

УКРАЇНСЬКИЙ ТОМ 71 • 2 • 2014

БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ • ЗАСНОВАНИЙ 1921 р. • ВИХОДИТЬ ОДИН РАЗ НА ДВА МІСЯЦІ • КИЇВ

З М І С Т

Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу

- Дідух Я.П., Соколенко У.М. Екологічна диференціація біотопів Карабі-яйли (Гірський Крим) 127
- Дідух Я.П., Куземко А.А. Фітоіндикаційна оцінка синтаксонів лучної рослинності класу *Molinio-arhenatheretea* Полісся та Лісостепу України 140
- Винокуров Д.С. Синтаксономія ксеротермної рослинності долини р. Інгул (клас *Festuco-Brometea*). Частина 1. Петрофітно-степова рослинність 148
- Голівець М.О. Адаптивна стратегія *Impatiens parviflora* DC. (*Balsaminaceae*) у вторинному ареалі. I. Закономірності організації популяцій на еколого-ценотичному градієнті 161

Судинні рослини: систематика, географія, флора

- Крицька Л.І., Новосад В.В. Роди *Trigonella*, *Melilotoides* і *Crimea* (*Fabaceae*) у флорі України 173
- Летухова В.Ю., Потапенко І.Л., Федорончук М.М. Аналіз таксономії деяких видів роду *Crataegus* L. (*Rosaceae*) флори Криму 182
- Каліста М.С., Шербакова О.Ф., Попович А.В. Морфологічні особливості плодів *Crambe koktebelica* та *Crambe mitridatis* (*Brassicaceae*) 188

Червона книга

- Мельник В.І., Скоропляс І.О., Баточенко В.М. Сучасний стан популяцій *Carlina onopordifolia* на Західному Волино-Поділлі 196

Горбняк Л.Т., Любінська Л.Г., Попова О.М., Артюх М.М. Найпівденніший локалітет <i>Pulsatilla grandis</i> (<i>Ranunculaceae</i>) в Україні	203
Хом'як І.В. Нове місцезнаходження <i>Botrychium lunaria</i> (<i>Ophioglossaceae</i>) на території Центрального Полісся	206
Данилик І.М., Борсукевич Л.М., Сосновська С.В. Унікальна популяція <i>Carex dioica</i> L. (<i>Cyperaceae</i>) у високогір'ї Свидовця (Українські Карпати)	209
Споріві рослини та гриби	
Барсуков О.О. Епіфітні мохоподібні м. Харкова	214
Бухтіярова Л.М., Лях А.М. Функціональна морфологія пікововидної плями у панцирі видів <i>Planothidium</i> (<i>Bacillariophyta</i>)	223
Придюк М.П. Нові та рідкісні для України види родини <i>Coprinaceae</i> . 2. Рід <i>Coprinus</i> (секція <i>Pseudocoprinus</i>)	228
Тихоненко Ю.Я., Дудка І.О. Перші відомості про іржасті гриби національного природного парку «Синевир»	235
Мікологічні знахідки	
Прилуцький О.В. Знахідка <i>Muscena galopus</i> var. <i>leucogala</i> (<i>Agaricales</i> , <i>Basidiomycota</i>) в Національному природному парку «Слобожанський» за межами його суцільного поширення (Україна)	239
Фізіологія, біохімія, клітинна та молекулярна біологія рослин	
Мусієнко М.М., Жук В.В., Бацманова Л.М. Протекторна роль цитокініну за дії теплового стресу на рослини пшениці	244
Гербарна справа	
Шумілова А.В. <i>Calligonum aphyllum</i> (<i>Polygonaceae</i>) — цікава знахідка в історичній колекції Й.К. Бойка	250
Ювілейні дати	
Орест Теодорович Демків (до 80-річчя вченого)	254



Я.П. ДІДУХ, У.М. СОКОЛЕНКО

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

didukh@mail.ru

uliashkina@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ БІОТОПІВ КАРАБІ-ЯЙЛИ (ГІРСЬКИЙ КРИМ)

К л ю ч о в і с л о в а: Карабі-яйла, Гірський Крим, біотопи, рослинність, екологічна диференціація, синфітоіндикація

Вступ

Для збереження ценотичного та ландшафтного різноманіття необхідна оцінка їх різноманітності, що передбачає аналіз (диференціацію) біотопів за різними ценотичними й екологічними характеристиками. Оцінка ценотичного різноманіття відображається як у якісній різноманітності ценозів, так і в кількісному вимірі ступеня їхньої диференціації за певними ознаками. Перше ґрунтується на класифікації синтаксонів, яка, в свою чергу, можлива в трьох вимірах: типологічному — виділення синтаксонів, топологічному (екологічному) — виділення фітоценомер і територіальному (просторовому) — виділення фітоценохор (Сочава, 1979; Дідух, 1995, 2004) і відображає відповідно α , β , γ -різноманіття ценозів. Основою для оцінки *типологічної* різноманітності є класифікація фітоценозів, що ґрунтується на різних принципах, однак сьогодні найперспективнішою визнана еколого-флористична класифікація, яка, на відміну від домінантної, передбачає оперування й аналіз усього флористичного складу ценозів. Водночас ця класифікація слугує основою класифікації біотопів. Така класифікація вже розроблена для Лісової та Лісостепової зон України (Дідух та ін., 2011), а також створюється для Гірського Криму.

Топологічна класифікація передбачає встановлення закономірностей поєднання синтаксонів відповідно до зміни градієнта екологічних умов для

© Я.П. ДІДУХ, У.М. СОКОЛЕНКО, 2014

певного типу ландшафту, що відображає характер гетерогенності рослинних угруповань, тобто оцінку фітоценомер. Нарешті, території, які представлені однаковим поєднанням синтаксонів (тобто об'єднують однакові ценомери), розглядаються як один тип фітоценохор.

Інший аспект цієї проблеми полягає в тому, щоб перевести таку якісну оцінку в кількісні одиниці, що відкриває доступ до використання цілого арсеналу математичних методів і важливо для потреб моделювання та прогнозування. Кількісна оцінка екологічних факторів є доволі складною. Оскільки інструментальні виміри досить вартісні і не забезпечують отримання репрезентативної інформації в часовому та просторовому аспектах, то для цього використовується методика синфітоіндикації, яка дає змогу відобразити зміни екологічних факторів у бальних показниках (Дідух, 2012).

Таким чином, мета нашої роботи полягає в оцінці екологічної диференціації біотопів (синтаксонів), що уможливує відображення різних аспектів (α , β , γ) ценотичного різноманіття.

Об'єкт досліджень

Для такої оцінки ми обрали Кримські яйли як специфічний тип ландшафту, який характеризується невисоким різноманіттям біотопів, але складений їхнім мозаїчним поєднанням. Це зумовлено взаємодією багатьох природних процесів, що в гірських умовах відзначаються певною особливістю.

Ця специфіка ландшафту пояснюється тим, що в орографічному відношенні яйла являє собою століподібну гірську вершину, складену верхньоюрськими вапняками, які підвищені від 800 м н. р. м. у північній і до 1400 м н. р. м. — у південній частинах.

Вплив Чорноморського басейну з півдня й аридних умов континенту степової зони на півночі, висотне положення над навколишніми територіями обумовлює специфіку переносу та сезонного розподілу опадів. Інтенсивність опадів спричинює масштабні поверхневі та підземні карстові ерозійні процеси у вапнякових відкладах, особливості водного режиму, формування гірських лучних степів із чорноземоподібними та дерново-чорноземоподібними ґрунтами. Слід відзначити і те, що відслонення вапнякових порід є ареною і фактором інтенсивного видоутворення, і багато ендемічних видів досягають рівня домінантів, тобто визначають специфіку біотопів.

Усе це, а також характер та інтенсивність перебігу природних процесів, специфічність біотичної складової визначають мозаїку екосистем, закономірності їхньої диференціації та поєднання, оцінка яких відображає β -різноманітність. Оцінка такої різноманітності передбачає встановлення меж дії факторів, градієнта їхніх змін, особливо тих, що мають лімітувальне значення.

