

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ІМ. М.Г. ХОЛОДНОГО**



**КРАСНЯК ОЛЕНА ІВАНІВНА**

УДК 582.542.11:581.961:581.4:581.9(477)

**ТРИБА ВРОМЕАЕ DUMORT. (РОАСЕАЕ) У ФЛОРИ УКРАЇНИ  
(КРИТИКО-ТАКСОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ)**

03.00.05 – ботаніка

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня

кандидата біологічних наук

Київ – 2019

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у відділі систематики та флористики судинних рослин Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України

**Науковий керівник:**

доктор біологічних наук, старший науковий співробітник

**Федорончук Микола Михайлович**

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,

старший науковий співробітник відділу систематики та флористики судинних рослин

**Офіційні опоненти:**

доктор біологічних наук, професор

**Мойсієнко Іван Іванович**

Херсонський державний університет,

завідувач кафедри ботаніки

кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

**Беднарська Ірина Олександрівна**

Інститут екології Карпат НАН України,

старший науковий співробітник відділу охорони природних екосистем

Захист відбудеться «02» грудня 2019 р. о 10<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.211.01 Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України за адресою: 01004, м. Київ, вул. Терещенківська, 2.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України за адресою: 01025, м. Київ, вул. Велика

Житомирська, 28

Автореферат розісланий «31» ноября 2019 р.

Вчений секретар

спеціалізованої вченої ради,

канд. біол. наук



С.О. Нипорко

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Триба *Bromeae* Dumort. (*Poaceae*) у флорі України за даними різних років налічує від 14 (Лавренко, 1940) до 33 видів (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999) й до 5 родів (Постригань, 1963; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), серед яких є критичні в таксономічному відношенні види й такі, що потребують підтвердження їх поширення на території України. Надвидова структура триби має дві інтерпретації, в основу яких покладене вузьке й широке трактування роду *Bromus* L., згідно з якими за різними даними у флорі України налічується від 1 до 5 родів вузького розуміння. Існують різноманітні таксономічні інтерпретації окремих видів і внутрішньовидових таксонів. Зокрема, *Bromus wolgensis* Fisch. ex J. Jacq. fil. нерідко вважається синонімом *B. squarrosus* L., *B. anatolicus* Boiss. & Heldr. – підвидом *B. japonicus* Thunb. ex Houtt., а такі види, як *Bromus riparius* Rehmann, *B. cappadocicus* Boiss. & Balansa, *Bromopsis cimmerica* Klokov, *B. pseudocappadocica* Klokov, *B. calcarea* Klokov, *B. heterophylla* (Klokov) Holub, *B. glabrata* Klokov на території України утворюють конгломерат морфологічно подібних видів.

Виходячи з необхідності об'єктивної оцінки таксономічного значення ознак, у тому числі діагностичних, опрацювання нових даних, а також з доцільності проведення таксономічної інвентаризації триби *Bromeae* у флорі України, всебічне критичне вивчення її таксонів є актуальним.

**Зв'язок роботи із науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота виконувалась протягом 2009 – 2018 рр. відповідно до наукової тематики відділу систематики та флористики судинних рослин Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України а саме: у рамках наукових тем «Таксономічний та морфологічний аналіз *Liliopsida* та розид (*Fabaceae* та *Brassicaceae*) України для узагальнюючого флористико-таксономічного зведення «Флора України» (номер державної реєстрації 0107U000188),

«Таксономічний і морфологічний аналіз комеліноїдних однодольних, мальвід та фабід України та створення інформаційних ресурсів для флористико-таксономічного зведення Флора України» (номер державної реєстрації 0112U000255), «Таксономічно-номенклатурне та флористичне вивчення судинних рослин України, дигіталізація та узагальнення номенклатурно-таксономічної і гербарної інформації» (номер державної реєстрації 0117U004024).

**Мета і завдання.** Мета дисертаційної роботи – з’ясувати морфологічну й природно-видову диференціацію таксонів триби *Bromeae* у флорі України для вирішення існуючих номенклатурних проблем та уточнити її таксономічний склад.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- проаналізувати історію дослідження триби *Bromeae* у флорі України та у світі;
- з’ясувати таксономічну значущість низки морфологічних ознак представників триби *Bromeae* у флорі України;
- дослідити морфологічну диференціацію представників триби критичного таксономічного статусу;
- дослідити мікроморфологічні ознаки епідерми пластинки листка й визначити їхню таксономічну вагу в системі триби;
- вирішити актуальні таксономічно-номенклатурні проблеми та здійснити типіфікацію назв окремих видів;
- критично оцінити таксономічний склад триби *Bromeae* у флорі України;
- уточнити поширення видів триби в межах України та здійснити географічний і еколого-ценотичний аналіз видів;
- скласти конспект й ключ для визначення видів триби досліджуваного регіону.

*Об’єкт дослідження* – представники триби *Bromeae* у флорі України.

*Предмет дослідження* – морфологічні, хорологічні, еколого-ценотичні особливості представників триби *Bromeae* у флорі України, їхня таксономія й номенклатура.

