (14,29–45,78 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–8 ланцюжках, переважно прямокутні; склепінчасті кл. виявити не вдається; шипики відсутні; довгі трихоми рівномірно розподілені по всій поверхні, різноспрямовані.

Досліджені зразки: 1. АР Крим, Ялтинський р-н, смт Лівадія, порушені місцезростання поблизу Лівадійського палацу, 01.07.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000134859). 2. Миколаївська обл., Єланецький р-н, окоп. с. Калинівка, на узбіччі дороги, 26.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134898). 3. Запорізька обл., Мелітопольський р-н, окоп. с. Нове, степовий схил до р. Ташенак, 31.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134843).

Bromus madritensis

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня: на кілі довгі кл. (19,63–98,78 мкм) мають прямі антикл. стінки. Скрем'янілі кл. (15,05–26,03 мкм) з прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 8–11 ланцюжках, прямокутні, рідко еліптичні. Склепінчасті кл. поодинокі або виявити їх не вдається. Шипиків

немає. Довгі трихоми при основі кіля. На поверхні бічних ребер довгі кл. (8,45–104,44 мкм) мають прямі антикл. стінки. Скрем'янілі кл. (17,81–32,01 мкм) із звивистими стінками, розміщені в 1–7 ланцюжках, прямокутні. Склепінчасті кл. поодинокі або виявити їх не вдається. Шипики не виявлені. Довгі трихоми трапляються рівномірно по всій поверхні, орієнтовані до верхівки л. пл. Адакс. поверхня (рис. 2, В): довгі кл. (19,2–102,59 мкм) із прямими антикл. стінками. Скрем'янілі кл. (10,79–29,09 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–6 ланцюжках, переважно прямокутні, рідше квадратні. Склепінчасті кл. (14,42–16,65 мкм) розміщуються поодинокі або виявити їх не вдається. Шипики не виявлені. Короткі трихоми не орієнтовані, розподілені рівномірно по всій поверхні.

Досліджені зразки: 1. АР Крим, Ялтинський р-н, смт Лівадія, порушені місцезростання поблизу Лівадійського палацу, 01.07.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000134856, KW000134857).

Bromus diandrus

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки (рис. 2, С). Абакс. поверхня: на кілі довгі кл. (7,14–128,25 мкм) мають прямі антикл. стінки. Скрем'янілі кл. (21,14–36,53 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені в 6 і 18 ланцюжках, еліптичні. Склепінчасті кл. і шипики не виявлені. Довгі трихоми при основі кіля або їх немає. На поверхні бічних ребер довгі кл. (13,09–107 мкм) мають прямі стінки. Скрем'янілі кл. (12,66–76,09 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 1, 3, 6 ланцюжках, прямокутні, рідко квадратні. Склепінчасті кл. й шипики не виявлені. Довгі трихоми трапляються по всій поверхні. Адакс. поверхня: довгі кл. (10,8–158,86 мкм) із прямими антикл. стінками. Скрем'янілі кл. (19,18–28,11 мкм) із прямими і звивистими стінками, розміщені в 1, 5, 7 ланцюжках, прямокутні. Склепінчасті кл. й шипики не виявлені. Довгі трихоми численні.

Досліджені зразки: 1. АР Крим, Ялтинський р-н, смт Лівадія, нижче Лівадійського палацу на будівельному майданчику, 05.05.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000105273). 2. АР Крим, м. Алушта, біля паркану, що оточує будівельний майданчик, 03.05.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000105278). 3. АР Крим, Алушта, східні

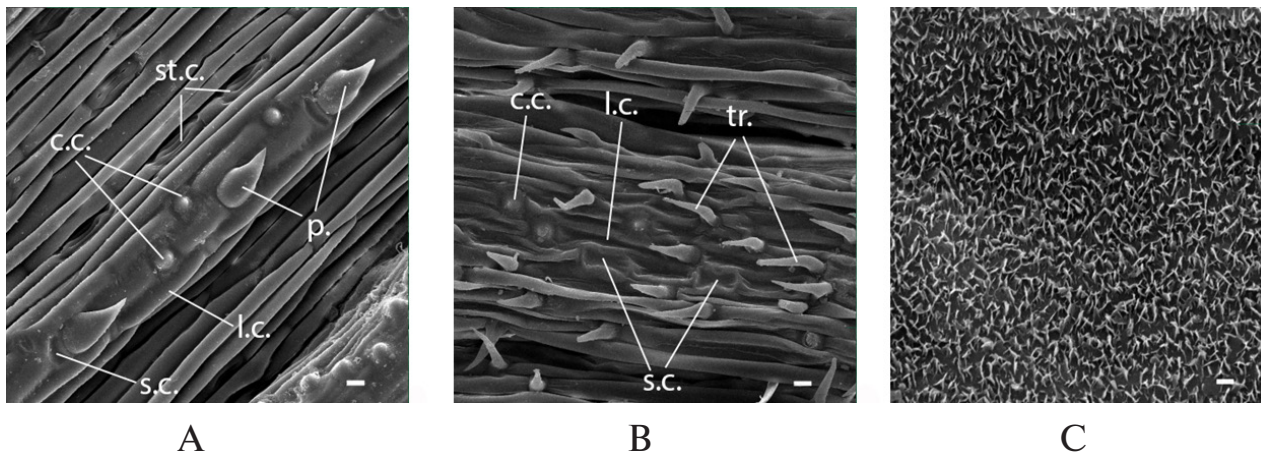


Рис. 3. Поверхня епідерми листової пластинки. А: *Bromus inermis* (абаксiальна поверхня, у складі епідерми довгi, скрем'янiлi, склепiнчастi клiтини, клiтини продихового апарату, шипики), 400 \times , шкала 10 мкм; В: *B. riparius* (адаксiальна поверхня листка генеративного пагона, у складі епідерми довгi, скрем'янiлi, склепiнчастi клiтини, трихоми), 400 \times , шкала 10 мкм; С: *B. benekeii* (адаксiальна поверхня, воскови вiдклади у виглядi кристалiв типу "пластиночки"), 4000 \times , шкала 1 мкм.

l.c. – довга клiтина, s.c. – скрем'янiла клiтина, c.c. – склепiнчаста клiтина, tr. – трихома, p. – шипик, st.c. – клiтини продихового апарату

Fig. 3. Leaf blade epidermis surface. A: *Bromus inermis* (abaxial surface, with long cells, silica cells, crown cells, stomata, prickles), 400 \times , scale 10 μ m; B: *B. riparius* (adaxial surface, with long cells, silica cells, crown cells, trichomes), 400 \times , scale 10 μ m; C: *B. benekeii* (adaxial surface, crystalloids of epicuticular waxes of platelets type), 4000 \times , scale 1 μ m.

l.c. – long cell, s.c. – silica cell, c.c. – crown cell, tr. – trichome, p. – prickle, st.c. – cells of stomatal complex

околиці, біля дороги, 03.05.2010. Зiбр. Красняк О.І. (KW000105278).

Секція *Bromopsis*

Bromus benekeii

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки (рис. 3, С). Абакс. поверхня: на кiлi довгi кл. (27,29–208,39 мкм) мають прямi антикл. стiнки. Скрем'яних кл. (23,34–48,81 мкм) небагато, iз прямими антикл. стiнками, утворюють 2–3 ланцюжки по боках кiля, прямокутнi та рiдко квадратнi. Склепiнчастих кл. немає. Шипики поодинокi, утворюють 1–3 ланцюжки по боках. Довгi трихоми трапляються дуже рiдко при основi або їх немає. На поверхнi бiчних ребер довгi кл. (41,56–151,03 мкм) мають прямi антикл. стiнки. Скрем'яних кл. (9,38–155,71 мкм) трапляються нечасто, iз прямими та звивистими антикл. стiнками, розмiщенi в 1–6 ланцюжки, прямокутнi та рiдко квадратнi. Склепiнчастих кл. немає. Шипики трапляються на деяких ребрах, у 1–4 ланцюжках. Довгi трихоми поодинокi або не виявляються. Адакс. поверхня: довгi кл. (20,27–203,01 мкм) iз прямими, рiдко звивистими антикл. стiнками. Скрем'яних кл.

(16,59–25,59 мкм) iз прямими i звивистими антикл. стiнками, розмiщенi в (0)1–9(10) ланцюжках, прямокутнi, рiдко квадратнi. Склепiнчастих кл. немає. Шипики трапляються на деяких ребрах, у 1–4(10) ланцюжках. Довгi трихоми поодинокi на ребрах або не виявляються. Вздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Дослiдженi зразки: 1. АР Крим, Кримськi гори (головна гряда), Тирке-яйла, захiдний схил, буковий лiс, 09.08.2009. Зiбр. Красняк О.І. (KW000134874, KW000134879). 2. АР Крим, Сiмферопольськiй р-н, окол. с. Перевальне, лiс пiд урочищем "Крутоiр", 19.06.2010. Зiбр. Красняк О.І. (KW000134873). 3. АР Крим, Сiмферопольськiй р-н, околицi с. Перевальне, урочище "Поляна Кочемак", кам'янистий берег р. Кизил-Кобiнка, 26.06.2010. Зiбр. Красняк О.І. (KW000134877). 4. УРСР, Кiровоградськa обл., Пiдвисоцькiй р-н, с. Нерубайка, лiс "Полковнича дача", 11.06.1949. Зiбр. Гринь Ф. (KW s.n.).

Bromus ramosus

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс.

поверхня. На кілі довгі кл. (179,67–188,26 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілих кл. (39,55–60,03 мкм) небагато, із прямими антикл. стінками, утворюють до 10 ланцюжків по боках кіля, прямокутні, рідко квадратні; склепінчастих кл. немає; довгі трихоми відсутні або поодинокі. На поверхні бічних ребер довгі кл. (23,05–197,17 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (21,2–63,07 мкм) із прямими антикл. стінками, розміщені в 1–8(10) ланцюжках, прямокутні, рідко квадратні; склепінчастих кл. немає; шипики трапляються рідко або рясні й розміщені в 1–8(10) ланцюжках; довгі трихоми поодинокі або не виявляються. Адакс. поверхня: довгі кл. (34,77–251,82 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (23,71–42,69 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–10 ланцюжках, прямокутні, рідко квадратні; склепінчастих кл. немає; шипики трапляються рідко або часто, в 1–3(10) ланцюжках; довгі трихоми трапляються зрідка на ребрах. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Черновицкая обл., Садгородский р-н, с. Черновка, в лесу, 29.06.1957. Собр. и опр. Светикова (CWU s. n.). 2. Закарпатская обл., Тячевский р-н, горы в окрестностях с. Теребля. В тени кустарников, 21.06.1958. Собр. и опр. Борисенко (CWU s. n.). 3. Южн. склон горы в окрестностях с. Теребля, Тячевского р-на Закарпатской обл. В тени кустарников, 21 VI.1958. Собр. Борисенко (CWU s. n.).