Як полігон досліджень нами обрана Карабі-яйла — найбільша за площею (129 км²) і найсхідніша з кримських яйл, що відокремлена від західніших Долгоруківської та Демерджи долинами рік Суат і Бурульча, а зі сходу від лісового пасма гір — долинами р. Тана-Су та Біюк-Карасу. Її максимальна ширина із заходу на схід — 11,9 км, а з півночі на південь — 10 км. Хоча вважається, що середня висота цієї яйли 1000 м н. р. м., проте в цілому її масив розташований у межах висот від 700 до 900 м н. р. м., поступово піднімається на південь до найвищої точки г. Таш-Коба (1262 м) і круто обривається донизу. Її вершина платоподібна, безліса, ландшафт характеризується похиленим, сильно закарстованим плато з верхньоюрських вапняків (коефіцієнт закарстованості 2,5). Тут близько 4500 котлованів та 1555 вирв (їхня щільність — 75 шт. на 1 км²), карові поля, 250 печер, колодязів, шахт, які сягають кількисот метрів углиб, найбільша — Солдатська (517 м) (Вахрушев, 2002). У південній та північній частинах характер рельєфу різний: у північній (700—800 м) спостері-

гаються незначні широкі зниження, карстові заглиблення, в центральній (800—900 м) — найвища закарстованість із численними вирвами діаметром 200—300 м, завглибшки 40—50 м. Вони асиметричної будови, яка зумовлена специфікою залягання порід, напрямком вітру, що впливає на перерозподіл снігу (північні схили похилі (4°), південні круті (68°)). На півдні, де рельєф підвищений, підняття чергуються з обривистими виступами, які тягнуться з північного сходу на південний захід.

Клімат Карабі-яйли помірно-холодний, характеризується середньорічною температурою 6,3° С (середня t° січня — 3° С), сума активних температур (>10° С) — 1800—1900° С, річна кількість опадів — 595 мм, із яких найбільше (381 мм) випадає у вегетаційний період (квітень—жовтень), а відношення до холодного періоду — 0,56. Випаровування (реальне) тут досягає 420 (Ведь, 2000) — 440 (Парубец, 2010; Ретеюм, 2010) мм/рік, а випаровуваність (максимально можлива) — 800 мм/рік. Отож відношення кількості опадів до цього показника (595/800) становить 0,74. Це свідчить про посушливий клімат, тобто існує дефіцит зволоження, який підсилюється специфікою карбонатних порід, що погано утримують вологу. Показник континентальності дорівнює 135,5 %, що в рівнинній частині України відповідає південному Лісостепу, а показник омброрежиму — 205, що відповідає центральній частині Лісостепової зони.

Таким чином, клімат Карабі-яйли загалом аналогічний клімату південної частини Лісостепу України. При цьому важливим є те, що за 110 років кількість опадів для яйл зросла на 45 мм, хоча, за даними А.В. Пенюгалова (1930), на початок ХХ ст. середньорічна кількість опадів становила 491, а тепер — 595 мм на рік, і характер їхнього розподілу вирізняється певною циклічністю. Середньорічна температура за цей період зросла на 0,5° С. Отже, спостерігається гумідизація клімату, проте в цілому його характеризують як семігумідний (Ретеюм, 2010). У таких умовах розвиваються гірські лучно-степові угруповання, під якими формуються чорноземоподібні ґрунти (Драган, 2004). На відслоненнях карбонатів трав'яний покрив розріджений (томілярні угруповання), на рівнинних ділянках — степові ценози, а від'ємні форми рельєфу займають гірсько-лучні угруповання. У зниженнях південної підвищеної частини яйли на північних схилах формуються масиви грабових лісів. Таким чином, у межах ландшафту Карабі-яйли можна виділити

три типи мезокомбінацій, що змінюють одна одну в напрямку з північного заходу на південний схід. Кожна з них, у свою чергу, характеризується певним типом мікрокомбінацій, у межах яких рослинний покрив змінюється від томілярів на відслоненнях до степових лучних угруповань.

Методика досліджень

Полеві методи. З метою вивчення закономірностей диференціації рослинного покриву 24—27.06.1980 було закладено профіль від середини яйли (44°893; E 34°482) до її південного краю (44°837; E 34°528), з північного заходу на південний схід завдовжки 5 км. Він охопив ковилові степи з *Stipa tirsae* Steven, які займають тут великі площі, але внаслідок помірного випасання і заліснення суттєво скоротилися. На профілі репрезентовано основні типи угруповань — як природних, так і порушених, а також штучні соснові посадки. Орієнтирами для профілю слугували колодязь і вишка. Рухаючись відповідно до вибраного азимуту, відміряючи віддалі рулетками, ми позначали зміну домінуючих видів, крутизну схилів, виходи кам'янистих порід, що відображалося на міліметровому папері. Паралельно виконували геоботанічні описи рослинності на ділянках 10×10 м. Усього зроблено близько 100 геоботанічних описів, що репрезентують різні типи угруповань.

Камеральні методи. Геоботанічні описи ми ввели до бази даних TURBOVEG 2.90 із подальшою їх обробкою у програмі DJUCE 7.0. Для того, щоб результати фітоіндикації були достовірнішими, здійснили регульовану стратифікацію у програмі JUICE (Тучу, 2002) із відбором описів на основі обрахунку Евклідової відстані. Таким чином, нами отримано по 40 описів кожного союзу, які використовувалися в подальшому аналізі. Кількісні показники багатьох факторів, що відображають екологічну організацію структури екосистем, їхню різноманітність і характер диференціації, оцінювали на основі рослинного покриву, який є їх інтегральним індикатором. З метою такої оцінки використовували методику синфітоіндикації та низку інших методів.

Бальну оцінку описів за екологічними факторами здійснено за допомогою екологічних шкал Я.П. Дідуха (Didukh, 2011) у програмі JUICE. Для виявлення закономірностей розташування угруповань у багатовимірному просторі екологічних факторів скористалися методом DCA-ординації (Hill,

Gauch, 1980) за допомогою програми R-project (Venables et al., 2011). Амплітуди й оптимуми союзів рослинності за кожним із 12-ти екологічних факторів розраховували у програмі Statistica 7.0 і відображали у вигляді статистичних графіків «Box-Whiskers»: точка символізує середнє значення, «box» окреслює помилку середньої, а «whiskers» — межі стандартного відхилення щодо середнього значення, на основі яких були вилучені екстремальні значення факторів. Кластерний аналіз факторів і синтаксонів також виконували у програмі Statistica 7.0 (StatSoft, 2005), із використанням Евклідової відстані та групування за методом Варда й одинарного зв'язку на основі кореляційних матриць.

Результати досліджень та їх обговорення

Рослинні угруповання Карабі-яйли належать до чотирьох класів, що відображено у пропонованій синтаксономічній схемі.

Molinio-Arrhenatheretea R.Tx. 1937

Arrhenatheretalia Pawl. 1928

Trifolio (pratensis)-Brizion elatioris Didukh et Kuzemko 2009

Trifolio (pratensis)-Brizetum elatioris Didukh et Kuzemko 2009

Helictotricho (compressi)-Bistortion officinalis Didukh et Kuzemko 2009

Helictotricho (compressi)-Bistortetum officinalis Didukh et Kuzemko 2009

Festuco-Brometea Br.-Bl. et Tx. 1943

Festucetalia valesiacaе Br.-Bl. et Tx. 1943

Adonidi-Stipion tirsae Didukh 1983

Adonidi-Stipetum tirsae Didukh 1983

Carici humilis-Androsacion Didukh 1983

Potentilletum depressae Didukh 1983

Asplenetea trichomanis Oberd. 1977

Asplenion rutae-murariae Oberd. et al. 1967

Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

Fagetalia sylvaticaе Pawl. 1928

Lasero trilobi-Carpinetum betuli Didukh 1996

Як видно зі схеми, ландшафт Карабі-яйли не відрізняється великим різноманіттям біотопів, хоча їхній розподіл досить строкатий. Тут відсутні водні, болотні біотопи, а найвологішими є луки. Специфіка луків полягає в тому, що вони трапляються у вигляді фрагментів по днищах і схилах карстових вирв, діаметром кілька десятків метрів. Їхнє розмаїття зводиться до двох асоціацій, що належать до різних союзів. Угруповання ас. *Trifolio (pratensis)-Brizetum elatioris* займають поглиблені днища ба-

лок та вирв із потужнішим чорноземоподібним ґрунтом і характеризуються домінуванням типових лучних злаків *Festuca pratensis*, *Poa pratensis* L., *Dactylis glomerata*. Можна вважати, що це постлісові луки, бо в складі флори тут наявні лісові та відсутні лучно-степові види. Угрупування ас. *Helictotricho (compressi)-Bistortetum officinalis* займають як днища, так і схили балок і містять, окрім названих лучних, що втрачають домінуючу роль, лучно-степові й узлісні види, які переважають: *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv., *Geranium sanguineum* L., *Poa angustifolia* L., *Trifolium medium* L., *Filipendula vulgaris* Moench тощо. Характерними видами для луків є *Ranunculus polyanthemos* L., *Betonica officinalis* L., *Stellaria graminea* L., види роду *Achillea* L. (Дідух, Куземко, 2009).