*Методи дослідження* – класичні методи систематики, порівняльної морфології та географії рослин. У таксономічних ревізіях використовувався переважно морфолого-географічний метод систематики з використанням СЕМ, статистичний метод.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше проведена ревізія триби *Bromeae* у флорі України із врахуванням сучасних даних молекулярної таксономії. На основі всебічного вивчення представників триби *Bromeae* встановлено, що її доцільно розглядати у межах одного роду *Bromus* s.l., який у флорі України представлений 20 видами. Роди триби *Bromeae* слід розглядати на правах окремих секцій: *Bromus*, *Bromopsis*, *Genea*, *Ceratochloa*. Досліджена ультраструктура поверхні листкової пластинки видів триби флори України, у тому числі вперше для восьми видів. Здійснена оцінка таксономічного значення ознак будови епідерми для систематики триби. Уточнено відомості про поширення видів триби на території України, для п'яти з яких виявлено нові локалітети. Здійснена типіфікація шести видів секції *Bromopsis*, описаних з території України. На основі результатів всебічного вивчення представників триби запропоновані нова номенклатурна комбінація *Bromus cappadocicus* Boiss. & Balansa var. *glabrata* (Klokov) Krasniak, comb. et stat. nov., nom. provis. й нова назва *Bromus* ×*neotauricus* Krasniak, nom. nov. et provis. замість незаконної для нотовиду назви *Bromopsis* ×*taurica* Sljuss., nom. illeg. et superfl.

**Практичне значення одержаних результатів.** Матеріали дисертації будуть використані у підготовці багатотомних видань «Флора України» та «Екофлора України», регіональних флор і визначників, а також можуть бути використані у довідкових виданнях й посібниках для працівників карантинних

служб й агрономів, у флористичних списках, підручниках для учбового процесу у вищих учбових закладах.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійним дослідженням автора. Планування роботи, аналіз та обговорення отриманих результатів, підготовка рукописів статей узгоджувались з науковим керівником. Пошук та аналіз літературних даних, збір, обробка, аналіз та синтез результатів дослідження, формулювання висновків і написання тексту дисертаційної роботи здійснено автором особисто. У роботах, опублікованих у співавторстві, дисертант є повноправним учасником авторського колективу, права співавторів не порушені.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на конференціях та опубліковані у відповідних збірниках: IV Международной научно-практической конференции «Урбоэкосистемы: Проблемы и перспективы развития» (Ишим, 2009), Міжнародної конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Кременець, 2009), Міжнародної наукової конференції «Каразінські природничі студії» (Харків, 2011), Всеукраїнської наукової конференції «Ботаніка та мікологія: проблеми і перспективи на 2011–2020 роки» (Київ, 2011), Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні питання природничих наук та методики викладання» (Ніжин, 2012), Міжнародної конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Ужгород, 2012), I Міжнародної наукової конференції з морфології рослин «Сучасна фітоморфологія» (Львів, 2012), Міжнародної наукової конференції «Синантропізація рослинного покриву України» (Переяслав-Хмельницький, 2012), Міжнародної конференції молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології» (Умань, 2014), а також на засіданнях Вченої ради та відділу систематики і флористики судинних рослин Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (2013, 2014, 2018).

**Публікації.** Основний зміст дисертації викладено у 16 публікаціях, з яких 7 статей у фахових вітчизняних наукових виданнях, що входять до наукометричних баз (Український ботанічний журнал; Чорноморський ботанічний журнал; Науковий вісник Чернівецького університету, Біологія (Біологічні системи), 9 публікацій – у збірниках матеріалів та тез наукових й науково-практичних конференцій.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається із вступу, 8 розділів, висновків, списку використаних джерел і 4 додатків. Загальний обсяг роботи – 267 сторінок, основний текст викладений на 182 сторінках, робота ілюстрована 25 рисунками та 10 таблицями. Бібліографія нараховує 440 джерел, з них 134 українською та російською мовами, 305 – іншими мовами.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

**Історія дослідження триби *Bromeae*.** В історичному контексті відправною точкою для низки номенклатурних й таксономічних досліджень є праця К. Ліннея “Species Plantarum” (1753), в якій був наведений рід *Bromus* L. Кілька десятиліть по тому була оприлюднена триба *Bromeae* (Dumortier, 1823), до якої на той час автор відніс рід *Bromus* з 18 видами. В ході таксономічних досліджень різних років відбувалися певні перебудови, які втілилися у вигляді появи низки родів вузького розуміння в межах триби *Bromeae*: *Zerna* Panz. nom. illeg. (1813), *Michelaria* Dumort. (1823), *Boissiera* Hochst. ex Steud. (1840), *Anisantha* K. Koch (1848), *Triniusa* Steud. (1855), *Littledalea* Hemsl. (1896), *Bromopsis* (Dumort.) Fourr. (1869), *Nevskiella* V. Krecz. & Vved. (1934), *Trisetobromus* Nevski (1934), *Ceratochloa* DC. & P. Beauv. (1812) та деякі інші. Ранг й положення цих родів в системі триби були предметом дискусій. На сьогодні, більша частина з них розглядаються переважно у ранзі секцій, менша – у ранзі родів. Сучасні таксономічні дослідження мають на меті уточнення

положення в системі триби секцій, видів й підвидів, а також з'ясування їхнього обсягу.