Bromus erectus

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (63,23–175,02 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (14,68–28,92 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, небагато, розміщені в 12 і 14 ланцюжках, прямокутні, еліптичні, округлі та ниркоподібні; склепінчастих кл., довгих та коротких трихом немає; шипики поодинокі або їх немає. На поверхні бічних ребер довгі кл. (43,71–163,57 мкм) мають прямі й звивисті стінки; скрем'янілі кл. (9,55–23,29 мкм) із прямими та звивистими антикл. стінками, трапляються нечасто, розміщені в 3–5, 8 ланцюжках, прямокутні, еліптичні, округлі та поперечно-прямокутні; склепінчастих кл. немає; шипики поодинокі або у 1–2 ланцюжках; короткі

трихоми не виявлені або поодинокі; довгі трихоми поодинокі, розміщені у міжреберних зонах або вони відсутні. У міжреберних зонах є поодинокі короткі кл. Адакс. поверхня: довгі кл. (31,68–137,86 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (20,17–67,87 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками, розміщені в 1, 3–9 ланцюжках, прямокутні та еліптичні; склепінчастих кл. немає; шипики відсутні, поодинокі або у 1–3 ланцюжках; короткі трихоми є або їх немає; довгі трихоми поодинокі на ребрах або вони відсутні. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Закарпатська обл., Рахівський р-н, с. Костилівка, на насипі залізничної колії, поодинокі особини, 21.07.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000105259). 2. Львівська обл., Золочівський р-н, с. Словіта, 02.06.1961. Колектор невідомий (KW000003759). 3. м. Львів, вул. Плеханого, на газоні, 09.06.1989. Зібр. О.Т. Кузярін (LWS s.n.). 4. Львівська обл., Золочівський р-н, півн. окол. с. Зарваниця, правобережний схил річкової долини, півд. експозиція, крутизна 10–12°, на суходольній злаковій луці, 06.06.1992. Зібр. О.Т. Кузярін (LWS s.n.).

Bromus inermis

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня (рис. 3, А). На кілі довгі кл. (4,08–63,93 мкм), мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілих кл. (8,14–9,92 мкм) із прямими антикл. стінками багато, розміщені в 6, 8 ланцюжках, напівкруглі, еліптичні, рідко округлі; склепінчасті кл. (15,11–27,33 мкм) у 8, 10 ланцюжках, майже всі асоційовані зі скрем'янілими кл.; шипики поодинокі або їх немає; довгі трихоми не виявлені. На поверхні бічних ребер довгі кл. (11,85–136,28 мкм) мають звивисті, дуже рідко прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (7,95–17,87 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, трапляються часто, розміщені в 1–4, 7 ланцюжках, переважно навіокруглі, еліптичні, рідко округлі й квадратні; склепінчастих кл. (18,92–25,49 мкм) багато, у 1–7, 9 ланцюжках, майже завжди асоційовані зі скрем'янілими кл.; шипики у 1–2 ланцюжках, трапляються зрідка або поодинокі. Довгі трихоми не виявлені. Адакс. поверхня: довгі кл. (27,07–84,37 мкм) із звивистими, дуже рідко з прямими антикл. стінками; скрем'янілі

кл. (7,85–28,35 мкм) із прямими та звивистими антикл. стінками, розмішені в 1–7 ланцюжках, переважно напівокруглі, еліптичні, рідко округлі та поперечно-прямокутні; склепінчасті кл. (19,13–26,13 мкм) зібрані у 2–7 ланцюжків; шипики у 2–4 ланцюжках або відсутні; довгі трихоми не виявлені. Вздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Закарпатська обл., Рахівський р-н, край дороги біля лісового розсадника Діловецького лісництва, 23.07.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000134889). 2. Миколаївська обл., Єланецький р-н, окол. с. Калинівка, на окраїні лісосмуги, 25.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134886). 3. Київська обл., Переяслав-Хмельницький р-н, окол. с. Єрківці, на узбіччі дороги, 26.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134885). 4. Київська обл., Переяслав-Хмельницький р-н, окол. м. Переяслав-Хмельницький, 17.06.2004. Зібр. Федорончук М.М. (KW000037850).

Кореневищні види з сітчасто-волокнистими обгортками

Bromus riparius (з опушеними л. пл.) (= *Bromopsis cimmerica* sensu Klokov)

Л. пл. генеративних пагонів амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (10,75–116,65 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (5,33–10,97 мкм) із прямими антикл. стінками, трапляються рідко, прямокутні, поперечно-прямокутні та ниркоподібні; склепінчасті кл. (19,58–28,02 мкм) розмішені у 8–10 ланцюжках; коротких трихом немає або вони є лише при основі; довгих трихом немає. На поверхні бічних ребер довгі кл. (7,77–73,61 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (4,58–10,76 мкм) з прямими антикл. стінками, трапляються рідко, ниркоподібні, квадратні, поперечно-еліптичні, поперечно-прямокутні та округлі; склепінчасті кл. (20,6–28,48 мкм) розмішені у 2–9 ланцюжках; шипиків немає. У міжреберних зонах рясні або поодинокі різноспрямовані або більш-менш орієнтовані коротенькі трихоми, довгі трихоми поодинокі; дуже рідко трапляються скрем'янілі кл. Адакс. поверхня (рис. 3, В): довгі кл. 11,36–120,46 мкм із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (6,7–28,94 мкм) з прямими й звивистими антикл. стінками, розмішені рідко, у (0)1–4 ланцюжках, або розкидані, квадратні, прямокутні, ниркоподібні

та поперечно-прямокутні; склепінчасті кл. (15,6–25,47 мкм) розмішені у (0)1–6 ланцюжках; довгі трихоми поодинокі; короткі трихоми численні, лише на ребрах або по всій поверхні, різноспрямовані або орієнтовані перпендикулярно до довжини листка; шипиків немає. Продихи утворюють один ланцюжок, дещо занурені або знаходяться на однаковому рівні із рештою епідермальних кл. У деяких випадках поверхню міжреберних зон розглянути неможливо. Ребра морфологічно різні: перші – зі склепінчастими кл. й без коротких трихом; другі – з короткими трихомами й без склепінчастих кл. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Л. пл. вегетативних пагонів амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (11,12–63,18 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (5,41–9,34 мкм) з прямими антикл. стінками, трапляються рідко, ниркоподібні (напівмісяцевої форми) й поперечно-прямокутні; склепінчасті кл. (17,16–23,73 мкм) розмішені у 6 ланцюжках; шипиків немає; довгих трихом немає, короткі трихоми поодинокі при основі. На поверхні бічних ребер довгі кл. (9,91–72,95 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (5,78–9,24 мкм) з прямими антикл. стінками, трапляються рідко, поперечно-прямокутні, ниркоподібні й прямокутні; склепінчасті кл. (15,78–25,25 мкм) розмішені у 2–12 ланцюжках; Шипиків немає. У міжреберних зонах рясні або поодинокі більш чи менш орієнтовані коротенькі трихоми, які можуть бути при основі ребер; довгі трихоми поодинокі. Продихи утворюють 1 або 2 ланцюжки. Адакс. поверхня: довгі кл. (10,16–107,34 мкм) із звивистими (рідко з прямими) антикл. стінками; скрем'янілі кл. (6,1–16,73 мкм) з прямими антикл. стінками, розмішені рідко, ниркоподібні, поперечно-прямокутні, квадратні, рідко прямокутні; склепінчасті кл. (18,03–27,38 мкм) розмішені у 1–12 ланцюжках; шипиків немає. На ребрах численні різноспрямовані або орієнтовані перпендикулярно до поздовжньої осі листка коротенькі трихоми; довгі трихоми на ребрах поодинокі. Продихи утворюють один ланцюжок. Ребра морфологічно різні: перші – зі склепінчастими кл. й без коротких трихом; другі – з короткими трихомами й без склепінчастих кл. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Кримська обл., Українська РСР, Балаклавський р-н, окол. с. Орлине (колишне Байдари), на Бузюк-яйлі, 05.06.1955. Зібр. Барбарич А.І., Добочаєва Д.М., Кукало (KW001001886). 2. АР Крим, Кримські гори (головна гряда), півд.-зах. схил г. Демерджи, на кам'янистих схилах, 13.06.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134884). 3. АР Крим, Кримські гори (головна гряда), Долгоруківська яйла (Субаткан-яйла), 20.06.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW000134876). 4. АР Крим, Кримські гори, гірський масив Кара-Даг, півніжжя гори Малий Карадаг, 03.06.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134850). 5. Запорізька обл., Мелітопольський р-н, степові схили до Молочного лиману, 01.06.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134852, KW000134895). 6. Запорізька обл., Мелітопольський р-н, окол. с. Нове, степовий схил до р. Ташенак, 31.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134897). 7. Миколаївська обл., Ново-бузький р-н, РЛП Приінгульський, урочище "Порожки", степові схили, 27.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134896). 8. Миколаївська обл., Єланецький р-н, Єланецький степ, майже на дні балки Роза, степ 25.05.2009. Зібр. Красняк О.І. (KW000134847).

Bromus riparius (з неопушеними л. пл.)