Типові для яйли степові угруповання відносять до союзу *Adonidi-Stipion tirsae*, їх об'єднали в одну асоціацію *Adonidi-Stipetum tirsae*. Проте, як показує детальніший аналіз, її слід розділити на дві і виокремити ще одну асоціацію, умовно названу нами *Trifolio montanae-Stipetum tirsae* ном. пров., що займає проміжне положення між луками та степами. Вона представлена двома віріантами: var. *Alchemilla jailae* (диференційні лучні види *Myosotis lithospermifolia* (Willd.) Hornem., *Stellaria graminea*), що є перехідним варіантом до згаданих лучних ценозів, але відрізняється від останніх наявністю для союзу і класу видів *Festuca rupicola* Neuff., *Teucrium chamaedrys* L., *Poa angustifolia*, і власне типовий варіант, в якому, крім *Stipa tirsae*, *Festuca valesiaca* Gaud., *Filipendula vulgaris*, *Coronilla varia* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Adonis vernalis* L., *Veronica incana* L., наявні *Trifolium montanum* L., *T. medium* L., *Carex michelii* Host, *Phleum phleoides* (L.) Karst, *Lathyrus pannonicus* (Jacq.) Garcke, *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop. Ці угруповання нагадують лучні степи рівнинного союзу *Cirsio-Brachypodion pinnati* Hadač et Klika ex Klika 1951.

Типові степові угруповання Карабі-яйли аналогічні таким південного Лісостепу, де домінує лучно-степова *Stipa tirsae* і наявні типові види степового різнотрав'я, вони належать до асоціації *Adonidi-Stipetum tirsae*. Домінантами виступають *Stipa tirsae*, *Festuca rupicola*, а з різнотрав'я — *Filipendula vulgaris*, яка в сухіших ценозах втрачає домінуючу роль. Слід зазначити, що крім типових угруповань, локально трапляються деградовані під впливом випасу ділянки, в яких переважає *Artemisia austriaca* Jacq., а в місцях збоїв — *Scleranthus annuus* L. (Шеляг-Сосонко, Дідух, 1978), однак на дано-

му профілі вони не представлені. У складі цієї асоціації теж вирізняються два варіанти. Це типовий (4), в якому діагностичними видами є: *Stipa tirsae*, *Adonis vernalis* L., *Phlomis taurica* Hartwiss ex Bunge, *Paeonia tenuifolia* L., *Trifolium alpestre* L., *Hieracium bauhiniflorum* (Nägeli et Peter) Üksip, *Poterium polygamum* Waldst. ex Kit., *Veronica incana* L., *Plantago lanceolata* L., *Galium verum* L., *Trinia glauca* (L.) Dumort., *Filipendula vulgaris*, *Leontodon asperus* (Waldst. et Kit.), *Bunium ferulaceum* Smith, *Cerastium biebersteinii* DC., *Cruciata taurica* (Pall. ex Willd.), *Linum euxinum* Juz., *Onobrychis jailae* Czernova. Ці угруповання розвиваються на чорноземоподібних ґрунтах у сухіших умовах, аніж ценози попередньої асоціації. Другий варіант (4а) характеризується співдомінуванням видів карбонатних відслонень *Helianthemum stevenii* Rupr. ex Juz. et Pozdeeva, *Thymus dzevanovskyi* Klokov et Des.-Shost., *Teucrium chamaedrys* L., *Bromopsis cappadocica* (Boiss. et Balansa) Holub і зменшенням ролі *Stipa tirsae*.

У міру збільшення виходів карбонатних порід зростає домінуюча роль *Bromopsis cappadocica*, а на відслоненнях хамефітів — *Thymus dzevanovskyi*, *Th. tauricus* Klokov et Des.-Shost., *Teucrium polium* L., *Helianthemum stevenii*. На щільних вапняках формуються плями з *Koeleria lobata* (M. Bieb.) Roem. et Schult., а на рихлих порушених уламках розростаються *Sideritis taurica* Steph. ex Willd. та *Vincetoxicum laxum* (Bartl.) Gren. et Godr. Діагностичними видами цих угруповань є *Paeonia tenuifolia*, *Veronica taurica* Willd., *Scorzonera crispa* M. Bieb., *Cruciata taurica*. Ці угруповання, які ми розглядаємо в складі союзу *Carici humilis-Androsacion*, заслуговують на виділення в окрему асоціацію, умовно названу тут *Teucrio polii-Koelerietum lobatae*.

У південній підвищеній частині Карабі-яйли (вище 1000 м н. р. м.) на північних схилах поширені угруповання ас. *Potentilletum depressae*. Тут домінують *Carex humilis* і *Thymus tauricus*, однак, на відміну від типових західних яйл, відсутні такі види, як *Androsace taurica* Ovcz., *Draba cuspidata* M. Bieb., *Elytrigia strigosa* (M. Bieb.) Nevski, *Iberis saxatilis* L.

На крутих відслоненнях наявні флористично збіднені угруповання, представлені союзом *Asplenienion ruta-muraria* (*Asplenium ruta-muraria* L., *A. trichomanes* L., *Potentilla geoides* M. Bieb., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh.).

Невеликі куртини *Carpinus betulus* умовно можна віднести до асоціації *Lasero trilobi-Carpinetum betuli*, (*Mercurialis perennis* L., *Primula acaulis* (L.) L., *Arum elongatum* Steven, *Galium odoratum* (L.) Scop., *Euphorbia*

amygdaloides L.), проте їхній флористичний склад збіднений і чимало характерних видів відсутні.

Класифікаційна схема та флористичний аналіз рослинних угруповань, розраховані показники головних екофакторів дали змогу виділити сім біотопів п'ятого ієрархічного рівня, два з яких представлені ще й варіантами (шостий рівень).

E1.2.51 {1} Післяялісові гірські луки (*Trifolium pratensis-Brizion elatioris*)

E1.252 {2} Гірсько-лучні угруповання в карстових вирвах яйли (*Helictotrichon compressi-Bistortion officinalis*)

E2.1411 {5} Біотопи щільно- та рихлодернинних лучно-степових угруповань (*Carex humilis, Bromopsis cappadocica*) на малопотужних, погано розвинутих чорноземоподібних ґрунтах високих яйл Криму

E2142 Біотопи злакових мезоксерофітних і ксерофітних угруповань Гірського Криму

E2.1422 {3} Біотопи злаково-типчаккових мезоксерофітних лучно-степових угруповань (*Festuca rupicola, Koeleria cristata, Filipendula vulgaris, Poa angustifolia, Phleum phleoides* (L.) Н. Karst., *Alopecurus vaginatus* (Willd.) Pall. ex Kunth) на розвинутих чорноземоподібних ґрунтах. (Варіант 3а — *Stipa tirsae* не домінує)

E2.1421{4} Біотопи дернинних ксерофітних типчакково-ковилових степів (*Stipa tirsae, Festuca rupicola, Teucrium chamaedrys, Helianthemum stevenii*) на чорноземоподібних ґрунтах різного ступеня розвитку низьких яйл Криму. (Варіант 4а — співдомінують *Helianthemum stevenii, Anthyllis biebersteiniana* Popl., *Teucrium chamaedrys*, а *Filipendula vulgaris* втрачає домінуючу роль).