**Матеріали та методи досліджень.** У ході роботи були використані результати авторських польових досліджень й вивчення гербарних матеріалів низки гербарних колекцій, зокрема, KW, LE, MSUD, KHER, KHEM, CHER, LW, LWS, LWKS, KWHA, PHEO, KHEM, YALT, CSAU, SIMF, UU, CWU, а також власні гербарні зразки, зібрані у дев'яти адміністративних областях України. Для дослідження мікроморфологічних ознак використовували електронний сканувальний мікроскоп JEOLJSM-35C. Опис поверхні пластинки листків проводили із застосуванням підходів, запозичених із праць, присвячених вивченню епідерми листків різних груп рослин (Захаревич, 1954; Ellis, 1979; Barthlott, Frölich, 1983; Barthlott, Theisen, 1998; Tucker, 1983; Ilvessalo-Pfäffli, 1995; Acedo, Llamas, 2001; Palmer, Yousaf et al., 2008; Ortúñez, de la Fuente, 2010). Порівняння таксонів за макроморфологічними ознаками були зроблені з використанням стандартного пакету прикладних програм статистичної обробки даних “STATISTICA” Vers. 6.0 (StatSoft, Inc., 2001, США). Робота з отримання й обробки біометричних даних проводилась відповідно до загальноприйнятих методик (Шмидт, 1984; Елисеєва, 2011).

Назви таксонів у роботі наведені відповідно до широкого тлумачення роду *Bromus* (Smith 1970, 1980; Saarela, 2007). Для видів, які не мають правильної наукової назви в роді *Bromus*, були використані переважно базіоніми.

**Таксономічне значення ознак у трибі *Bromeae*.** У результаті аналізу численних морфологічних ознак встановлено, що з них найбільш таксономічно важливими діагностичними для триби *Bromeae* є будова піхов листків (замкнені по всій довжині), тип суцвіття (волоть, зрідка китицеподібна), особливості будови верхівки нижньої квіткової луски (двозубчаста, іноді зубці слабо виражені). Для секцій в межах роду *Bromus* s.l. найбільш доцільно



використовувати такі ознаки, як кількість жилок на верхній й нижній колоскових лусках, загальна форма колосків (циліндрична, клиноподібна, ланцетна, стиснута тощо), форма нижніх квіткових лусок (заокруглена на спинці й кіляста). Для обґрунтування таксонів нижчого рангу (видів, підвидів й різновидів) діагностичне значення мають дуже різні ознаки як, наприклад, наявність чи відсутність остюка на нижній квітковій лусці, її ширина й форма, форма її бічного краю та ширина її облямівки, особливості будови суцвіття (волоть чи китицеподібна волоть) тощо. Зокрема, нами встановлено, що для виявлення диференціації *Bromus squarrosus* й *B. japonicus*, а також споріднених з ними таксонів, найбільш діагностично цінними на видовому рівні виявилися ширина облямівки нижньої квіткової луски, відношення її ширини до ширини нижньої квіткової луски, а на рівні різновиду – опушення квіткових й колоскових лусок.

Згідно з класифікацією біоморфологічних особливостей за І.Г. Серебряковим (1962), більша частина видів триби флори України є одно- та дворічними монокарпічними травами (всі види секції *Genea*, *Bromus* й частина видів *Ceratochloa*), менша – полікарпічними травами (секція *Bromopsis* й частина видів *Ceratochloa*). За класифікацією К. Раунккієра (1937) в трибі представлені такі життєві форми: терофіти, гемікриптофіти й криптофіти, при чому певні види можуть належати одразу до двох біоморф (терофіти/ гемікриптофіти, гемікриптофіти/криптофіти). Саме за ознаками життєвих форм добре розмежовані секції *Genea* та *Bromopsis* як між собою, так і від решти секцій триби у флорі України.

Отже, в системі триби, на різних рівнях її організації важливу роль відіграють ознаки будови листків, суцвіття і структурних його елементів, а також особливості біоморфи.

**Ознаки ультраструктури епідерми листкової пластинки та їх таксономічне значення.** На підставі результатів дослідження будови епідерми

пластинки листка нами встановлено, що всім представникам триби притаманні наступні ознаки: амфістоматичність, кристали воску типу “пластиночки”, прямокутні довгі клітини, скрем’янілі клітини різної форми, шипики вздовж краю листкової пластинки, парацитні продихи, що зосереджені у міжреберних зонах й утворюють ланцюжки. За деякими мікроморфологічними ознаками, секцію *Bromopsis* auct. non Tzvelev можна розділити на дві групи, що частково знаходять таксономічне відображення в системі знаків М.М. Цвельова (2006). До першої входять *Bromus erectus* Huds., *B. benekenii* (Lange) Trimen, *B. ramosus* Huds., до другої – види з сітчасто-волохистими обгортками при основі стебел. Ухильне від решти видів цієї секції положення спостерігається у *B. inermis*. Секція *Ceratochloa* за ознаками будови епідерми листкової пластинки двох адвентивних видів у флорі України виявилася монолітною групою, проте за ознакою відсутності склепінчастих клітин схожа з деякими видами секцій *Bromus* й *Bromopsis*. Секції *Bromus* й *Genea* мають дуже подібний набір ознак будови епідерми. Відповідно до проведеного мікроморфологічного аналізу, ми вважаємо, що структуру триби *Bromeae* доцільно розглядати у вигляді єдиного роду *Bromus* s.l., вся сукупність видів якого розподіляється між чотирма секціями: *Bromus*, *Genea*, *Bromopsis* та *Ceratochloa*.