Л. пл. генеративних пагонів амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня л. пл. На кілі довгі кл. (10,52–69,46 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (8,06–10,71 мкм) із прямими антикл. стінками, трапляються рідко або у 4–8 ланцюжках прямокутні, поперечно-еліптичні та ниркоподібні; склепінчасті кл. (18,5–25,79 мкм) розміщені у 4–6 ланцюжках; шипиків, довгих та коротких трихом немає. На поверхні бічних ребер довгі кл. (14,08–70,64 мкм) мають звивисті стінки; скрем'янілі кл. (7,03–11,43 мкм) з прямими антикл. стінками, трапляються рідко або утворюють 2–7 ланцюжків, ниркоподібні, поперечно-еліптичні, поперечно-прямокутні, напівокруглі, еліптичні й округлі; склепінчастих кл. (21,05–25,03 мкм) 3–8 ланцюжків. У міжреберних зонах є поодинокі коротенькі трихоми (41,19–57,27) або їхня поверхня без трихом взагалі; довгих трихом і шипиків немає. Адакс. поверхня: довгі кл. 9,28–73,02 мкм (іноді дуже короткі) із прямими та звивистими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (10,64–33,16 мкм) з прямими і звивистими антикл. стінками,

поодинокі або розміщені у 1–6 ланцюжках, квадратні, прямокутні, ниркоподібні, напівокруглі та поперечно-прямокутні; склепінчастих кл. (19,18–26,59 мкм) 2–5 ланцюжків; довгих трихом і шипиків немає; короткі трихоми поодинокі по краях ребер, або численні й різноспрямовані на ребрах, які не мають скрем'янілих і склепінчастих кл. Ребра двох типів. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Л. пл. вегетативних пагонів амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (11,71–154,29 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (близько 7,78 мкм) з прямими антикл. стінками, трапляються рідко, напівокруглі й еліптичні; склепінчасті кл. (21,34–31,25 мкм) розміщені у 6–8 ланцюжках; короткі трихоми є або їх немає при основі кіля; довгих трихом і шипиків немає. На поверхні бічних ребер довгі кл. (11,32–51,80 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (6,89–14,70 мкм) з прямими антикл. стінками, трапляються рідко, поперечно-прямокутні й поперечно-еліптичні; склепінчасті кл. (18,35–26,79 мкм) розміщені у 2–8 ланцюжках; короткі трихоми поодинокі або їх немає; довгі трихоми й шипики відсутні. Адакс. поверхня: довгі кл. (11,17–48,82 мкм) із прямими та звивистими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (7,76–18,27 мкм) з прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені рідко, квадратні, прямокутні, ниркоподібні й напівокруглі; склепінчасті кл. (20,31–30,56 мкм) розміщені у 1–6 ланцюжках; довгі трихоми й шипики відсутні. На ребрах, які не мають скрем'янілих і склепінчастих кл., є рясні коротенькі трихоми (24,39–31,33 мкм). Ребра двох типів. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Крымская обл., Никитская яйла, на горных лугах, 16.06.1956. Собр. Котов М.И. (KW001001855). 2. Кримська обл., Ялтинська міськрада, Аю-Даг, 01.06.1973. Зібр. Дубовик О.М. (KW s. n.). 3. Крым, Байдарские ворота, скалы, 27.07.1974. Собр. Дубовик О., Сардак А. (KW s. n.). 4. Крим, Балаклавский р-н, за 5 км на схід від с. Гончарне (колишне Барнаутка), на узліссі ялівцевого лісу, 04.06.1955. Зібр. Барбарич А.І., Кукало М.Я., Добочаєва Д.М. (KW s. n.). 5. Кримська обл., Судацький р-н, Карадагська біологічна станція, г. Карагач, 09.06.1955. Зібр. Барбарич А.І., Кукало М.Я., Добочаєва Д.М. (KW

s. п.). 6. Миколаївська обл., Новобузький р-н, РЛП Приінгульський, на степових схилах, 27.05.2009. Збір. Красняк О.І. (KW000134887).

Щільнодернинні види зі сітчасто-волокнистими обгортками

Bromus cappadocicus (з опушеними л. пл.) (incl. *Bromopsis calcarea*, *B. heterophylla*, *B. pseudocappadocica*)

Л. пл. генеративних пагонів амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (8,75–41,74 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (4,27–13,2 мкм) з прямими стінками, поодинокі, еліптичні, напівокруглі й ниркоподібні; склепінчасті кл. (12,15–17,76 мкм) розміщені у 12 та 18 ланцюжках; довгих і коротких трихом, а також шипиків немає. На поверхні бічних ребер довгі кл. (3,59–35,32 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (3,16–13,53 мкм) з прямими й звивистими антикл. стінками, поодинокі, ниркоподібні, квадратні, еліптичні, прямокутні й округлі; склепінчасті кл. (11,56–16,8 мкм) розміщені у 2–12 ланцюжках; шипиків немає. У міжреберних зонах і по краях деяких ребер рясні коротенькі трихоми, більшменш орієнтовані до верхівки л. пл.; поодинокі або рясні округлі, напівокруглі, еліптичні скрем'янілі кл. Адакс. поверхня: довгі кл. (4,31–70,67 мкм) із звивистими й прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (7,02–29,79 мкм) з прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені у (0)2–6 ланцюжках, дуже рясні, або розкидані, квадратні, ниркоподібні, поперечно-прямокутні, еліптичні й округлі; склепінчасті кл. (13,58–22,27 мкм) розміщені у (0)2–6 ланцюжках, або вони не виявляються; шипиків немає. У міжреберних зонах і на деяких ребрах рясні коротенькі трихоми, переважно різноспрямовані. Ребра двох типів. Уздовж краю л. пл., крім шипиків, знаходяться також поодинокі дуже великі довгі трихоми.

Л. пл. вегетативних пагонів амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (5,17–46,53 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (3,88–7,79 мкм) з прямими антикл. стінками, поодинокі, ниркоподібні; склепінчасті кл. (13,96–18,32 мкм) розміщені у 11–15 ланцюжках; шипиків і довгих трихом

немає; короткі трихоми при основі. На поверхні бічних ребер довгі кл. (5,67–10,13 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (2,99–9,15 мкм) з прямими й звивистими антикл. стінками, поодинокі, ниркоподібні й округлі; склепінчасті кл. (12,75–15,4 мкм) розміщені у 5–14 ланцюжках; шипиків немає. У міжреберних зонах рясні коротенькі трихоми, переважно спрямовані до верхівки л. пл. Адакс. поверхня: довгі кл. (10,41–46,11 мкм) із звивистими (рідко з прямими) антикл. стінками; скрем'янілі кл. (7,27–13,12 мкм) з прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені у (0)2–5 ланцюжках, ниркоподібні, округлі, квадратні й прямокутні; склепінчасті кл. (12,51–17,13 мкм) розміщені у 2–5 ланцюжках; шипиків немає. У міжреберних зонах і деяких ребрах рясні коротенькі трихоми, переважно різноспрямовані. Довгі трихоми поодинокі на ребрах. Ребра двох типів. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Крым, Белогорск, мергелисто-меловые склоны и обнажения, 04.07.1959. Собр. Котов М., Протопопова В., Страшко В. (KW001001870). 2. Крымская обл., окрестности г. Симферополь, по дороге на Бахчисарай, каменистые мергелистые степные склоны, 11.05.1958. Собр. Котов М., Омельчук Т. (KW001001866). 3. Крымська обл., Українська РСР, Сімферопольський р-н, окол. Червоних печер, 22.05.1955. Збір. Попов М., Добочаєва Д., Барбарич А. (KW001001845). 4. АР Крим, Кримські гори (головна гряда), Долгоруківська яйла (Субаткан-яйла), 20.06.2010. Збір. Красняк О.І. (KW000134875). 5. АР Крим, м. Севастополь, мис Херсонес, біля Херсонського маяка, на порушених степових ділянках (військовий полігон), 28.07.2009. Збір. Красняк О.І. (KW000134881). 6. АР Крим, Кримські гори (головна гряда), південно-східний схил Чатир-Дагу, на кам'янистих схилах, 02.08.2009. Збір. Красняк О.І. (KW000134880).

Bromus cappadocicus (з неопушеними л. пл.) (= *Bromopsis glabrata* sensu Klokov)

Л. пл. генеративних пагонів амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (10,26–46,57 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (6,75–11,56 мкм) з прямими антикл. стінками, поодинокі, ниркоподібні; склепінчасті кл. (14,13–14,65 мкм) розміщені в

13–18 ланцюжках; довгих і коротких трихом, а також шипиків немає. На поверхні бічних ребер довгі кл. (8,01–31,59 мкм) мають звивисті й прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (4,91–11,72 мкм) з прямими та звивистими антикл. стінками, поодинокі, округлі й ниркоподібні; склепінчасті кл. (12,09–27,82 мкм) поодинокі або утворюють 5–11 ланцюжків; коротенькі трихоми трапляються дуже рідко у міжреберних зонах; шипики та довгі трихоми не виявлені. Адакс. поверхня: довгі кл. (6,4–54,18 мкм) із прямими та звивистими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (6,89–43,68 мкм) із прямими та звивистими антикл. стінками, поодинокі або розміщені в 2–6 ланцюжках, ниркоподібні, округлі, квадратні й прямокутні; склепінчасті кл. (12,67–16,36 мкм) поодинокі або утворюють 1–3 ланцюжки; коротенькі трихоми (31,42–49,51 мкм) трапляються у міжреберних зонах і при основі ребер; шипиків немає або поодинокі. Ребра двох типів. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Л. пл. вегетативних пагонів амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (8,45–34,27 мкм) мають прямі й звивисті стінки; скрем'янілі кл. (4,58–8,15 мкм) з прямими антикл. стінками, поодинокі, еліптичні й ниркоподібні; склепінчасті кл. (14,18–14,66 мкм) розміщені у 2–12 ланцюжках; по боках кіля іноді трапляються поодинокі короткі трихоми; шипиків немає. На поверхні бічних ребер довгі кл. (5,6–25,71 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (5,41–9,84 мкм) з прямими й звивистими антикл. стінками, поодинокі, ниркоподібні, квадратні, поперечно-еліптичні, поперечно-прямокутні й округлі; склепінчасті кл. (12,06–23,68 мкм) розміщені у 2–12 ланцюжках; шипики й короткі трихоми (23,74–38,68) поодинокі; довгих трихом немає. Адакс. поверхня: довгі кл. (9,11–44,44 мкм) із прямими й звивистими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (5,61–11,56 мкм) з прямими й звивистими стінками, поодинокі або утворюють 2–6 ланцюжків, квадратні, ниркоподібні й прямокутні; склепінчасті кл. (12,22–17,11 мкм) утворюють 1–3 ланцюжки; шипиків немає. На ребрах рясні коротенькі трихоми (25,30–35,32 мкм). У міжреберних зонах трапляються поодинокі короткі трихоми. Ребра

двох типів. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Крымская обл., Алуштинский р-н, Крымский государственный заповедник, гора Роман-Кош, яйла, 16.07.1955. Собр. Глушенко А.И., Котов М.И. (KW001001854). 2. АР Крим, гірський масив Карадаг, східний схил хребта Беш-Таш, на кам'янистих осипах біля стежки, 03.06.2009. Збір. Красняк О.І. (KW000134855). 3. Крым, Байдарские ворота, скалы, 27.07.1974. Собр. Дубовик О., Сардак А. (KW s. n.). 4. Крымская обл., Крымское заповедно-охотничье хозяйство, ниже Никитской яйлы, Лунный камень, известняки, 19.05.1968. Собр. М. Котов, Н. Плаголева, В. Голубев (KW s. n.). 5. АР Крим, Крымські гори, нижнє плато Чатир-Дагу, біля входу до Мармурової печери, яйла 12.06.2012. Збір. Красняк О.І. (KW000134862, KW000134861).

"*Bromopsis ×taurica*" (nom. illeg.)