F4.322 {6} Біотопи злаково-чагарничкових лучно-степових угруповань (*Helianthemum stevenii, Thymus dzevanovskyi, Bromopsis cappadocica, Koeleria lobata*) яйл на відслоненнях карбонатів

G1.235 {7} Грабові ліси Гірського Криму (*Lasero trilobi-Carpinetum betuli*)

H2.1133 Освітлені хазмофітні угруповання гірського поясу *Asplenion rutae-murariae*

I4.112 Штучні посадки сосни на яйлі

Характер розподілу цих угруповань представлено на профілі (рис. 1). Перша частина профілю — знижена ділянка яйли (700—800 м), більш-менш похила з невеликими карстовими заглибленнями, друга характеризується глибшими карстовими заглибленнями, третя — залишками природних лісів із *Carpinus betulus* L. і підвищеннями на півдні з *Carex humilis* Leyss. Ці частини можуть розглядатися як три типи фітоценохор, кожна з яких характеризується відповідним поєднанням синтаксонів

у межах зміни рельєфу. Закономірні зміни одного синтаксона на інший на незначній віддалі (фітоценомери) обумовлені дією одного чи кількох екофакторів у межах даної фітоценохори. Вони формують екологічні ряди, а їхній набір (зміна) для трьох названих фітоценохор, тобто в межах яйлинського ландшафту, визначається як мезокомбінація. Екологічні ряди і мезокомбінації ми розглядаємо як категорії фітоценомер (Дидух, 1995), отож охарактеризуємо їх детальніше.

Перша фітоценохора представлена зниженими, злегка хвилястими ділянками, де в місцях із розвиненим ґрунтом формуються угруповання з домінуванням *Festuca rupicola* Heuff., *Stipa tirsae*, а на невисоких кам'янистих підвищеннях чи схилах — *Helianthemum stevenii* Rupr. ex Juz. et Podz., *Thymus dzevanovskyi* Klokov et Des.-Shost., до яких із злаків домішується *Bromopsis cappadocica* (Boiss et Bal.) Holub. У карстових заглибленнях (>10 м, діаметром до 40 м) формуються лучні угруповання *Festuca pratensis* Huds., *Filipendula vulgaris* Moench, *Dactylis glomerata* L., *Alchemilla jailae* Juz., *Poa angustifolia* L., по периферії яких відзначені зарості з *Geranium sanguineum* L. У цих місцях простягаються лісопосадки *Pinus pallasiana* D. Don. Через 1700 м спостерігається підвищення рельєфу і різкіша його диференціація, що визначає особливості другої фітоценохори. Тут ділянки ковилових та кострицевих степів трапляються у вигляді незначних фрагментів (до 20 м), на північних крутих схилах домінує *Carex humilis*, *Helianthemum chamaecistus* Mill., *Thymus dzevanovskyi*, *Bromopsis cappadocica*, на південних — *Helianthemum stevenii*, *Teucrium jailae* Juz., а в заглибленнях — *Festuca pratensis*, *Filipendula vulgaris*, *Dactylis glomerata* L., *Alchemilla jailae*, *Poa angustifolia*, *Geranium sanguineum*. На південь від знака (третья фітоценохора) рельєф характеризується більшою диференціацією, наявністю карстових знижень. Превалюють угруповання з *Bromopsis cappadocica*, типчакково-ковилові угруповання дуже скорочуються, у зниженнях рельєфу — лучні угруповання із *Poa angustifolia*, *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv., *Geranium sanguineum*. На північних схилах є залишки природних лісів із *Carpinus betulus* з участю в трав'яному покриві *Mercurialis perennis*. Натомість, через 1800 м, знову спостерігається підвищення рельєфу (800 м до обриву), на північних схилах з'являється *Carex humilis*, на вершині і на південних схилах — *Thymus tauricus* Klokov et Des.-Shost., а найбільшу роль відіграє *Helianthemum stevenii*.

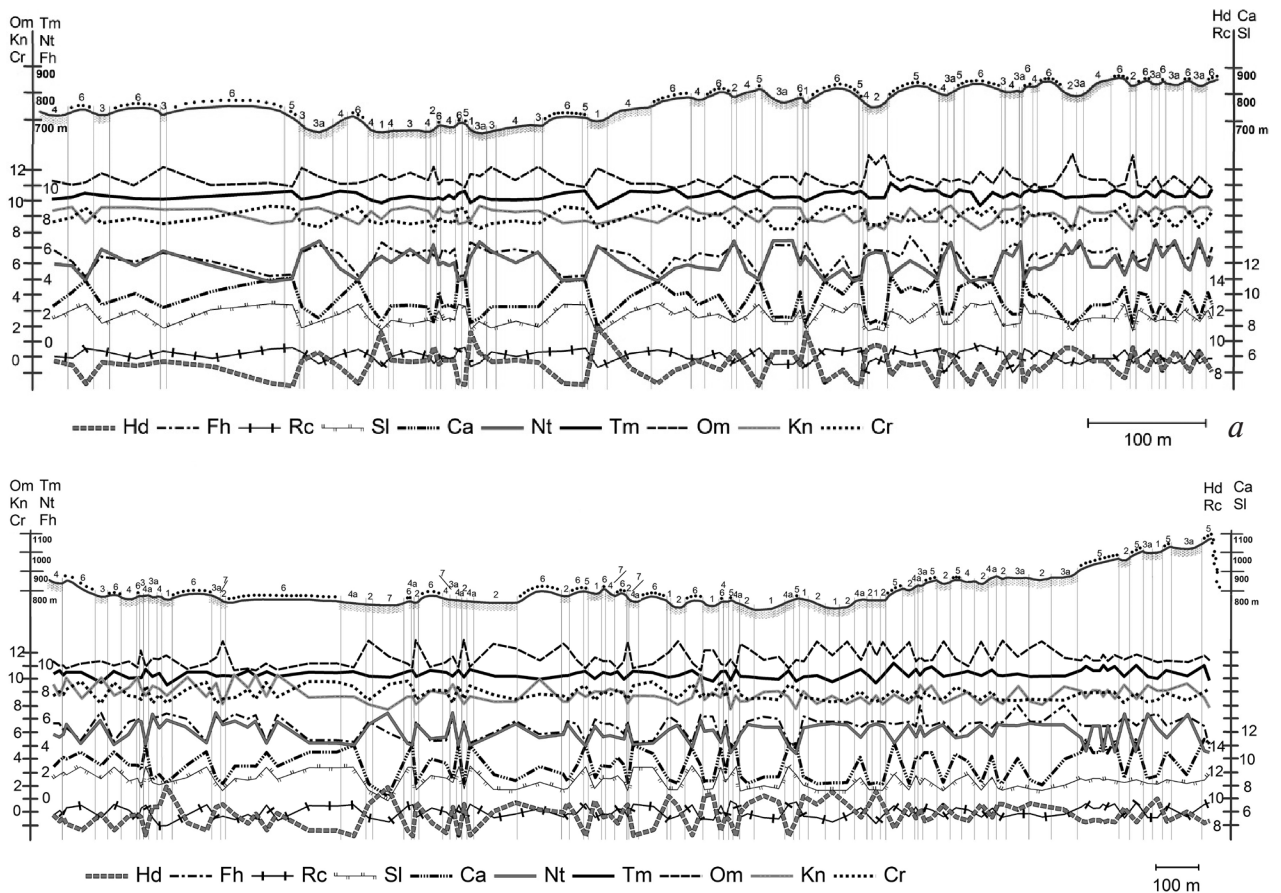


Рис. 1. Еколого-ценотичний профіль Карабі-яйли: 1, 2, 3, 3а, 4, 4а, 5, 6, 7 — типи біотопів
 Fig. 1. Ecological phytocoenotic profile of Karabi-yaila: 1, 2, 3, 3а, 4, 4а, 5, 6, 7 — biotope types

Разом з тим, для відображення екологічної диференціації ценозів показані значення провідних екологічних факторів. Як видно з графіків, градієнт їхньої зміни незначний, доволі обмежений, хоча частота коливання дуже висока. Найвищий рівень коливання мають показники карбонатності (4,6 бала, 35 % шкали), вмісту мінерального азоту (3,3 бала, 30 % шкали) та вологості ґрунту (4,9 бала, 21 % шкали). Зрозуміло, що в умовах атмосферного живлення, однакової геологічної будови такі показники зумовлюються особливостями мікрорельєфу, що визначає характер ґрунтоутворення та потужність накопичення ґрунтів. Загалом можна констатувати, що екологічна амплітуда біотопів яйл доволі вузька, але між зміною їхніх показників стосовно окремих факторів спостерігається залежність (рис. 2). Як правило, ця залежність виявляється у підвищенні (або зниженні) показників еко-

факторів від лучних, що формуються по днищах вирв, до кам'янистих на вершині гребенів біотопів. Різко відмінними показниками вирізняються ліси. Характер залежності між факторами відображено на ординаційних матрицях (рис. 3). Як видно з рисунків, прямолінійна залежність спостерігається між зміною Hd/Ae, Hd/Nt, Sl/Rc, Ca/Rc, Ca/Sl, Nt/Ae, обернено лінійна — між Hd/Rc, Hd/Ca, Hd/Sl, Rc/Nt, Rc/Ae, Sl/Ae, Ca/Nt, Ca/Ae, Nt/Cr, Ae/Cr тощо. Такі зв'язки свідчать про взаємозалежність між зміною едафічних факторів. Натомість із кліматичних лише кріорежим, пов'язаний із зимовими температурами, запасами снігового покриву, впливає на характер диференціації біотопів. Інші чинники не менш важливі, оскільки, як видно з ординаційних матриць, зони перекриття між біотопами досить незначні, однак їх слід розглядати як самостійні, що не пов'язані зі зміною показників решти факторів.