#### **Номенклатура й таксономія видів *Bromus hordeaceus* й *B. mollis*.**

Висвітлення історії номенклатурно-таксономічного становлення двох видів *B. hordeaceus* та *B. mollis* дало змогу прояснити причини довготривалого протистояння двох протилежних концепцій і дослідити шляхи вирішення цієї проблеми. Згідно з однією з концепцій, обидві назви стосуються одного й того ж виду, пріоритетною для якого є назва *B. hordeaceus*, згідно другої – позначають два різні таксони (*B. hordeaceus* (= *B. thominei* Hardouin) й *B. mollis*). В результаті проведеного аналізу нами встановлено, що обидві назви слід використовувати для позначення одного виду з пріоритетною назвою *B. hordeaceus* (Smith, 1968), а типом слід вважати ілюстрацію (Morison R.

Plantarum Historiae Universalis...., 1699, partis 3, sectio 8, tabula 7, fig. 18), яка була обрана за лектотип (Caffert et al., 2000).

**Таксономія видів *Bromus racemosus* й *B. commutatus*.** За комплексом ознак обидва види утворюють пару близькоспоріднених таксонів, в якій *B. commutatus* в ряді випадків підпорядкований *B. racemosus* у ранзі підвиду чи різновиду (Ammann, 2007). *Bromus racemosus* за літературними даними відомий лише із Західної України (Станков, Талиєв, 1957; Фодор, 1974; Цвелєв, 2006). Вивчення наявних гербарних матеріалів у різних колекціях і польові дослідження не підтвердили наявності цього виду на території України, тому для вітчизняної флори ми приймаємо лише *B. commutatus* у ранзі виду.

**Таксономія видів *Bromus squarrosus* й *B. japonicus* та споріднених з ними таксонів.** В результаті проведення всебічного аналізу морфологічних ознак з'ясовано таксономічні відносини *B. squarrosus* й *B. japonicus* із близькоспорідненими видами *B. wolgensis* й *B. anatolicus*. Для них були досліджені типовий гербарний матеріал, кількісні макроморфологічні ознаки за допомогою лінійного дискримінантного аналізу та мікроморфологічні ознаки пластинки листка методом СЕМ. У результаті підтверджено видовий статус *B. squarrosus* і *B. japonicus* та встановлено ранг різновиду для опушеноколоскових представників видів *B. squarrosus* і *B. japonicus* (*B. squarrosus* var. *villosus* Roth (= *B. wolgensis*) та *B. japonicus* var. *velutinus* (W.D.J. Koch) Asch. & Graebn. (= *B. anatolicus* p.p.). Встановлено також, що рослини з ознаками *B. anatolicus*, які ростуть в межах України, є невід'ємною частиною виду *B. japonicus*, і окремого таксона не формують.

**Таксономія видів *Bromus ramosus* й *B. benekenii*.** Проведене дослідження гербарного матеріалу видів *B. ramosus* й *B. benekenii* показало, що найбільш надійними ознаками для цих таксонів є довжина і товщина гілочок волоті: у *B. ramosus* вони завжди довші і товщі, ніж у *B. benekenii*. З причини надзвичайно низької кількості локалітетів *B. ramosus* на території України та

зразків у гербарних колекціях, лише для *B. benekenii* було встановлено деяку варіабельність за ознакою опушення нижньої покривної луски у суцвітті. Обидва таксони мають однаковий клітинний склад епідерми з деякими відмінами за кількісною представленістю скрем'янілих клітин і шипиків.

**Таксономія видів *Bromus cappadocicus* й *B. riparius* та споріднених з ними таксонів.** До цієї групи, крім *B. cappadocicus* й *B. riparius*, входять описані М.В. Клоковим (1950, 1977) види *Bromopsis cimmerica*, *B. pseudocappadocica*, *B. calcarea*, *B. glabrata* й *Zerna heterophylla* (= *Bromopsis heterophylla*), а також нотовид *B. × taurica* (Слюсаренко, 1977), для яких спільною ознакою є наявність сітчасто-волокнистих обгортки при основі стебла. За даними їхніх протологів і за результатами вивчення типового гербарного матеріалу, перелічені таксони мають значну подібність за багатьма ознаками, зокрема, за діагностичними (довжина та опушення колоскових й квіткових лусок, кількість колосків у суцвітті, довжина остюків тощо). Здійснене нами дослідження ультраструктури поверхні епідерми пластинки листка цих видів, показало майже повну ідентичність мікоморфологічних структур. В результаті проведеного аналізу встановлено, що ознаками, за якими можна надійно здійснити диференціацію всередині означеної групи таксонів, є особливості життєвої форми та опушення абаксіальної поверхні пластинки листка. Відповідно до цього, види *Bromopsis cimmerica*, *B. pseudocappadocica*, *B. calcarea* й *Z. heterophylla* слід звести в синоніми до *Bromus cappadocicus* й *Bromus riparius* (список синонімів представлений у конспекті видів триби). *Bromopsis glabrata* слід розглядати у якості різновиду в межах *Bromus cappadocicus*, для якого нами запропонована номенклатурна комбінація *Bromus cappadocicus* var. *glabrata* (Klokov) Krasniak, comb. et stat. nov., comb. provis. Нотовид *B. × taurica* слід визнавати за самостійний таксон, проте його назва згідно із статтею 52.2 ICN (Turland et. al., 2018) є не законною (nom. superfl. et

illeg.). Для нього нами запропонована замінююча назва *Bromus* ×*neotauricus* Krasniak, nom. nov. et provis.