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску – пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (13,5–61,3 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (10,93–13,1 мкм) з прямими антикл. стінками, зібрані у 6–8 ланцюжків, прямокутні, округлі й напівкокрулі; склепінчасті кл. (23,43–28,39 мкм) утворюють 6 і 8 ланцюжків; довгих і коротких трихом, а також шипиків немає. На поверхні бічних ребер довгі кл. (13,1–73,92 мкм) мають звивисті антикл. стінки; скрем'янілі кл. (7,55–12,75 мкм) з прямими антикл. стінками, поодинокі, квадратні, прямокутні, округлі, напівкокрулі й ниркоподібні; склепінчасті кл. (23,02–28,97 мкм) розміщені у 1–6 ланцюжках; шипиків і довгих трихом немає; коротенькі трихоми трапляються дуже рідко по всій поверхні. Адакс. поверхня: довгі кл. (30,22–88,14 мкм) із звивистими стінками; скрем'янілі кл. (9,60–24,60 мкм) з прямими антикл. стінками, розміщені у (0)1–3 ланцюжках або поодинокі, напівкокрулі, прямокутні, поперечно-прямокутні й поперечно-еліптичні; склепінчасті кл. (26,19–30,18 мкм) розміщені у (0)1–4 ланцюжках. На ребрах рясні коротенькі трихоми, орієнтовані або різноспрямовані; довгих трихом і шипиків немає; ребра двох типів. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Крымское заповедно-охотничье хозяйство, южный склон в западной

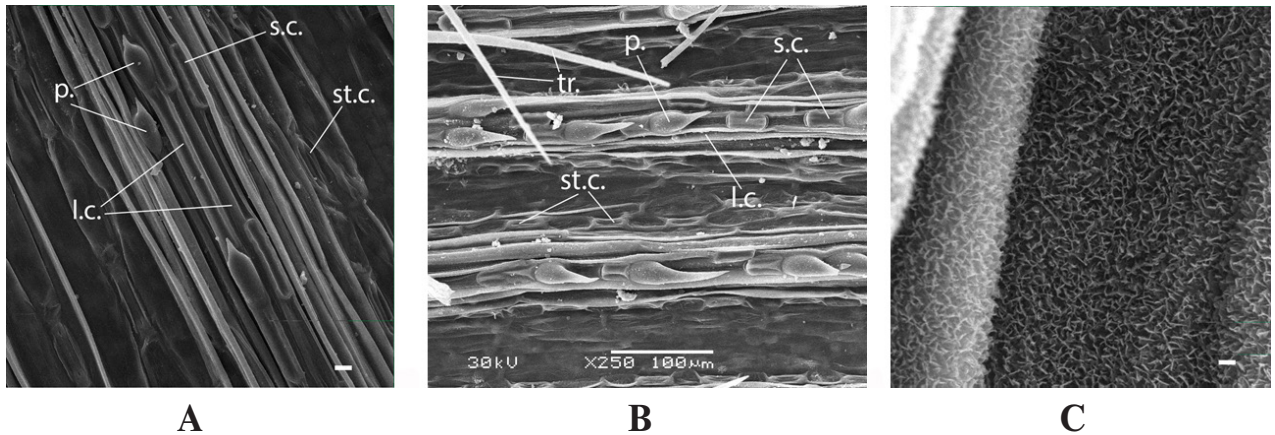


Рис. 4. Поверхня епідерми листової пластинки. А: *Bromus carinatus* (адаксіальна поверхня, у складі епідерми довгі, скрем'янілі клітини, шипики, клітини продихового апарату), 400×, шкала 10 мкм; В: *B. catharticus* (адаксіальна поверхня, у складі епідерми довгі, скрем'янілі клітини, шипики, довгі трихоми, клітини продихового апарату), 250×, шкала 100 мкм; С: *B. carinatus* (адаксіальна поверхня, воскові відклади у вигляді кристалів типу "пластиночки"), 4000×, шкала 1 мкм.

l.c. — довга клітина, s.c. — скрем'яніла клітина, tr. — трихома, p. — шипик, st.c. — клітини продихового апарату

Fig. 4. Leaf blade epidermis surface. A: *Bromus carinatus* (adaxial surface, with long cells, silica cells, prickles, stomata), 400×, scale 10 μm; B: *B. catharticus* (adaxial surface, with long cells, silica cells, prickles, stomata, trichomes), 250×, scale 100 μm; C: *B. carinatus* (adaxial surface, crystalloids of epicuticular waxes of platelets type) 4000×, scale 1 μm.

l.c. — long cell, s.c. — silica cell, tr. — trichome, p. — prickle, st.c. — cells of stomatal complex

часті Бабуган яйлы, 17.06.1969. Собр. и опр. Ю.Н. Прокудин.

Секція *Ceratochloa*

Bromus catharticus

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску — пластиночки. Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (32,37–110,40 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілих кл. (17,62–34,16 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, їх небагато, розмішені в 6 ланцюжках з боків кіля, прямокутні, рідше квадратні; склепінчастих кл. і довгих трихом немає; шипики розмішені у 6 ланцюжках з боків кіля. На поверхні бічних ребер довгі кл. (15,08–96,06 мкм) мають прямі й звивисті антикл. стінки. Скрем'янілі кл. (19,85–80,59 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розмішені в 1–6 ланцюжках, прямокутні; склепінчастих кл. й коротких трихом немає; шипики у 1–3 ланцюжках; довгі трихоми поодинокі, в міжреберних зонах. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок. Адакс. поверхня (рис. 4, В): довгі кл. (19,94–240,08 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (17,53–68,26 мкм) із звивистими антикл. стінками, розмішені в 1–5

ланцюжках, прямокутні; склепінчастих кл. немає; довгі й короткі трихоми на ребрах; шипики у 1–5 ланцюжках. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок, довгі трихоми трапляються рідко.

Досліджені зразки: 1. Київ. Подол, комбінат хлібопродуктов (ул. Межигорская), 11.10.1990. Собр. Мосякин С.Л. (KW s. n.). 2. Хмельницька обл., Городецький р-н, м. Городок, залізнична станція Вікторія, біля складів хлібоприймального підприємства, 25.09.1993. Зібр. Кльоц О.М. (KW s. n.).

Bromus carinatus

Л. пл. амфістоматичні, на обох поверхнях ребристі. Кристали воску — пластиночки (рис. 4, С). Абакс. поверхня. На кілі довгі кл. (37,83–124,2 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (26,76–35,75 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, їх небагато, розмішені в кілька ланцюжків з боків кіля, прямокутні, рідше еліптичні; склепінчастих кл., довгих і коротких трихом немає; шипики розмішені у кілька ланцюжків з боків кіля. На поверхні бічних ребер довгі кл. (56,98–146,98 мкм) мають прямі антикл. стінки; скрем'янілі кл. (23,74–56,88 мкм)

із прямими і звивистими антикл. стінками, трапляються нечасто, розміщені в 1–4 ланцюжках, прямокутні; склепінчастих кл., довгих і коротких трихом немає; шипики у 1–4 ланцюжках. Адакс. поверхня (рис. 4, А): довгі кл. (63,33–172,81 мкм) із прямими антикл. стінками; скрем'янілі кл. (29,11–58,6 мкм) із прямими і звивистими антикл. стінками, розміщені в 1–6 ланцюжках, прямокутні; склепінчастих кл., довгих і коротких трихом немає; шипики у 1–3 ланцюжках. Уздовж краю л. пл. знаходяться шипики, що утворюють один ланцюжок.

Досліджені зразки: 1. Закарпатська обл., Рахівський р-н, окол. сел. Ясіня, біля дороги, 22.07.2010. Зібр. Красняк О.І. (KW00105262). 2. Львів, вул. Пасічна, на газоні, 10.05.2011. Зібр. Красняк О.І. (KW000134867).

Обговорення

Всі досліджені види триби *Bromeae* флори України мають низку спільних ознак (див. таблицю Е1*). Восковий покрив складається із кристалів у формі пластиночок різного ступеня щільності. Виявлені довгі, скрем'янілі та склепінчасті клітини, шипики й трихоми різної довжини, а також клітини продихового апарату. Антиклинальні стінки довгих клітин мають різну форму – від прямої до різного ступеня звивистої. Скрем'янілі клітини знайдені на обох поверхнях листової пластинки; вони або утворюють на ребрах ланцюжки, або поодинокі; форма їхніх антиклинальних стінок мінлива і може бути різною як у межах одного зразка, так і з-поміж окремих зразків одного виду. Форма цих клітин різна: квадратна, прямокутна, еліптична, ниркоподібна, округла, напівокругла, поперечно-прямокутна або поперечно-еліптична. Склепінчасті клітини трапляються на ребрах обох поверхонь листової пластинки. Одноклітинні трихоми виявляються також на обох поверхнях; вони можуть мати різну довжину, орієнтацію й особливості розміщення на поверхні листової пластинки (по всій поверхні, на ребрах, або лише в міжреберних зонах). Продихи містяться на обох поверхнях листової пластинки, знаходяться на одному й тому самому рівні, що й довгі клітини, на межі ребер й міжреберних зон. Їхні побічні клітини мають паралельні антиклинальні стінки.

* Таблицю Е1 див. у електронній версії статті на сайті <https://ukrbotj.co.ua/archive/76/3/189>

За всією сукупністю мікроморфологічних ознак види секції *Genea* роду *Bromus* s. l. досить подібні. Є ознаки, яким притаманна константність у межах секції, а також й такі, що варіюють у межах виду та роду. За морфологічними, каріологічними й біо-географічними даними саме ця секція вважається еволюційно найпросунутішою й високо спеціалізованою (Коžuharov et al., 1981; Sales, 1994). Незважаючи на добру окресленість, вона з'єднана з секцією *Bromus* через комплекс видів зі спорідненості *B. pectinatus* Thunb., який має "проміжні" ознаки між видами типової секції *Bromus* і секції *Genea* (Smith, 1972; Scholz, 1981; Sales, 1993). За результатами дослідження нуклеотидних послідовностей хлоропластної ДНК представників триби *Bromeae*, вид *B. pectinatus* філогенетично укорінений в секції *Genea* (Saarela et al., 2007). Всі досліджені види цієї секції флори України, а також *B. japonicus* s. l. і *B. hordeaceus*, мають деякі спільні мікроморфологічні ознаки. Вказані види вирізняються від решти видів секції *Bromus* відсутністю шипиків на адаксіальній поверхні листової пластинки. Тому, зазначену філогенетичну спорідненість можна вважати до певної міри підтвердженою за ознаками будови епідерми.