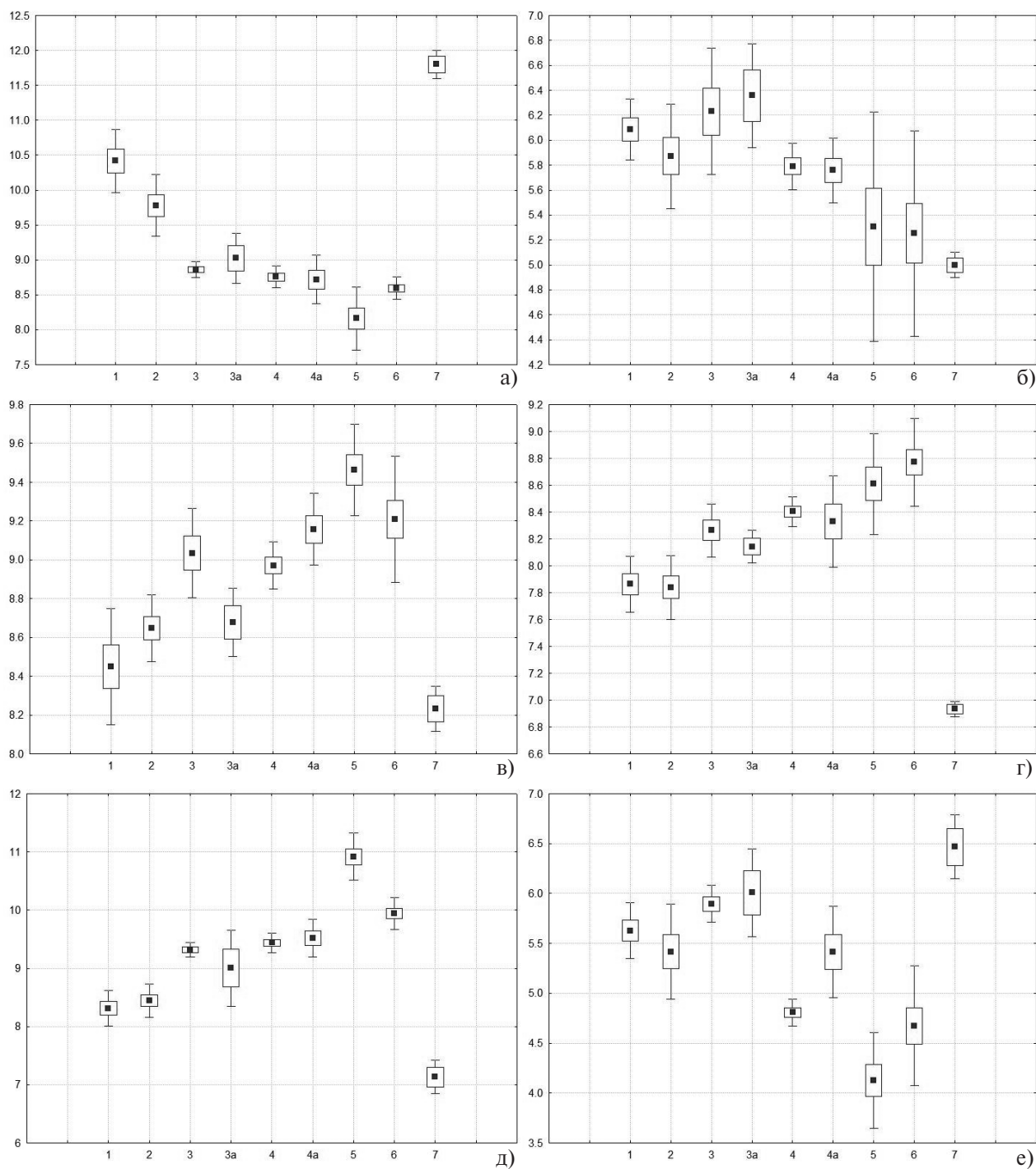


Рис. 2. Амплітуди й оптимуми біотопів Карабі-яйли за екологічними факторами: а) Hd, б) fH, в) Rc, г) SI, д) Ca, е) Nt
 Fig. 2. Optima and ranges of ecological factors values of Karabi-yaila biotopes: а) Hd, б) fH, в) Rc, г) SI, д) Ca, е) Nt

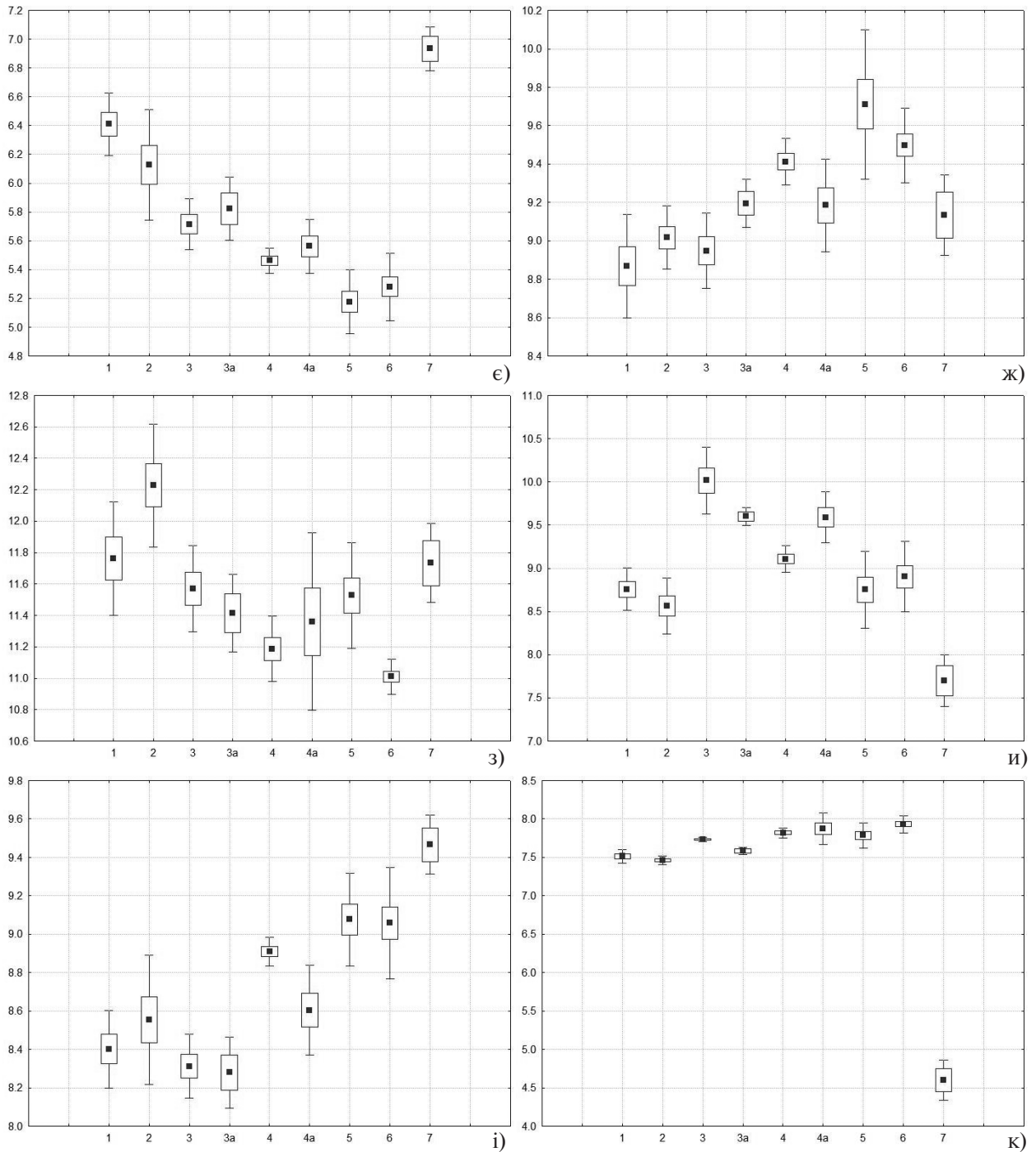


Рис. 2. (продовження) Амплітуди й оптимуми біотопів Карабі-яйли за екологічними факторами: є) Ae, ж) Tm, з) Om, и) Kn, і) Cr, κ) Lc