### Конспект видів триби *Bromeae* флори України

Результати критичного вивчення комплексу ознак та літературних даних дають підстави вважати, що триба *Bromeae* у флорі України представлена одним родом – *Bromus* s.l. та 20 видами; всі інші роди вузького розуміння (*Bromus* s.str., *Bromopsis*, *Anisantha*, *Ceratochloa*) слід розглядати на рівні відповідних секцій.

### Tribus Bromeae Dumort.

Dumortier, B. C. J. Observations sur les Graminées de la Flore Belgique. – 1824, 82, 86. – P. 115.

#### Genus **Bromus** L. s. l.

Sectio **Ceratochloa** (DC. & P. Beauv.) Grieseb. (≡ Gen. *Ceratochloa* DC. & P. Beauv.)

*Bromus carinatus* Hook. & Arn. (≡ *Ceratochloa carinata* (Hook. & Arn.) Tutin)

*Bromus catharticus* Vahl (≡ *Ceratochloa cathartica* (Vahl) Herter)

Sectio **Bromopsis** Dumort. (≡ Gen. *Bromopsis* (Dumort.) Fourr.)

*Bromus benekenii* (Lange) Trimen (≡ *Bromopsis benekenii* (Lange) Holub)

*Bromus ramosus* Huds. (≡ *Bromopsis ramosa* (Huds.) Holub)

*Bromus erectus* Huds. (≡ *Bromopsis erecta* (Huds.) Fourr.)

*Bromus riparius* Rehmman (≡ *Bromopsis riparia* (Rehmman) Holub, =

*B. cimmerica* Klokov, = *B. calcarea* Klokov p. p. = *B. glabrata* Klokov p. p.)

*Bromus cappadocicus* Boiss. & Balansa (≡ *Bromopsis cappadocica* (Boiss. & Balansa) Holub, = *B. cimmerica* Klokov p. p., = *B. pseudocappadocica* Klokov, = *B. calcarea* Klokov, = *B. glabrata* Klokov, = *B. cappadocicus* var. *glabrata* (Klokov) Krasniak comb. et stat. nov., comb. provis., = *Zerna heterophylla* Klokov.

*Bromus* × *neotauricus* Krasniak nom. nov. et provis. (≡ *Bromopsis* × *taurica* Sljussar. nom. superfl. et illeg.)

*Bromus inermis* Leyss. (≡ *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub)

#### Sectio **Bromus**

*Bromus secalinus* L.

*Bromus arvensis* L.

*Bromus squarrosus* L.

*Bromus japonicus* Thunb. ex Houtt.

*Bromus commutatus* Schrad.

*Bromus hordeaceus* L. s. str.

*Bromus scoparius* L.

#### Sectio **Genea** Dumort. (= Gen. *Anisantha* K. Koch)

*Bromus sterilis* L. (≡ *Anisantha sterilis* (L.) Nevski)

*Bromus madritensis* L. (≡ *Anisantha madritensis* (L.) Nevski)

*Bromus diandrus* Roth (≡ *Anisantha diandra* (Roth) Tutin)

*Bromus tectorum* L. (≡ *Anisantha tectorum* (L.) Nevski)

**Природно-зональний розподіл видів триби *Bromeae* флори України та розподіл за типами ценозів.** Види триби *Bromeae*, серед яких широко представлені як аборигенні, так і адвентивні, поширені в багатьох природних зонах і регіонах України. Найбільшою є кількість видів, які характерні для природних відкритих рослинних угруповань степових ділянок, кам'янистих осипів та луків. Значно менше вони поширені по лісах та прирічкових пісках. Багато видів, представники яких зростають на засмічених місцях, часто є бур'янами в агрофітоценозах: 13 видів (65 %), серед яких 10 є занесеними на територію України з інших регіонів. Це переважно одно-дворічники, рідше однорічники.

**Географічний аналіз, класифікація ареалів видів триби *Bromeae* у флорі України.** Види триби *Bromeae* у флорі України представлені шістьма типами ареалів: Євразійським, Європейським, Субсередземноморським, Номадійським, Північноамериканським та Південноамериканським. Найбільше видове різноманіття містять Євразійський та Європейський тип, представлені двома й трьома групами геоеlementів відповідно. Переважна більшість видів (18 або 90 %) не виходить за межі Євразії, де найбільш імовірно, вони й виникли (Stebbins, 1981). За нашими даними, деякі адвентивні види наводилися помилково, і надалі їх зростання на території України не було підтверджено: *B. pumilio* (Trin.) P.M. Sm. ( $\equiv$  *Boissiera squarrosa* (Banks et Soland.) Nevski), *B. sericeus* Drobow ( $\equiv$  *Anisantha sericea* (Drobow) Nevski), *B. briziformis* Fisch. & C.A.Mey., *B. racemosus*. Значно скоротилася частота трапляння на території України видів *B. arvensis* й *B. secalinus* у зв'язку з запровадженням новітніх агротехнічних заходів, відзначено поширення *B. scoparius*, *B. erectus*, *B. diandrus*, *B. sterilis*, *B. carinatus*.