На підставі каріологічного вивчення видів були висунуті припущення про філогенетичну спорідненість *B. tectorum* та *B. madritensis* (Naganovska, 1993). На мікроморфологічному рівні вони також подібні за наявністю склепінчастих клітин на кілі й ребрах абаксальної поверхні, але розрізняються за наявністю шипиків у *B. tectorum* на поверхні кіля й наявністю склепінчастих клітин на адаксіальній поверхні у *B. madritensis*. Разом із тим, за каріологічними ознаками, віддаленими виявились диплоїдні види *B. sterilis* і *B. tectorum* (Naganovska, 1993). Проте, ці види, за результатами аналізу фрагментів рестрикції хлоропластної ДНК, дивергували недавно й вони мають спільного материнського предка (Pillay, Hilu, 1995). Обом видам притаманний досить мінливий набір ознак будови епідерми. У *B. sterilis* на обох поверхнях не виявлено склепінчастих клітин, а для *B. tectorum* на поверхні кіля встановлена їхня наявність, для частини зразків – наявність шипиків. Чітких підтверджень тієї чи іншої гіпотези на мікроморфологічному рівні виявити не вдається.

Нині встановлена гібридна природа поліплоїдних видів секції *Genea* й розшифрована їхня

геномна структура: *B. sterilis* (2x) SS, *B. fasciculatus* C.Presl (2x) FF, *B. tectorum* (2x) TT, та решта інших видів мають комбінації вказаних геномів: *B. madritensis* (4x) SSFF, *B. rubens* L. (4x) TTFF, *B. rigidus* Roth (6x) FFTTXX, *B. diandrus* Roth (8x) FFTTXXSS, де X – геном (субгеном) поки що не встановленого походження (Fortune et al., 2008). З огляду на наведену структуру геномів можна здійснити спробу відслідкувати прояв й комбінування мікроморфологічних ознак предкових видів у видів-нащадків. Зокрема, у *B. diandrus* слід очікувати наявність ознак, притаманних *B. sterilis*, *B. tectorum*, а також, ймовірно, *B. madritensis*. Усі досліджені нами види секції *Genea* не мають шипиків на адаксіальній та абаксіальній поверхнях листової пластинки (за виключенням *B. tectorum*, деякі зразки якого мають поодинокі шипики на поверхні кіля). Переважна більшість ознак будови епідерми подібна у цих видів, проте з деякими несуттєвими відмінностями: *B. tectorum* має прямокутні, округлі, квадратні й поперечно-прямокутні скрем'янілі клітини, *B. sterilis* – прямокутні й квадратні, *B. diandrus* – прямокутні, еліптичні, квадратні, округлі, напівкожурі. Склепінчасті клітини, які зовсім відсутні у *B. diandrus*, виявлені у деяких зразків *B. madritensis* та *B. tectorum*.

Згідно з деякими даними, види *B. japonicus* і *B. squarrosus* секції *Bromus* на макроморфологічному рівні дуже подібні до *B. arvensis* (Oja, Paal, 2007). Ознаками, за якими можна розрізнити ці види, є довжина пиляків і спосіб запилення (*B. japonicus* і *B. squarrosus* мають самозапильні клейстогамні квітки й маленькі пиляки, *B. arvensis* – лінійні, до 5 мм завдовжки пиляки й хазмогамні квітки) та ширина нижньої квіткової луски (у *B. squarrosus* вона ширша, ніж у *B. japonicus*). Серологічні дослідження (Smith, 1972), вивчення ізоферментів (Oja et al., 2003), а також дослідження методом RAPD (Ainouche et al., 1999) показали, що *B. japonicus* і *B. squarrosus* дуже близько споріднені, а *B. arvensis* – віддалений від них. На мікроморфологічному рівні ці три види дуже подібні за виключенням деяких мінливих ознак, які дещо відрізняються у межах окремих видів. Досить добре вираженою ознакою є наявність шипиків на поверхні кіля деяких зразків *B. japonicus* і *B. arvensis* та їхня повна відсутність у *B. squarrosus*. За ознакою наявності шипиків на абаксіальному боці пластинки листка *B. arvensis* більш подібний до

B. secalinus, а за ознакою наявності склепінчастих клітин на обох поверхнях – до *B. secalinus* і *B. commutatus*.

Види з дрібними нижніми квітковими лусками, серед яких є *B. scoparius*, за деякими даними вважаються найбільш еволюційно просунутими (Smith, Sales, 1993), проте якихось специфічних ознак будови епідерми листка у цього виду нам знайти не вдалося.

Bromus commutatus і *B. secalinus* тлумачаться зазвичай як самостійні види, але деякі автори зводять *B. commutatus* до підвидів *B. racemosus* (Ammann, 1981) або *B. secalinus*. Існує думка, що тетраплоїдні види *B. commutatus* і *B. secalinus* є близькоспорідненими й можуть походити від спільного диплоїдного предка, який нині не існує (Spalton, 2002). Дослідження аллозимів (Oja, Jaaska, 1998) показали, що ці види мають незалежне походження. За даними мікроморфологічного дослідження епідерми пластинки листка вони мають майже однаковий набір форм скрем'янілих клітин й різну щільність довгих трихом на абаксіальній поверхні: для *B. commutatus* характерні досить щільні довгі трихоми, а у *B. secalinus* трихоми поодинокі.

За даними аналізу різноманітності деяких аллозимів представників типової секції роду *Bromus* з Середземномор'я види *B. squarrosus* і *B. hordeaceus* генетично близькі (Ainouche, Bayet, 1996). За ознаками будови волоті й колосків вони суттєво відрізняються й за деякими даними їх відносять до різних рядів (Vvedensky et al., 1934; Vog, 1970). Обидва види дуже подібні за загальними рисами будови епідерми, проте в жодного зі зразків *B. hordeaceus* на ребрах обох поверхонь пластинки листка не виявлено ні склепінчастих клітин, ні шипиків. *Bromus squarrosus* характеризується варіабельністю цієї ознаки – одні зразки мають ці клітини, в інших вони відсутні.

У секції *Bromopsis* послідовне схрещування низки видів або їхніх цитотипів і подальше спостереження за поведінкою хромосом у мейозі дозволило до певної міри з'ясувати структуру ядерного геному цих видів. Вважаючи, що до кон'югації (повної чи неповної) здатні лише філогенетично споріднені фрагменти геному, геном А октоплоїдного виду *Bromus inermis*, ймовірно, ідентичний геному *A.B. erectus* (Armstrong, 1981). На рівні мікроморфологічних ознак поверхні пластинки листка ці два види мають як подібні,

так і відмінні риси. За ознакою наявності трихом *B. erectus* відрізняється від *B. inermis* (в останнього листкові пластинки повністю голі). Крім цієї розмежувальної ознаки, виявлена ще одна – наявність великої кількості склепінчастих клітин у *B. inermis* та їхня повна відсутність у *B. erectus*. За цією ознакою й значенням довжини довгих клітин (від 8,14 мкм) *B. inermis* більш наближений до видів із сітчасто-волокнистими обгортками при основі стебла, ніж до інших видів секції *Bromopsis*. На основі даних, отриманих у результаті аналізу макроформологічних ознак, *Bromus riparius* виник унаслідок гібридизації *Bromopsis inermis* і *B. heterophylla* (= *B. cappadocica* s. l.) (Tzvelev, 2006). Наші дослідження ультраструктури епідерми поверхні листка підтверджують це припущення, оскільки *Bromus inermis* має деякі специфічні ознаки будови епідерми листка (наявність численних склепінчастих клітин й переважно ниркоподібних скрем'янілих клітин), що наближають його до *B. cappadocicus* s. l. та *B. riparius* s. l. Спорідненість вказаних видів підтверджується також даними хромосомного аналізу, згідно з якими *B. riparius* – гібрид предків *B. inermis* з $2n=56$ й інших диплоїдних видів секції *Bromopsis* (Schulz-Schaeffer, 1960).

Мікроморфологічні дані ультраструктури поверхні листкової пластинки повністю підтверджують таксономічну окресленість типової секції *Bromopsis* sensu Tzvelev роду *Bromopsis* (Tzvelev, 2007), яку ми приймаємо у складі роду *Bromus*; представники цієї секції мають лише дві форми скрем'янілих клітин й зовсім позбавлені склепінчастих клітин. Вид *Bromus erectus* за комплексом ознак будови епідерми займає проміжне положення між типовою секцією *Bromopsis* sensu Tzvelev і видами, що належать до секції *Stepposae* Tzvelev роду *Bromopsis*. Як і види *Bromus benekenii* та *B. ramosus*, цей вид (*B. erectus*) зовсім не має склепінчастих клітин і за кількістю форм скрем'янілих клітин (крім прямокутних і еліптичних, має округлі й ниркоподібні клітини) подібний до решти видів секції *Stepposae* sensu Tzvelev. *Bromopsis inermis* разом з іншими видами, які не входять до складу флори України, віднесений Н.Н. Цвельовим до окремої секції *Rhizomatosae* Tzvelev роду *Bromopsis*. Таке таксономічне положення цього виду цілком узгоджується з мікроморфологічними ознаками поверхні листкової пластинки. Повна відсутність трихом і наявність склепінчастих клітин доповнюють його

морфологічну своєрідність, хоча за останньою ознакою він більше наближується до видів секції *Stepposae* sensu Tzvelev із сітчасто-волокнистими обгортками при основі стебла.

Види зі сітчасто-волокнистими обгортками при основі стебла (*Bromus riparius* й *B. cappadocicus*) характеризуються дуже подібними макроформологічними ознаками: нещільна, досить малоколоскова волоть, наявність остюка на нижніх квіткових лусках, вузькі, часто щільно вздовж згорнуті листки (Bor, 1970; Tzvelev, 1976, 2006; Sljussarenko, 1977). Їхня таксономічна диференціація добре вивчена на хромосомному рівні (Kožuharov et al., 1981; Petrova et al., 1997). На мікроморфологічному рівні поверхня пластинки листка відзначається одноманітністю ознак будови як генеративних, так і вегетативних пагонів. Особливостями цієї групи є невелика довжина "довгих" клітин (від 5,17 мкм), відсутність шипиків, велика різноманітність форм скрем'янілих клітин (прямокутна, поперечно-прямокутна, ниркоподібна, поперечно-еліптична, напівокругла, квадратна) й висока щільність склепінчастих клітин (див. таблицю E1). Найчастіше трапляються скрем'янілі клітини невеликої довжини: поперечно-прямокутні, ниркоподібні, поперечно-еліптичні, напівокруглі, квадратні. Єдина ознака мікроморфологічного рівня, за якою можна надійно здійснити внутрішньогрупову диференціацію усієї сукупності зразків, – опушення на абаксіальному боці листкової пластинки. Досліджені зразки всіх видів цієї спорідненості за даною ознакою можна легко об'єднати у дві групи: із досить щільним опушенням на абаксіальній поверхні, яке складається переважно з коротких трихом, та без опушення. Зразки без опушення характерні для нотовиду "*Bromopsis × taurica*" Sljuss. й частини зразків (гололисткових форм) видів *Bromus cappadocicus* та *B. riparius*. Досить низька таксономічна цінність ознаки опушення була продемонстрована раніше у дослідженні поверхні нижніх і верхніх квіткових лусок видів роду *Bromus* s. l. за допомогою методу СЕМ (Acedo, Llamas, 2001), що також підтверджується й нашими дослідженнями.