Fig. 2. Optima and ranges of ecological factors values of Karabi-yaila biotopes: є) Ae, ж) Tm, з) Om, и) Kn, і) Cr, κ) Lc

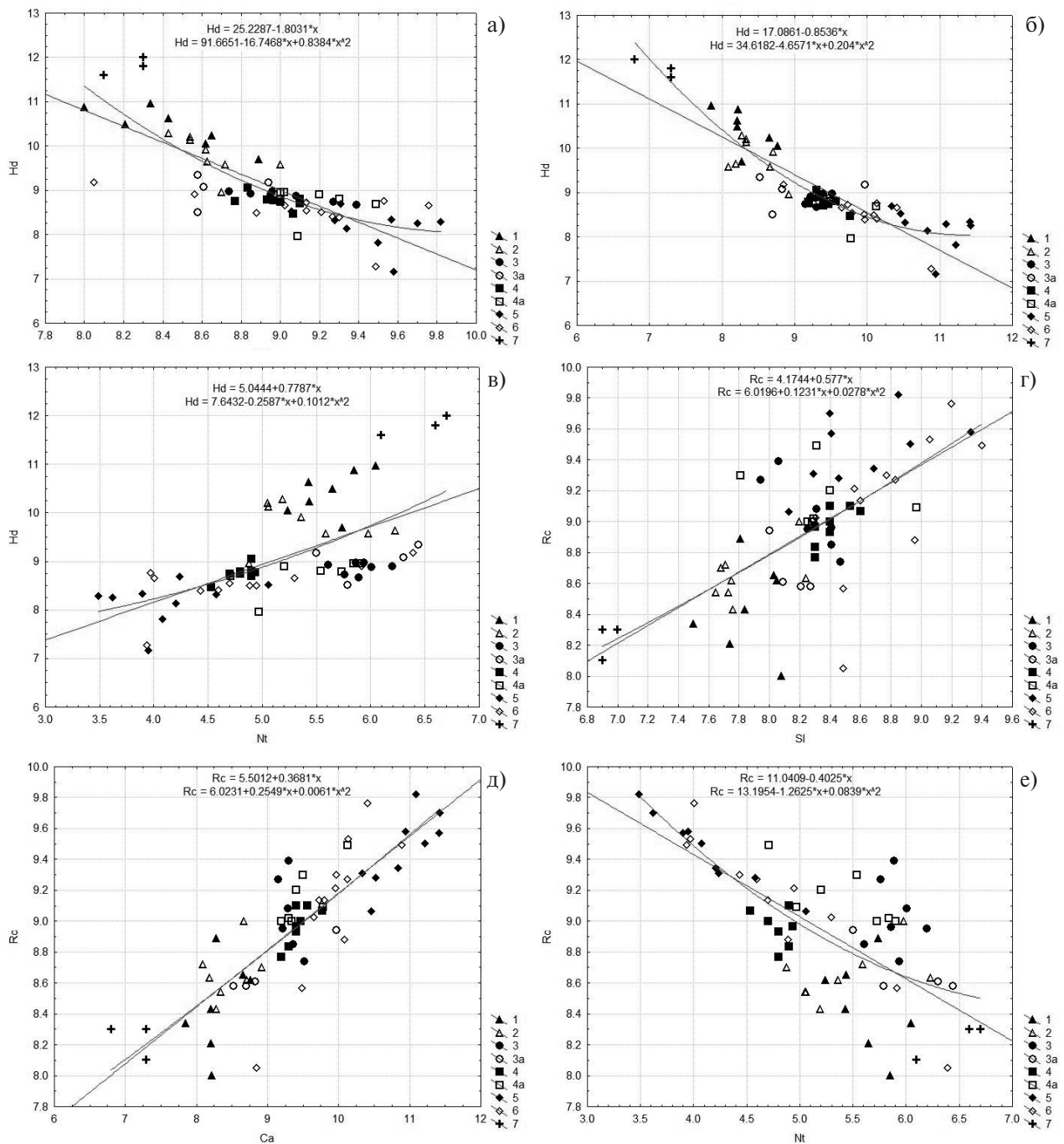


Рис. 3. Ординаційні матриці розподілу біотопів за едафічними та кліматичними факторами: Hd/Rc (а), Hd/Ca (б), Hd/Nt (в), Rc/Si (г), Rc/Ca (д), Rc/Nt (е)

Fig. 3. Ordination matrices on biotopes differentiation related to edaphic and climatic factors: Hd/Rc (a), Hd/Ca (б), Hd/Nt (в), Rc/Si (г), Rc/Ca (д), Rc/Nt (е)

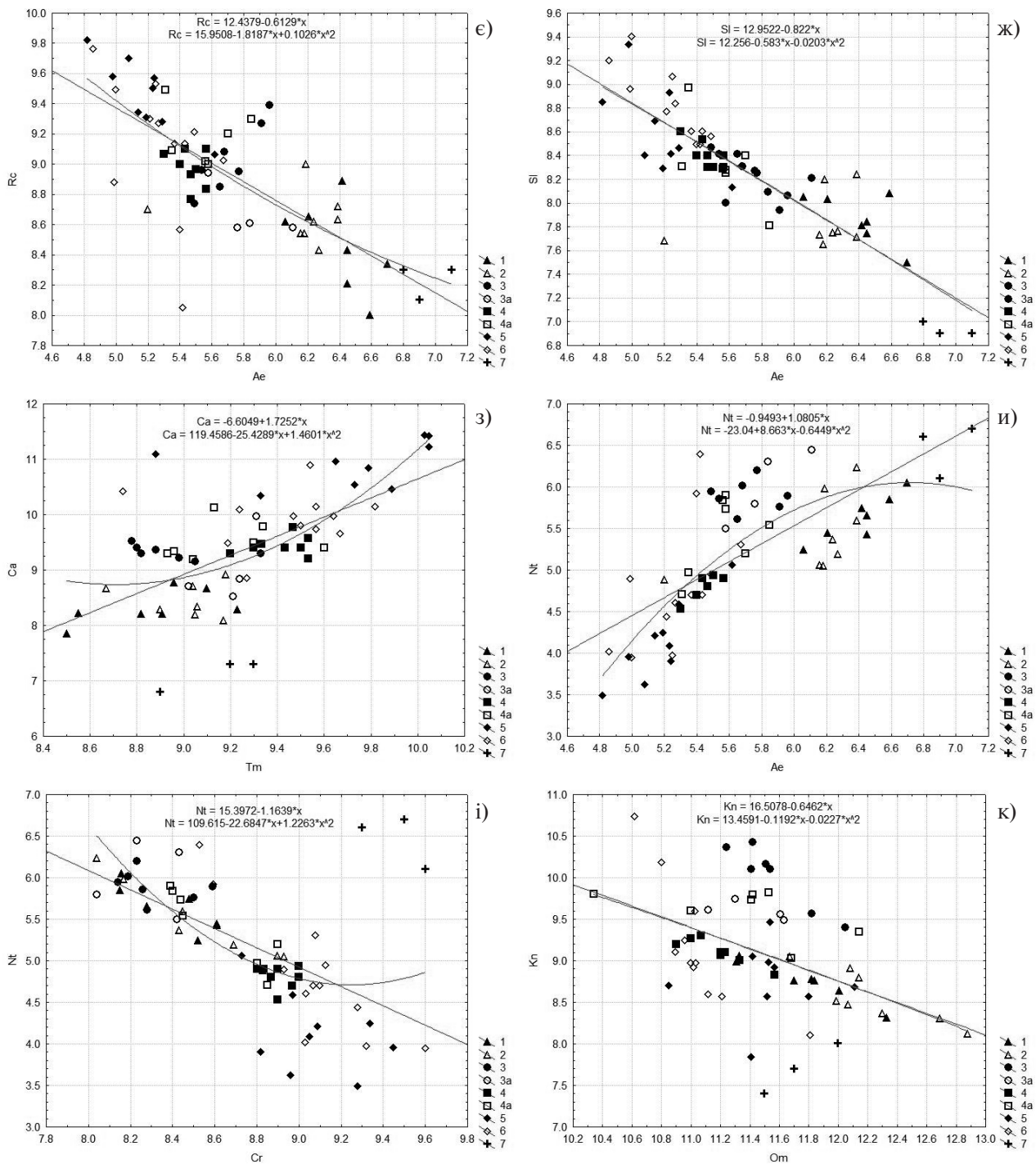


Рис. 3. (продовження) Ординаційні матриці розподілу біотопів за едафічними та кліматичними факторами: Rc/Ae (е), Sl/Ae (ж), Ca/Tm (з), Nt/Ae (и), Nt/Cr (i), Kn/Om (к)