**Значення видів триби *Bromeae* у господарській діяльності людини.** Види триби *Bromeae* широко використовуються у сільському господарстві як кормові культури (переважно *B. inermis* й *B. erectus*), для задернування схилів і захисту від ерозії (*B. riparius* й *B. inermis*). Певна кількість представників роду *Bromus* засмічують посіви зернових та інших культур. Деякі види використовуються як декоративні: *B. briziformis*, *B. japonicus*, *B. scoparius*, *B. squarrosus*, *B. madritensis*.

## ВИСНОВКИ

У дисертації наведені результати всебічного дослідження триби *Bromeae* флори України. Уточнено таксономічний склад триби, досліджено низку морфологічних ознак та з'ясовано їхню таксономічну вагу, уточнено сучасне поширення видів на території України, проведений їх географічний аналіз та вирішені актуальні проблеми номенклатури критичних видів.

1. На основі всебічного вивчення представників триби *Bromeae* встановлено, що їй доцільно розглядати в межах одного роду *Bromus* s.l., який у флорі України представлений 20 видами в межах секцій *Bromus*, *Bromopsis*, *Genea* та *Ceratochloa*, які раніше тлумачилися як окремі роди.

2. На основі критичної оцінки морфологічних ознак з'ясовано, що найбільшу таксономічну вагу на *рівні триби* мають будова піхов листків й колосків, тип суцвіття, а також переважна більшість ознак будови епідерми листка, на *рівні секцій* – життєва форма, кількість жилок на нижніх квіткових лусках, форма колосків, на *видовому рівні* (в межах триби *Bromeae* флори України (рід *Bromus* s.l.)) морфологічні ознаки суцвіття, нижніх квіткових лусок та остюків, життєва форма, на *рівні різновиду* – ступінь опушення колосків й вегетативних органів, наявність чи відсутність остюків на нижніх квіткових лусках.

3. Проведено типіфікацію шести видів секції *Bromopsis*, запропонована нова замінююча назва *Bromus*  $\times$ *neotauricus* Krasniak, nom. nov. et provis. й комбінація *Bromus cappadocicus* Boiss. & Balansa var. *glabrata* (Klokov) Krasniak comb. et stat. nov., nom. provis.

4. За результатами всебічного вивчення критичних у таксономічному відношенні видів секції *Bromopsis*, для яких характерні сітчасто-волокнисті обгортки, встановлено, що вони належать до двох видів – *Bromus riparius* та *B. cappadocicus*, а їхній гібрид – до окремого таксону *B.*  $\times$ *neotauricus*.

5. За допомогою комплексного дослідження видів *Bromus squarrosus*, *B. japonicus*, й критичних *B. wolgensis* і *B. anatolicus* виявлено, що за комплексом макро- й мікроморфологічних ознак *B. wolgensis* є синонімом *B. squarrosus*, а вид, який трактувався як *B. anatolicus sensu auct. ucr.*, є синонімом *B. japonicus*.

6. У результаті критичного аналізу історичних відомостей щодо номенклатури й таксономії видів *Bromus mollis* і *B. hordeaceus*, та дослідження



автентичних матеріалів, встановлено, що першу назву слід розглядати як синонім *B. hordeaceus*.

7. З'ясовано, що види триби *Bromeae* (*Bromus* s.l.) поширені у всіх природних зонах і регіонах України й переважно належать до наступних ценоморф: пратанти, степанти та петрофанти, а за результатами вивчення закономірностей природно-зонального розподілу найбільша кількість природних видів представлена в степовій зоні та в Криму (переважно в Кримських горах). Значна кількість (13 видів) здатні до освоєння антропогенно змінених ділянок.

8. За даними проведеного географічного аналізу, ареали видів триби *Bromeae* представлені шістьма типами, в межах яких виділяються окремі групи геоелементів. Найбільше видове різноманіття містять Євразійський та Європейський типи. Значний вплив на формування флори України мають адвентивні види, які складають половину її обсягу.

9. У результаті дослідження поширення представників триби *Bromeae* на території України з'ясовано, що ареали деяких видів активно змінюються (переважно внаслідок антропогенного впливу на довкілля), а саме: виявлені нові локалітети для *Bromus carinatus*, *B. erectus*, *B. scoparius*, *B. diandrus*, *B. sterilis*, а для *B. arvensis* й *B. secalinus* встановлено значне їхнє скорочення.

10. Встановлено, що деякі заносні види наводилися помилково, або були відмічені лише один раз і надалі їхнє зростання на території України не підтверджено (*Bromus briziformis*, *B. lepidus*, *B. macrostachys*, *B. racemosus*, *B. sericeus*, *B. pumilio* ( $\equiv$  *Boissiera squarrosa*)).

11. У результаті здійснення перегляду таксономічного значення низки ознак й проведення ревізії таксономічного складу триби, а також з урахуванням появи нових адвентивних видів у флорі України, складено оновлені конспект і ключ для визначення секцій і видів триби *Bromeae*.