Згідно із сучасним, найповнішим дослідженням філогенетичних зв'язків роду *Bromus* s. l. на молекулярному рівні (Saarela et al., 2007), за даними хлоропластних і ядерних нуклеотидних послідовностей ДНК, монофілетичною є лише

секція *Ceratochloa*. В результаті вивчення спектрів фрагментів рестрикції хлоропластної ДНК для підроду *Ceratochloa* був виявлений однаковий спектр фрагментів для всіх видів, що свідчить про спільність предка за материнською лінією (Pillay, Nilu, 1990). Дані, отримані нами в результаті дослідження будови епідермистривої пластинки, в цілому підтверджують близьку філогенетичну спорідненість видів групи *Ceratochloa*.

Висновки

Досліджені мікроморфологічні ознаки поверхні пластинки листка представників триби *Bromeae* у флорі України значною мірою характеризуються варіабельністю, що робить їх переважно малоприсадними для вирішення таксономічних й філогенетичних проблем. За деякими з ознак, секція *Bromopsis* роду *Bromus* розпадається на дві групи. Перша містить види *Bromus erectus*, *B. benekenii*, *B. ramosus*, друга – *B. riparius* (incl. *Bromopsis cimmerica*), *B. cappadocicus* (incl. *Bromopsis heterophylla*, *B. calcarea*, *B. pseudocappadocica*, *B. glabrata*) й "*Bromopsis* ×*taurica*", що частково знаходить таксономічне відображення в системі злаків Н.Н. Цвельова (Tzvelev, 2006). Згідно з цією системою, види *Bromus inermis* і *B. cappadocicus* (*Bromopsis heterophylla*) є батьківськими видами *Bromus riparius*, що досить добре узгоджується з результатами дослідження мікроморфологічних ознак. Припущення про монофілетичність групи видів секції *Ceratochloa* роду *Bromus*, зроблене на основі аналізу послідовностей ДНК (Saarela et al., 2007), підтверджується схожістю більшості ознак будови епідерми листкової пластинки двох видів, які є чужорідними для флори України. Лише для видів цієї секції й небагатьох, включених до секцій *Stepposae* sensu Tzvelev й *Bromopsis* sensu Tzvelev, характерна повна відсутність склепінчастих клітин, тоді як іншим групам триби *Bromeae* притаманне варіювання за цією ознакою та за багатьма іншими.

Для таксономії секцій *Bromus*, *Genea* й частково *Bromopsis* роду *Bromus* досліджені мікроморфологічні ознаки не мають важливого значення з причини їхньої значної подібності. Таким чином, відповідно до викладеного аналізу, трибу *Bromeae* доцільно розглядати як таку, що містить єдиний рід *Bromus* s. l., у межах якого слід виділяти внутрішньородові таксони рівня секцій: *Bromus*, *Genea*, *Bromopsis* та *Ceratochloa*. Проте,

монофілетичність групи *Bromopsis* у традиційному розумінні є дуже сумнівною.

Подяки

Автори статті висловлюють подяку за допомогу в роботі з електронним мікроскопом З.М. Паніній й В.І. Сапсай (Центр колективного користування електронними мікроскопами, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України).

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- Acedo C., Llamas F. 2001. Variation of morphological characters of lemma and palea in the genus *Bromus* (*Poaceae*). *Annales Botanici Fennici*, 38(1): 1–14.
- Ainouche M.L., Bayer R.J. 1996. On the origins of two Mediterranean allotetraploid *Bromus* species: *Bromus hordeaceus* L. and *B. lanceolatus* Roth. (*Poaceae*). *American Journal of Botany*, 83: 135.
- Ainouche M.L., Bayer R.J., Gourret J.-P., Defontaine A., Misser M.T. 1999. The allotetraploid invasive weed *Bromus hordeaceus* L. (*Poaceae*): genetic diversity, origin and molecular evolution. *Folia Geobotanica*, 34: 405–419. <https://doi.org/10.1007/BF02914919>
- Ammann K. 1981. Bestimmungsschwierigkeiten bei europäischer *Bromus*-Arten. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 102(1–4): 459–469.
- Armstrong K.C. 1981. The evolution of *Bromus inermis* and related species of *Bromus* sect. *Enigma*. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 102(1–4): 427–443.
- Barthlott W., Frölich D. 1983. Mikromorphologie und Orientierungsmuster epicuticularer Wachs-Kristalloide: Ein neues systematisches Merkmal bei Monokotylen. *Plant Systematics and Evolution*, 142: 171–185. <https://doi.org/10.1007/BF00985897>
- Bor N.L. 1970. Gramineae. In: *Flora Iranica*, vol. 70. Ed. K.H. Rechinger. Graz (Austria): Natural History Museum Vienna, Akademische Druck-und Verlagsanstalt, 573 pp. + 72 tab.
- Doğan M., Behçet L., Sinan A. 2015. *Pseudophleum anatolicum*, a new endemic species of *Pseudophleum* (*Poaceae*) from East Anatolia, Turkey. *Systematic Botany*, 40(2): 454–460. <https://doi.org/10.1600/036364415X688349>
- Ellis R.P. 1979. A procedure for standardizing comparative leaf anatomy in the *Poaceae*. II. The epidermis as seen in surface view. *Bothalia*, 12(4): 641–671. <https://doi.org/10.4102/abc.v12i4.1441>
- Fortune P.M., Pourta U.N., Viro N.N., Ainouche M.L. 2008. Molecular phylogeny and reticulate origins of the polyploid *Bromus* species from section *Genea* (*Poaceae*). *American Journal of Botany*, 95(4): 454–464. <https://doi.org/10.3732/ajb.95.4.454>
- Garcke A. 1972. *Illustrierte Flora. Deutschland und angrenzende Gebiete. Gefäßkryptogamen und Blütenpflanzen*. 23. Auflage. Berlin; Hamburg: Verlag Paul Parey, 1607 S.

- Gutiérrez H.F., Pensiero J.F. 1998. Sinopsis de las especies argentinas del Género *Bromus* (Poaceae). *Darwiniana* 35(1–4): 75–114. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2014.351-4.397>
- Ivessalo-Pfäffli M.-S. 1995. *Fiber atlas: identification of papermaking fibers*. Berlin; Heidelberg: Springer, 407 pp.
- Klokov M.V. 1950a. *Notulae Systematicae ex Herbario Instituti Botanici nomine V.L. Komarovi Academiae Scientiarum URSS*, 12: 35–60. [Клоков М.В. 1950b. Новые украинские злаки. *Ботанические материалы гербария Ботанического института имени В.Л. Комарова АН СССР*, 12: 35–60].
- Klokov M.V. 1950b. *Gramineae*. In: *Vyznachnyk Roslyn UkrRSR*. Kyiv; Kharkiv: Derzhshilhospydav, pp. 837–908. [Клоков М.В. 1950b. Родина Злаки. *Gramineae*. В кн.: *Визначник рослин УРСР*. Київ; Харків: Держсільгоспвидав, с. 837–908].
- Klokov M.V. 1976 (1977). In: *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium et Non Vascularium*. Kyiv: Naukova Dumka, pp. 28–48. [Клоков М.В. 1976 (1977). О костреце прибрежном и близких к нему видах. В кн.: *Новости систематики высших и низших растений*. Киев: Наукова думка, с. 28–48].
- Kožuharov S., Petrova A., Ehrendorfer F. 1981. Evolutionary patterns in some brome grass species (*Bromus*, *Gramineae*) of the Balkan Peninsula. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 102(1–4): 381–391.
- Krasniak O.I. 2011. *Chornomorski Botanical Journal*, 7(1): 43–45. [Красняк О.И. 2011. Ознаки ультраструктури епідерми в таксономії *Bromus wolgensis* Fisch. ex J. Jacq. f. (Poaceae). *Чорноморський ботанічний журнал*, 7(1): 43–45].
- Krasniak O.I. 2012. In: *Modern Phytomorphology: materials of the 1st International scientific conference on plant morphology (Lviv, 4 April, 2012)*. Lviv, pp. 107–110. [Красняк О.И. 2012. Ознаки ультраструктури епідерми в таксономії видів *Bromopsis ramosa* (Huds.) Holub і *B. benekeii* (Lange) Holub (Poaceae). У зб.: *Сучасна фітоморфологія: матеріали 1-ої Міжнародної наукової конференції з морфології рослин (м. Львів, 4 квітня 2012 р.)*. Львів, с. 107–110].
- Lavrenko E.M. 1940. *Bromus*. In: *Flora of the Ukrainian RSR*, vol. 2. Ed. E.M. Lavrenko. Kyiv: Academy of Sciences of Ukrainian RSR, pp. 293–315. [Лавренко Є.М. 1940. *Bromus* L. – Стоколос. В кн.: *Флора УРСР*, т. 2. Київ: Вид-во АН УРСР, с. 293–315].
- Massa A.N., Jensen K.B., Larson S.R., Hole D. 2011. Morphological variation in *Bromus* sect. *Ceratochloa* germplasm of Patagonia. *Canadian Journal of Botany*, 82(1): 136–144. <https://doi.org/10.1139/b03-133>
- Mashau A.C., Fish L., Van Wyk A.E. 2015. Taxonomic significance of the abaxial lemma surface in southern African members of *Helictotrichon* (Poaceae). *Bothalia*, 45(1): 1–8. <https://doi.org/10.4102/abc.v45i1.1393>
- Matthei O. 1986. The genus *Bromus* L. Poaceae in Chile. *Gayana Botanica (Chile)*, 43(1–4): 47–110.
- Meng L., Mao P. 2013. Micromorphological and anatomical features of four species of *Elytrigia* Desv. (Poaceae). *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 20(2): 135–144. <https://doi.org/10.3329/bjpt.v20i2.17388>
- Metcalf C.R. 1960. *Anatomy of Monocotyledons, vol. 1. Gramineae*. Oxford; New York: Oxford University Press, lxi + 731 pp.
- Mosyakin S.L. 1990. *Ukrainian Botanical Journal*, 47(1): 101–102. [Мосякін С.Л. 1990. *Ceratochloa carinata* (Hook. et Arn.) Tutin (Poaceae, Bromaeae) – новий адвентивний вид флори УРСР. *Український ботанічний журнал*, 47(1): 101–102].
- Mosyakin S.L. 1991. *Ukrainian Botanical Journal*, 48(3): 45–48. [Мосякін С.Л. 1991. Нові відомості про поширення адвентивних видів родини Poaceae в м. Києві. *Український ботанічний журнал*, 48(3): 45–48].
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. 1999. *Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural Checklist*. Kiev, xxiii + 345 pp. <https://doi.org/10.13140/2.1.2985.0409>
- Naganowska B. 1993. Karyotypes of five *Bromus* species of *Genea* section. *Genetica Polonica*, 34(3): 197–213.
- Oja T., Jaaska V. 1998. Allozyme diversity and phylogenetic relationships among diploid annual bromes (*Bromus*, Poaceae). *Annales Botanici Fennici*, 35(2): 123–130.
- Oja T., Jaaska V., Vislav V. 2003. Breeding system, evolution and taxonomy of *Bromus arvensis*, *B. japonicus* and *B. squarrosus* (Poaceae). *Plant Systematics and Evolution*, 242(1/4): 101–117. <https://doi.org/10.1007/s00606-003-0024-z>
- Oja T., Paal J. 2007. Multivariate analysis of morphological variation among closely related species *Bromus japonicus*, *B. squarrosus* and *B. arvensis* (Poaceae) in comparison with isozyme evidences. *Nordic Journal of Botany*, 24(6): 691–702. <https://doi.org/10.1111/j.1756-1051.2004.tb01939.x>
- Ortúñez E., de la Fuente V. 2010. Epidermal micromorphology of the genus *Festuca* L. (Poaceae) in the Iberian Peninsula. *Plant Systematics and Evolution*, 284(3–4): 201–218. <https://doi.org/10.1007/s00606-009-0248-7>
- Palmer P.G., Tucker A.E. 1983. A Scanning Electron Microscope Survey of the Epidermis of East African Grasses, Series II. In: *Smithsonian Contributions to Botany*, pp. 1–72. <https://doi.org/10.5479/si.0081024X.53>
- Pavlick L.E., Anderton L.K. 2007. *Bromus* L. In: *Flora of North America*, vol. 24. Eds M.E. Barkworth, K.M. Capels, S. Long, L.K. Anderton, M.B. Piep. New York; Oxford: Oxford University Press, pp. 193–237.
- Peterson P.M., Planchuelo A.M. 1988. *Bromus catharticus* in South America (Poaceae: Bromaeae). *Novon*, 8(1): 53–60. <https://doi.org/10.2307/3391893>
- Petrova A., Kožuharov S., Ehrendorfer F. 1997. Karyosystematic notes on *Bromus* (Gramineae), and a new species of the *B. riparius* polyploid complex from Bulgaria. *Bocconeia*, 5(2): 775–780.
- Pillay M., Hilu K.W. 1990. Chloroplast DNA variation in diploid and polyploid species of *Bromus* (Poaceae) subgenera *Festucaria* and *Ceratochloa*. *Theoretical and Applied Genetics*, 80(3): 326–332. <https://doi.org/10.1007/BF00210067>
- Pillay M., Hilu K.W. 1995. Chloroplast-DNA restriction site analysis in the genus *Bromus* (Poaceae). *American*