Fig. 3. Ordination matrices on biotopes differentiation related to edaphic and climatic factors: Rc/Ae (e), Sl/Ae (ж), Ca/Tm (з), Nt/Ae (и), Nt/Cr (i), Kn/Om (к)

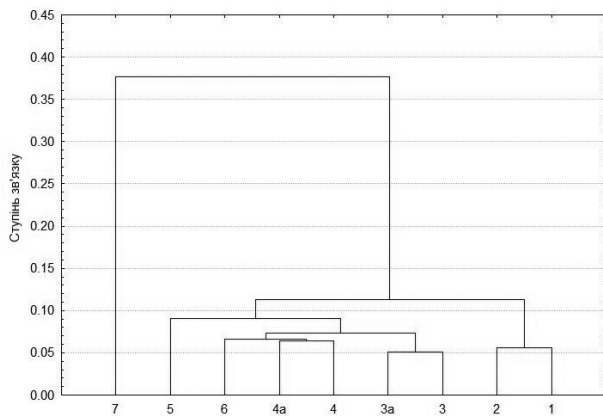


Рис. 4. Дендрограма подібності біотопів Карабі-яйли за результатами фітоіндикації (метод одинарного зв'язку, Евклідові відстані)

Fig. 4. Cluster analysis tree based on synphytoindication data of Karabi-yaila biotopes (single linkage method, Euclidean distances)

Кумулятивний ефект впливу екологічних факторів на диференціацію біотопів відображено на рис. 4, де добре видно характер подібності та відмінності між ними. Відмінність між класами ценозів проявляється на рівні показника 0,5 Евклідової дистанції, а порядків — 0,2. Такий метод також показав взаємозалежність між факторами, що розділені на дві великі групи (рис. 5). З одного боку, це вологість і багатство ґрунтів (Hd, Ae, Nt, Om, Fh, Kn), а з другого — їхній хімічний склад (Rc, Ca, Sl, Lc, Tm, Cr). Кліматичні фактори розподілилися так: континентальність й омброрежим, пов'язані з кількістю та розподілом опадів, їх випаровуваністю, корелюють із гідрологічними характеристиками (вологістю) ґрунту, а термічні фактори (термо- й кріорежим) — з хімічними властивостями ґрунту. Це досить важливо в аспекті прогнозування можливого розвитку рослинності під впливом потенційних кліматичних змін.

Результуючу взаємозалежність між зміною екофакторів та біотопів відображено на основі побудови DCA-ординаційної тривимірної матриці PI-аналізу (рис. 6). З рисунка видно диференціувальну роль DCA1, пов'язану з факторами зволоження ґрунтів, які впливають на розподіл лучних та степових біотопів. З переходом від степових до хамефітних карбонатних біотопів провідну диференціувальну роль починають відігравати хімічні властивості ґрунтів (сольовий, кислотний, карбонатний режими), пов'язані зі зміною термо- та кріорежиму. Водночас бачимо, що всі біотопи роз-

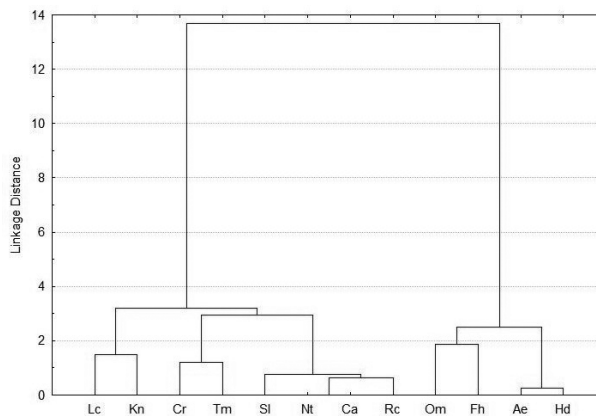


Рис. 5. Дендрограма подібності екологічних факторів за результатами кластерного аналізу (метод Варда, Евклідові відстані)

Fig. 5. Cluster analysis tree made on the base of ecological factors values (Ward's method, Euclidean distances)

поділилися на три групи: 1, 2 — лучні, добре ізольовані, 3, 4 та їхні варіанти — степові, 5, 6 — угруповання відслонень (включаючи *Carex humilis*), які заслуговують на виокремлення на вищому синтаксономічному рівні, принаймні, порядку.

Висновки

Специфікою біотопів Карабі-яйли є їхня невелика різноманітність (10 типів і варіантів) і водночас дуже строкатий розподіл, зумовлений характером

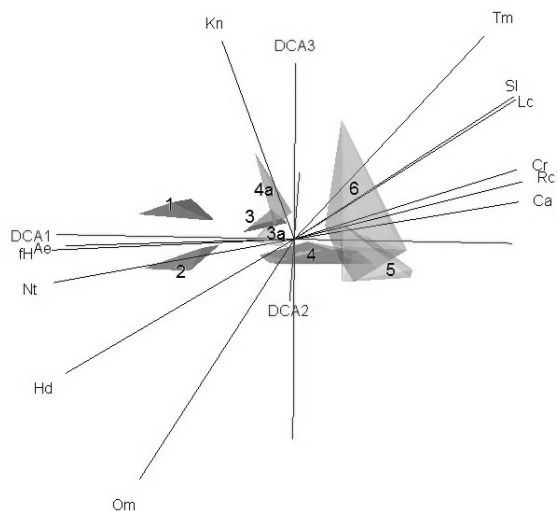


Рис. 6. Результати DCA-ординації біотопів Карабі-яйли

Fig. 6. Differentiation of Karabi-yaila biotopes based on DCA-ordination

рельєфу та карстовими процесами. Природний рослинний покрив охоплює шість асоціацій, що належать до 4 класів і представлені луками, лучними та петрофітними степами, томілярами, наскельними відслоненнями і фрагментами лісів. На основі методики синфітоіндикації встановлено межі диференціації показників 12-ти провідних екофакторів та характер взаємозалежності їхніх змін. З'ясована прямолінійна кореляція між вологістю, аерацією ґрунту і вмістом у ньому нітрогена, а також кислотністю, сольовим режимом і концентрацією карбонатів. Зворотнolінійна залежність спостерігається між хімічними властивостями ґрунту та його вологістю і кріорежимом. На основі аналізу корелятивних зв'язків доведено, що термофактори (термо- й кріорежим) найтісніше пов'язані з хімічними властивостями ґрунту, а ті, що залежать від кількості опадів (омброрежим і континентальність) — з вологістю ґрунту, змінністю зволоження й аерацією.

Отримані дані свідчать, що саморозвиток рослинності в напрямку утворення стійких ценозів, злуговіння, задерніння забезпечує формування потужніших ґрунтів, збільшення їхньої вологості, вмісту нітрогена. Все це сповільнює ерозійні процеси, протидіє розвитку карсту, поліпшує водний режим, стабілізує екологічну рівновагу. Тому штучне залісення кримських яйл сосною вважаємо недоцільним.

Висловлюємо подяку канд. біол. наук Л.П. Вакаренку за надані геоботанічні описи та співпрацю у складанні геоботанічних профілів Карабі-яйли.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Вахрушев Б.А.* Морфологический анализ поверхностного карста Крымских гор // *Культура народов Причерноморья*. — 2002. — № 35. — С. 15—20.
- Ведь И.П.* Климатический атлас Крыма. — Симферополь: Таврия-Плюс, 2000. — 120 с.
- Дидух Я. П.* Опыт классификации ксерофильной полукустарничковой и травянистой растительности Горного Крыма // *Ботан. журн.* — 1983. — **68**, № 11. — С. 1456—1466.
- Дидух Я.П.* Структура классификационных единиц растительности и ее таксономические категории // *Екологія і ноосферологія*. — 1995. — **1**, № 1—2. — С. 56—73.