## СПИСОК РОБІТ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. Красняк О.І. Ознаки ультраструктури епідерми у таксономії *Bromus wolgensis* Fisch. ex J. Jacq. f. (*Poaceae*). *Чорноморський ботанічний журнал*. 2011. Т. 7, № 1. С. 43–45.
2. Красняк О.І. Історія таксономії триби *Bromeae* Dumort. (*Poaceae*). *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*. 2011. Т.3, вип.2. С. 43–46.
3. Красняк О.І. Таксономічні та номенклатурні проблеми *Bromus hordeaceus* L. і *B. mollis* L. (*Poaceae*). *Український ботанічний журнал*. 2012. Т. 69, № 5. С. 688–693.
4. Красняк О.І., Аніщенко І.М. Морфологічна й таксономічна диференціація видів *Bromus squarrosus* L. і *B. japonicus* Thunb. ex Murray (*Poaceae*) у флорі України: статистичний аналіз. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, № 1. С. 68–73.
5. Красняк О.І. Поширення деяких видів триби *Bromeae* Dumort. (*Poaceae*) на території України. *Український ботанічний журнал*. 2013. Т. 70, № 2. С. 236–238.
6. Красняк О.І. Види роду *Bromopsis* Fourg. (*Poaceae*), описані з території України (відомості про типовий матеріал). *Український ботанічний журнал*. 2014. Т. 71, № 5. С. 610–613.
7. Красняк О.І., Федорончук М.М. Ознаки будови епідерми пластинки листка в таксономії видів та родів триби *Bromeae* (*Poaceae*) флори України. *Український ботанічний журнал*. 2019. Т. 76, № 3. С. 189–210.

### *Матеріали доповідей наукових конференцій:*

1. Губарь Л.М., Красняк Е.И. О распространении и натурализации адвентивных видов рода *Anisantha* K. Koch. в Украине. *Урбоэкосистемы:*

*Проблемы и перспективы развития* : материалы IV международной научно-практической конференции. Ишим: Тюменский издательский дом, 2009. Вып. 4. С. 110–112.

2. Красняк О.І. Триба *Bromeae* Dum. (*Poaceae*) у флорі України: стан вивченості та можливі напрямки подальших досліджень. *Актуальні проблеми ботаніки та екології* : матеріали міжнародної конференції молодих учених (м. Кременець, 11–15 серпня 2009 р.). Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. С. 72–73.

3. Красняк О.І. Критичний перегляд діагностичних ознак деяких видів роду *Bromus* L. s. str. *Каразінські природничі студії* : тези доповідей міжнародної наукової конференції (м. Харків, 1–4 лютого 2011 р.). Харків: Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, 2011. С. 308–309.

4. Красняк О.І. Проблеми таксономії триби *Bromeae* Dumort. на прикладі *Bromus wolgensis* Fisch. ex J. Jacq. f. (*Poaceae*). *Ботаніка та мікологія: проблеми і перспективи на 2011–2020 роки* : тези доповідей Всеукраїнської наукової конференції (м. Київ, 6–8 квітня 2011 р.). Київ, 2011. С. 75–76.

5. Красняк О.І. Ультраструктура поверхні листкової пластинки *Anisantha diandra* (Roth) Tutin (*Poaceae*). *Актуальні питання природничих наук та методики викладання* : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Ніжин, 2–23 лютого 2012 р.). Ніжин: Видавництво НДУ імені Миколи Гоголя, 2012. С. 96–97.

6. Красняк О.І. Ультраструктура поверхні листкової пластинки *Bromopsis erecta* (Huds.)Fourr. (*Poaceae*). *Актуальні проблеми ботаніки та екології* : матеріали міжнародної конференції молодих учених (м. Ужгород, 19–23 вересня 2012 р.). Ужгород: Видавництво ФОП Бреза А.Е., 2012. С. 90–91.

7. Красняк О.І. Ознаки ультраструктури епідерми у таксономії видів *Bromopsis ramosa* (Huds.) Holub і *B. benekenii* (Lange) Holub (*Poaceae*). *Сучасна*

*фітоморфологія* : матеріали 1-ї міжнародної наукової конференції з морфології рослин (м. Львів, 24–26 квітня 2012 р., Україна). Львів, 2012. Т.1. С. 107–110.

8. Красняк О.І. Про поширення *Bromus scoparius* L. (*Poaceae*) на території України. *Синантропізація рослинного покриву України* : тези міжнародної наукової конференції (м. Переяслав-Хмельницький, 27–28 вересня 2012 р.). Переяслав-Хмельницький, 2012. С. 49–50.

9. Красняк О.І. Ультраструктура епідерми пластинки листка видів триби *Bromeae* Dumort. (*Poaceae*). *Актуальні проблеми ботаніки та екології* : матеріали міжнародної конференції молодих учених (м. Умань, 2014). Умань: Видавець «Сочінський», 2014. С. 58–59.

## АНОТАЦІЯ

**Красняк О.І. Триба *Bromeae* Dumort. (*Poaceae*) у флорі України (критико-таксономічний аналіз) – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.05. – Ботаніка. – Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, Київ, 2019.