- Journal of Botany*, 82(2): 239–249. <https://doi.org/10.2307/2445531>
- Reimer E., Cota-Sánchez J.H. 2007. An SEM survey of the leaf epidermis in Danthonioid grasses (*Poaceae*). *Danthonioideae. Systematic Botany*, 32(1): 60–70. <https://doi.org/10.1600/036364407780360139>
- Planchuelo A.M., Peterson P.M. 2000. The species of *Bromus* (*Poaceae: Bromoeae*) in South America. In: *Grasses systematics and evolution*. Eds S.W.L. Jacobs, J. Everett. Collinwood, Australia: CSIRO Publishing, pp. 89–101.
- Saarela J.M., Peterson P.M., Keane R.M., Cayouette J., Graham S.W. 2007. Molecular phylogenetics of *Bromus* (*Poaceae: Pooideae*) based on chloroplast and nuclear DNA sequence data. *Aliso*, 23(1): 379–396. <https://doi.org/10.5642/aliso.20072301.35>
- Saarela J.M., Peterson P.M., Valdés-Reyna J. 2014. A taxonomic revision of *Bromus* (*Poaceae: Pooideae: Bromoeae*) in Mexico and Central America. *Phytotaxa*, 185(1): 1–147. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.185.1.1>
- Sales F. 1993. Taxonomy and nomenclature of *Bromus* sect. *Genea*. *Edinburgh Journal of Botany*, 50(1): 1–31. <https://doi.org/10.1017/S0960428600000627>
- Sales F. 1994. Evolutionary tendencies in some annual species of *Bromus* (*Bromus* L. sect. *Genea* Dum. (*Poaceae*)). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 115(3): 197–210. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1994.tb01778.x>
- Scholz H. 1981. Bemerkungen über *Bromus madritensis* und *B. rubens* (*Gramineae*). *Willdenowia*, 11(2): 249–258.
- Schulz-Schaeffer J. 1960. Cytological investigations in the genus *Bromus*. III. The cytotaxonomic significance of the satellite chromosomes. *Journal of Heredity*, 51(6): 269–277. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.jhered.a107007>
- Shaw R.B., Montgomery P. 2011. *Guide to Texas Grasses*. Texas: Texas A&M University Press, College Station, 1096 pp.
- Sljussarenko L.P. 1977. *Bromeae*. In: *Grasses of Ukraine*. Kyiv: Naukova Dumka, pp. 124–153. [Слюсаренко Л.П. 1977. *Bromeae* Dum. – Костровые. В кн.: *Злаки Украины*. Киев: Наукова думка, с. 124–153].
- Smith P.M. 1972. Serology and species relationship in annual bromes (*Bromus* L. sect. *Bromus*). *Annals of Botany*, 36(1): 1–30. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a084562>
- Smith P.M. 1985. *Bromus*. In: *Flora of Turkey*, vol. 9. Ed. P.H. David. Edinburgh: University of Edinburgh, pp. 272–302.
- Smith P.M., Sales F. 1993. *Bromus* L. sect. *Bromus*: taxonomy and relationship of some species with small spikelets. *Edinburgh Journal of Botany*, 50(2): 149–171. <https://doi.org/10.1017/S0960428600002535>
- Spalton L.M. 2002. An analysis of the characters of *Bromus racemosus* L., *B. commutatus* Schrad. and *B. secalinus* L. (*Poaceae*). *Watsonia*, 24(2): 193–202.
- Stebbins G.L. 1981. Chromosomes and evolution in the genus *Bromus*. *Botanische Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie*, 102(1–4): 359–379.
- Terrell E.E., Peterson P.M., Wergin W.P. 2001. Epidermal Features and Spikelet Micromorphology in *Oryza* and Related Genera (*Poaceae: Oryzaceae*). *Smithsonian Institution Press Washington, D.C.*, 50 pp. <https://doi.org/10.5479/si.0081024X.91>
- Tzvelev N.N. 1976. *Grasses of the USSR*. Leningrad: Nauka, 788 pp. [Цвелев Н.Н. 1976. *Злаки СССР*. Ленинград: Наука, 788 с.].
- Tzvelev N.N. 2006. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*, 38: 66–113. [Цвелев Н.Н. 2006. Краткий конспект злаков (*Poaceae*) Восточной Европы: начало системы (трибы *Vambuseae–Bromeae*). *Новості систематики вищих рослин*, 38: 66–113].
- Vvedensky A.I., Krechetovich V.I., Nevsky S.A., Sochava W.B. 1934. *Bromus*. In: *Flora of the USSR*, vol. 2. Leningrad: Academy of Sciences of the USSR, pp. 554–584. [Введенский А.И., Кречетович В.И., Невский С.А., Сочава В.Б. 1934. Костер – *Bromus* L. В кн.: *Флора СССР*, т. 2. Ленинград: Изд-во АН СССР, с. 554–584].
- Webb M.E., Almeida M.T. 1990. Micromorphology of the leaf epidermis in taxa of the *Agropyron-Elymus*-complex (*Poaceae*). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 103(2): 153–158. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8339.1990.tb00181.x>
- Weber W.A., Wittmann R.C. 2011. *Colorado Flora: Western Slope*. 4th ed. University Press of Colorado, 608 pp.
- Yousaf Z., Shinwari Z.Kh., Asghar R., Parveen A. 2008. Leaf epidermal anatomy of selected *Allium* species, family *Alliaceae* from Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 40(1): 77–90.

Рекомендує до друку Г.В. Бойко

Таблиця E1. Ознаки будови епідерми пластинки листка таксонів триби *Bromeeae*, досліджені методом СЕМ
 Table E1. Characters of the leaf blade epidermis in taxa of tribe *Bromeeae*, studied by SEM

Таксон	Кіль							Редра абаксiальної поверхні							Редра адаксiальної поверхні									
	Довгі клітини		Скрем'янілі клітини			Склепінчасті клітини	Шипики	Трихоми	Довгі клітини		Скрем'янілі клітини			Склепінчасті клітини	Шипики	Трихоми	Довгі клітини		Скрем'янілі клітини			Склепінчасті клітини	Шипики	Трихоми
	Форма антиклинальних стінок	Форма антиклинальних стінок	Кількість ланцюжків	Форма клітин	Кількість ланцюжків	Кількість ланцюжків	Форма антиклинальних стінок		Форма антиклинальних стінок	Кількість ланцюжків	Форма клітин	Кількість ланцюжків	Кількість ланцюжків	Трихоми	Форма антиклинальних стінок		Форма антиклинальних стінок	Кількість ланцюжків	Форма клітин	Кількість ланцюжків	Кількість ланцюжків	Трихоми		
<i>Bromus tectorum</i> (<i>Anisantha tectorum</i>)	прямі	прямі, звивисті	14	прямокутна, еліптична, квадратна	поодинокі / 8	–/поодинокі	∞	прямі	прямі, звивисті	1–6	прямокутна, квадратна, поперечно-прямокутна	поодинокі / 1–3	–	∞	прямі	прямі, звивисті	1–3	прямокутна, квадратна, поперечно-поперечно-прямокутна	–	–	∞			
<i>Bromus sterilis</i> (<i>Anisantha sterilis</i>)	прямі	прямі, звивисті	8–10	прямокутна, квадратна	–	–	∞	прямі	прямі, звивисті	3–7	прямокутна, квадратна	–	–	∞	прямі	прямі, звивисті	1–8	прямокутна	–	–	∞			
<i>Bromus madritensis</i> (<i>Anisantha madritensis</i>)	прямі	прямі, звивисті	8–11	прямокутна, еліптична	поодинокі / –	–	∞	прямі	звивисті	1–7	прямокутна	поодинокі / –	–	∞	прямі	прямі, звивисті	1–6	прямокутна, квадратна	поодинокі / –	–	∞			
<i>Bromus diandrus</i> (<i>Anisantha diandra</i>)	прямі	прямі, звивисті	6–18	еліптична	–	–	–/поодинокі	прямі	прямі, звивисті	1–6	прямокутна, квадратна	–	–	∞	прямі	прямі, звивисті	1–7	прямокутна, округла, напівокругла	–	–	∞			
<i>Bromus squarrosus</i>	прямі	прямі, звивисті	7–8	прямокутна, еліптична	поодинокі / 3	–	поодинокі/∞	прямі	прямі, звивисті	2–8	прямокутна, квадратна	(0)1–2	–	∞	прямі	прямі, звивисті	1–4	прямокутна	–	поодинокі	∞			
<i>Bromus squarrosus</i> var. <i>villosus</i>	звивисті	прямі	5–8	прямокутна, еліптична, квадратна, округла, поперечно-еліптична, ниркоподібна	4–7	–	поодинокі/∞	прямі, звивисті	прямі, звивисті	1–6	прямокутна, еліптична, квадратна, округла	1–4	– / поодинокі	∞	прямі	прямі, звивисті	1–5	прямокутна, еліптична	– / поодинокі / 1–2	– / 1 / поодинокі	∞			
<i>Bromus japonicus</i>	прямі	прямі	6–8	прямокутна, еліптична, квадратна, напівокругла	поодинокі / 1–2	–	поодинокі	прямі, звивисті	прямі, звивисті	2–8	прямокутна, еліптична, квадратна	поодинокі / 4–5	– / поодинокі	∞	прямі	прямі, звивисті	1–5	прямокутна, еліптична, квадратна	поодинокі	–	∞			
<i>Bromus japonicus</i> var. <i>velutinus</i>	прямі	прямі, звивисті	5–6	прямокутна	поодинокі / 2	–/поодинокі	поодинокі	прямі	прямі, звивисті	1–7	прямокутна	–	–	∞	прямі	прямі, звивисті	1–3	прямокутна	–	–	∞			
<i>Bromus secalinus</i>	прямі, звивисті	прямі, звивисті	1–6	прямокутна, еліптична, квадратна	2–4	–	–	прямі, звивисті	прямі, звивисті	1–5	прямокутна, еліптична, квадратна, ниркоподібна	1–4	– / 1	поодинокі	прямі	звивисті	1–3	прямокутна, ниркоподібна	– / поодинокі	– / 1	∞			
<i>Bromus arvensis</i>	прямі	звивисті	7	прямокутна, еліптична, квадратна, округла	– / поодинокі	поодинокі	поодинокі	прямі, звивисті	прямі, звивисті	2–7	прямокутна, еліптична, квадратна, округла	– / 1	1–2	∞	прямі	прямі, звивисті	1–4	прямокутна, квадратна	– / поодинокі / 1	– / 1 / поодинокі	∞			
<i>Bromus hordeaceus</i>	прямі	прямі, звивисті	6–8	прямокутна, еліптична	поодинокі / 6	–	поодинокі	прямі, звивисті	прямі, звивисті	1–6	прямокутна, еліптична, квадратна, поперечно-прямокутна	–	–	∞	прямі	прямі, звивисті	1–6	прямокутна	–	–	∞			
<i>Bromus commutatus</i>	прямі, звивисті	прямі, звивисті	6–8	прямокутна, еліптична, квадратна	поодинокі / 2–8	–	поодинокі	прямі	прямі, звивисті	2–6	прямокутна, еліптична, квадратна	– / 1–3	–	∞	прямі	прямі, звивисті	1–3	прямокутна	– / 1 / поодинокі	– / 1–4	∞			
<i>Bromus scoparius</i>	прямі	прямі, звивисті	6–8	прямокутна, еліптична, квадратна	–	–	–	прямі	звивисті	1–5	прямокутна, еліптична, квадратна	–	–	–	прямі	прямі, звивисті	1–5	прямокутна, квадратна, округла, напівокругла, поперечно-прямокутна	–	1–2	– / поодинокі			
<i>Bromus erectus</i> (<i>Bromopsis erecta</i>)	звивисті	прямі, звивисті	12–14	прямокутна, еліптична, округла, ниркоподібна	–	– / поодинокі	–	прямі, звивисті	прямі, звивисті	3–8	прямокутна, еліптична, округла, поперечно-прямокутна	–	поодинокі / 1–2	– / поодинокі	прямі	прямі, звивисті	1–9	прямокутна, еліптична	–	– / поодинокі / 1–3	– / поодинокі			
<i>Bromus inermis</i> (<i>Bromopsis inermis</i>)	прямі, звивисті	прямі	6–8	напівокругла, округла, еліптична	8–10	– / поодинокі	–	звивисті	прямі, звивисті	1–7	напівокругла, еліптична, округла, квадратна	1–9	поодинокі / 1–2	–	прямі, звивисті	прямі, звивисті	1–7	напівокругла, еліптична, округла, прямокутна	2–7	– / 2–4	–			
<i>Bromus benekeii</i> (<i>Bromopsis benekeii</i>)	прямі	прямі	4–6	прямокутна, квадратна	–	2–6	– / поодинокі	прямі	прямі, звивисті	1–6	прямокутна, квадратна	–	1–4	– / поодинокі	прямі, звивисті	прямі, звивисті	1–10	прямокутна	–	1–10	– / поодинокі			
<i>Bromus ramosus</i> (<i>Bromopsis ramosa</i>)	прямі	прямі	до 10	прямокутна, квадратна	–	1–10	– / поодинокі	прямі	прямі	1–10	прямокутна, квадратна	–	1–10	– / поодинокі	прямі	прямі, звивисті	1–10	прямокутна, квадратна	–	1–10	поодинокі			
<i>Bromus riparius</i> (<i>Bromopsis riparia</i>) (з опушеними листками з генеративних пагонів)	звивисті	прямі	поодинокі	прямокутна, поперечно-прямокутна, ниркоподібна	8–10	–	– / поодинокі	звивисті	прямі	поодинокі	ниркоподібна, квадратна, поперечно-прямокутна, округла, поперечно-еліптична	2–9	–	поодинокі / ∞	прямі	прямі, звивисті	поодинокі / 1–4	квадратна, прямокутна, ниркоподібна, поперечно-прямокутна	0–6	–	∞			
<i>Bromus riparius</i> (з опушеними листками з вегетативних пагонів)	прямі, звивисті	прямі	поодинокі	ниркоподібна, поперечно-прямокутна	6	–	поодинокі	прямі, звивисті	прямі	поодинокі	поперечно-прямокутна, ниркоподібна, прямокутна	2–12	–	поодинокі / ∞	прямі, звивисті	прямі	поодинокі	ниркоподібна, поперечно-прямокутна, квадратна, прямокутна	1–12	–	∞			
<i>Bromus riparius</i> (з голими листками з генеративних пагонів)	звивисті	прямі	поодинокі / 4–8	прямокутна, поперечно-еліптична, ниркоподібна	4–6	–	–	звивисті	прямі	поодинокі / 2–7	ниркоподібна, поперечно-прямокутна, напівокругла, еліптична, округла	3–8	–	– / поодинокі	прямі, звивисті	прямі, звивисті	поодинокі / 1–6	квадратна, прямокутна, ниркоподібна, напівокругла, поперечно-прямокутна	2–5	–	поодинокі / ∞			
<i>Bromus riparius</i> (з голими листками з вегетативних пагонів)	звивисті	прямі	поодинокі / 4–5	напівокругла, еліптична	6–8	–	– / поодинокі	звивисті	прямі	поодинокі	поперечно-прямокутна, поперечно-еліптична	2–8	–	– / поодинокі	прямі, звивисті	прямі, звивисті	поодинокі	квадратна, прямокутна, ниркоподібна, напівокругла	1–6	–	∞			
" <i>Bromopsis</i> × <i>taurica</i> "	звивисті	прямі	6–8	поперечно-прямокутна, округла, напівокругла	6–8	–	–	звивисті	прямі	поодинокі	квадратна, поперечно-прямокутна, округла, напівокругла, ниркоподібна	1–6	–	– / поодинокі	прямі, звивисті	прямі	поодинокі / 1–3	напівокругла, прямокутна, поперечно-еліптична, поперечно-прямокутна	(0)1–4	–	∞			
<i>Bromus cappadocicus</i> (<i>Bromopsis cappadocica</i>) (з опушеними листками з генеративних пагонів)	прямі, звивисті	прямі	поодинокі	поперечно-еліптична, ниркоподібна, напівокругла	поодинокі	–	–	прямі, звивисті	прямі, звивисті	поодинокі	ниркоподібна, квадратна, еліптична, прямокутна, округла	2–12	–	∞	прямі, звивисті	прямі, звивисті	(0)2–6	квадратна, ниркоподібна, поперечно-прямокутна, еліптична, округла	– / (0)2–6	–	∞			
<i>Bromus cappadocicus</i> (з опушеними листками з вегетативних пагонів)	звивисті	прямі	поодинокі	ниркоподібна	11–15	–	поодинокі	прямі, звивисті	прямі, звивисті	поодинокі	ниркоподібна, округла	5–14	–	∞	прямі, звивисті	прямі, звивисті	(0)2–5	ниркоподібна, округла, квадратна, прямокутна	2–5	–	∞			
<i>Bromus cappadocicus</i> (з голими листками з генеративних пагонів)	звивисті	прямі	поодинокі	ниркоподібна	13–18	–	–	прямі, звивисті	прямі, звивисті	поодинокі	округла, ниркоподібна	поодинокі / 5–11	–	поодинокі	прямі, звивисті	прямі, звивисті	поодинокі / 2–6	ниркоподібна, округла, квадратна, прямокутна	поодинокі / 1–3	– / поодинокі	∞			
<i>Bromus cappadocicus</i> (з голими листками з вегетативних пагонів)	прямі, звивисті	прямі	поодинокі	еліптична, ниркоподібна	2–12	–	поодинокі	прямі, звивисті	прямі, звивисті	поодинокі	ниркоподібна, квадратна, поперечно-еліптична, поперечно-прямокутна, округла	2–12	поодинокі	поодинокі	прямі, звивисті	прямі, звивисті	поодинокі / 2–6	квадратна, ниркоподібна, прямокутна	(0)1–3	–	∞			
<i>Bromus carinatus</i> (<i>Ceratochloa carinata</i>)	прямі	прямі, звивисті	поодинокі / 8	прямокутна, еліптична	–	поодинокі / 2–3	–	прямі	прямі, звивисті	1–4	прямокутна	–	1–4	–	прямі	прямі, звивисті	1–6	прямокутна	–	1–3	–			
<i>Bromus catharticus</i> (<i>Ceratochloa cathartica</i>)	прямі	прямі, звивисті	6	прямокутна, квадратна	–	6	–	прямі, звивисті	прямі, звивисті	1–6	прямокутна	–	1–3	поодинокі	прямі	звивисті	1–5	прямокутна	–	1–5	поодинокі			