У дисертації представлені результати критичного вивчення таксонів триби *Bromeae* Dumort. видового, надвидового й підвидового рангів, уточнена структура триби й проведений таксономічний аналіз морфологічних ознак її представників, а також уточнені ареали видів на території України. Встановлено, що триба *Bromeae* представлена одним родом *Bromus*, чотирма секціями (*Bromus*, *Bromopsis*, *Genea* та *Ceratochloa*) й 20 видами. У таксономії триби флори України головну роль відіграють макроморфологічні ознаки вегетативних й генеративних органів, ознаки ж будови епідерми листка мають більш загальне застосування й переважно характеризують трибу в цілому. На основі результатів, отриманих шляхом статистичної обробки даних, вивчення протологів, дослідження типового матеріалу видів й гербарних зразків у

численних гербарних колекціях здійснене переосмислення таксономічної структури деяких груп видів. Запропоновані нова комбінація *Bromus cappadocicus* var. *glabrata* (Klokov) Krasniak comb. et stat. nov., comb. provis., нова назва міжвидового гібрида *Bromus* × *neotauricus* Krasniak, nom. nov. et provis., а також уточнена таксономічна система всередині окремих секцій роду *Bromus* s.l. Проаналізована географічна приуроченість ареалів видів та вивчена їхня еколого-ценотична специфіка. Виявлено нові локалітети для *B. diandrus*, *B. sterilis*, *B. scoparius*, *B. carinatus*, *B. erectus* й відмічено суттєве скорочення частоти трапляння *B. arvensis* та *B. secalinus* на території України. Складено дихотомічний ключ для визначення таксонів рівня секції й виду.

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

## АННОТАЦІЯ

**Красняк Е.И. Триба *Bromeae* Dumort. (*Poaceae*) во флоре Украины (критико-таксономический анализ) – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.05. – Ботаника. – Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев, 2019.

В диссертации представлены результаты критического изучения таксонов трибы *Bromeae* Dumort. видового, надвидового и подвидового рангов, уточнена структура трибы, проведён таксономический анализ морфологических признаков её представителей, а также уточнены ареалы видов на территории Украины. Показано, что триба *Bromeae* представлена одним родом *Bromus*, четырьмя секциями (*Bromus*, *Bromopsis*, *Genea* та *Ceratochloa*) и 20 видами. В таксономии трибы флоры Украины главную роль играют макроморфологические признаки вегетативных и генеративных органов, признаки же строения эпидермы листа имеют более общее применение и

преимущественно характеризуют трибу в целом. На основе результатов, полученных путем статистической обработки данных, изучения протологов, исследования типового материала видов и гербарных образцов в многочисленных гербарных коллекциях осуществлена ревизия таксономической структуры некоторых групп видов. Предложены новая комбинация *Bromus cappadocicus* var. *glabrata* (Klokov) Krasniak comb. et stat. nov., comb. provis., новое название межвидового гибрида *Bromus* ×*neotauricus* Krasniak, nom. nov. et provis., а также уточнена таксономическая система внутри отдельных секций рода *Bromus* s.l. Проанализирована географическая приуроченность ареалов видов и изучена их эколого-ценотическая специфика. Обнаружено несколько новых локалитетов для *B. diandrus*, *B. sterilis*, *B. scoparius*, *B. carinatus*, *B. erectus* и отмечено существенное сокращение частоты встречаемости *B. arvensis* и *B. secalinus* на территории Украины. Составлен дихотомический ключ для определения таксонов уровня секции и вида.

**Ключевые слова:** СЕМ, микроморфология, эпидерма, номенклатура, таксономия, *Poaceae*, *Bromeae*, *Bromus*, *Bromopsis*, *Anisantha*, *Ceratochloa*

## SUMMARY

**O.I. Krasniak Tribe *Bromeae* Dumort. (*Poaceae*) in the flora of Ukraine (critical taxonomical analysis)**

**PhD thesis, specialty:** 03.00.05. – Botany. – M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, 2019.

The paper presents the results of a critical study of the taxa of the tribe *Bromeae* Dumort. at genus, species, subspecies and varietas levels, the structure of the tribe was clarified and a taxonomic analysis of the morphological characters of its representatives was carried out, as well as the ranges of species on the territory of Ukraine were specified. It has been established that the tribe *Bromeae* is represented

by one genus *Bromus* s.l., four sections (*Bromus*, *Bromopsis*, *Genea*, and *Ceratochloa*) and 20 species. In the tribe taxonomy of the Ukrainian flora, the main role is played by the macromorphological signs of the vegetative and generative organs, while the signs of the structure of the leaf epiderma have more general application and mainly characterize the tribe as a whole. Based on the results obtained by statistical data processing, study of the protologues, the type material of species and samples in numerous herbarium collections, the taxonomic structure of some groups of species was rethought. A new combination *Bromus cappadocicus* var. *glabrata* (Klokov) Krasniak comb. et stat. nov., comb. provis. is suggested, a new name for the interspecific hybrid *Bromus* ×*neotauricus* Krasniak, nom. nov. et provis. is offered, and also a taxonomic system within individual sections of the genus *Bromus* s.l. is precised. The ecological-coenotic features of species are studied and species ranges are analyzed. Several new localities were revealed for *B. diandrus*, *B. sterilis*, *B. scoparius*, *B. carinatus*, *B. erectus*, and a significant decrease in the frequency occurrence of *B. arvensis* and *B. secalinus* in Ukraine was noted. A dichotomous key and a synopsis have been compiled to determine the taxa of the section and species level.

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