- Дидух Я. П.* Методологічні підходи до створення класифікації екосистем // *Укр. ботан. журн.* — 2004. — **61**, № 1. — С. 7—17.
- Дидух Я.П.* Основи біоіндикації. — К.: *Наук. думка*, 2012. — 342 с.
- Дидух Я.П., Вакаренко Л.П.* Порівняльний аналіз синтаксонів флористичної класифікації степів і томілярів Гірського Криму // *Укр. ботан. журн.* — 1984. — **41**, № 3. — С. 11—20.
- Дидух Я.П., Куземко А.А.* Нові синтаксони класу *Molinio-Arrhenatheretea* з Гірського Криму // *Чорномор. ботан. журн.* — 2009. — **5**, № 4. — С. 547—562.
- Дидух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А. та ін.* Біотопи лісової та лісостепової зон України. — К.: *ТОВ «Макрос»*, 2011. — 288 с.
- Драган Н.А.* Почвенные ресурсы Крыма и их рациональное использование. — Симферополь: *ДОЛЯ*, 2004. — 208 с.
- Па рубец О.В.* Изменения и колебания климата // Трансформация ландшафтно-экол. процессов в Крыму в XX веке — начале XXI века / Под ред. В.А. Бокова. — Симферополь: *ДОЛЯ*, 2010. — С. 88—99.
- Пенюзалов А.В.* Климат Крыма: опыт климатического районирования. — Симферополь: *Крымгосиздат*, 1930. — 178 с.
- Ретеюм А.Ю.* Климат Крыма в прошлом, настоящем и будущем // Трансформация ландшафтно-экол. процессов в Крыму в XX веке — начале XXI века / Под ред. В.А. Бокова. — Симферополь: *ДОЛЯ*, 2010. — С. 67—87.
- Сочава В.Б.* Растительный покров на тематических картах. — Новосибирск: *Наука*, 1979. — 189 с.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П.* Ковиліві степи кримських яйл // *Укр. ботан. журн.* — 1978. — **35**, № 1. — С. 9—14.
- Didukh Ya.P.* The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. — Kyiv: *Phytosociocentre*, 2011. — 176 p.
- Hill M.O., Gauch H.G.* Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique // *Vegetatio*. — 1980. — **42**. — P. 47—58.
- Kuzemko A.* Ukrainian Grasslands Database // *Biodiversity & Ecology*. — 2012. — **4**. — P. 431.
- StatSoft, Inc.* (2005): STATISTICA for Windows. Version 7.0. — URL: <http://www.statsoft.com>.
- Tichy L.* JUICE, software for vegetation classification // *J. Veg. Sci.* — 2002. — **13**. — P. 451—453.
- Venables W. N.* An Introduction to R Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics Version 2.13.2 / W. N. Venables, D. M. Smith and the R Development Core Team. — 2011. — <http://www.R-project.org>.

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 01.09.2013 р.

Я.П. Дидух, У.М. Соколенко

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

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ БИОТОПОВ КАРАБИ-ЯЙЛЫ (ГОРНЫЙ КРЫМ)

Разработана классификация биотопов Караби-яйлы на основе синтаксономии растительного покрова и исследовано их распределение. При незначительном разнообразии (10 типов и вариантов) наблюдается их сильная изменчивость, обусловленная изменениями рельефа и карстовыми процессами. Дана фитоиндикационная оценка экофакторов, установлен характер корреляции между ними и изменением биотопов на основе методов прямой и не прямой (DCA-analysis) ординаций, экологического профилирования. Показано, что континентальность и омброрежим связаны с количеством, распределением осадков и коррелируют с гидрорежимом, аэрацией почвы, а термо-криорежимы влияют на химические свойства почв.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Караби-яйла, Горный Крым, биотопы, растительность, экологическая дифференциация, синфитоиндикация.

Ya.P. Didukh, U.M. Sokolenko

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

ECOLOGICAL DIFFERENTIATION OF THE BIOTOPES OF KARABI-YAILA (CRIMEAN MOUNTAINS)

Biotope classification of Karabi-yaila based on syntaxonomy of vegetation cover was developed; ecological differentiation of the investigated biotopes was made. Biotopes amount to only 10 types and variants but have high variability due to changes in topography and karst processes. The synphytoindication of ecological factors, their correlation and correspondence with biotope types are presented. This was made with the help of direct and indirect (DCA-analysis) ordination, as well as environmental profiling methods. Thus, it is shown that the continental climate and humidity climate are related to the amount and distribution of rainfall and correlate with hydroregime and soil aeration, while thermal and cryoclimate have an effect on the chemical properties of soils.

Key words: Karabi-jaila, Crimean Mountains, biotopes (habitats), vegetation, ecological differentiation, synphytoindication.

Я.П. ДІДУХ¹, А.А. КУЗЕМКО²

¹ Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
didukh@mail.ru

² Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
вул. Київська, 12а, м. Умань, 20300, Україна
anya_meadow@mail.ru

ФІТОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА СИНТАКСОНІВ ЛУЧНОЇ РОСЛИННОСТІ КЛАСУ *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* ПОЛІССЯ ТА ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

К л ю ч о в і с л о в а : лучна рослинність, *Molinio-Arrhenatheretea*, синфітоіндикація, ординація, кластерний аналіз, Україна

Вступ

Згідно з Резолюцією ООН, ухваленою в Ріо-де-Жанейро (1992), однією з ключових проблем сучасності є збереження біорізноманітності на різних рівнях організації, зокрема фітоценотичному, що передбачає оцінку синтаксонів, яка ґрунтується на їхній класифікації. Така класифікація відображає якісну та кількісну відмінність між синтаксонами на основі видової чи ценотичної подібності, але проблема полягає в тому, щоб оцінити не лише їхню внутрішню відмінність, а й екологічну специфіку — залежність від впливу зовнішніх факторів, які, власне, і визначають характер такого розподілу.

Одним із ефективних способів такої оцінки є методика синфітоіндикації, що ґрунтується на специфіці екологічних амплітуд видів з урахуванням їхньої ценотичної значущості стосовно різних екологічних факторів. Ефективність цієї операції визначається тим, що вона дає можливість без особливих затрат отримати потрібну інформацію, охопити все різноманіття синтаксонів і відобразити їхній кумулятивний ефект за кілька років. Натомість прямими вимірами отримують показники лише за певний короткий момент часу, який не впливає на структуру ценозу, оскільки реакція останнього на зовнішню дію відбувається з певним запізненням і не віддзеркалює ефект зовнішніх чинників. Результати таких досліджень застосовуються і для ширшого порівняльного аналізу оцінки одних типів угруповань стосовно інших, що важливо для розуміння їхнього місця в системі організації рослинного покриву певних ландшафтів чи регіонів (Дідух, 2012). Особливо актуально це для лучної рослинності, яка є вторинною і сформувалася на

© Я.П. ДІДУХ, А.А. КУЗЕМКО, 2014

місці лісів під впливом випасання та сінокосіння. Однак у результаті значної тривалості цього процесу сформувалася відповідна структура лучних динамічних екосистем, добре адаптована до впливу зовнішніх антропогенних факторів, яка чутливо реагує на їхню зміну. Відтак дослідження їхньої екологічної специфіки є досить актуальними.

Метою нашої роботи була синфітоіндикаційна оцінка синтаксонів лучної рослинності Полісся та Лісостепу України і за її результатами — виявлення провідних екологічних факторів, які впливають на диференціацію такого типу рослинності.

Матеріали та методи досліджень

Матеріалами для дослідження слугували 2096 геоботанічних описів лучної рослинності з бази даних «Ukrainian Grasslands Database», зареєстрованої в Global Index of Vegetation-Plot Databases з кодом EU-UA-001 (Kuzemko, 2012), які в ході класифікації ми віднесли до класу *Molinio-Arrhenatheretea*. Основною синтаксономічною категорією для здійснення фітоіндикаційної оцінки було обрано союз, що, на відміну від асоціації, характеризується якісними екологічними відмінностями, як правило, по кількох факторах. У складі класу *Molinio-Arrhenatheretea* за прийнятою у Європі класифікацією, в межах Полісся та Лісостепу України виділено дев'ять союзів, представлених різною кількістю описів — від 42 до 606 (Куземко, 2012). Для того, щоб результати фітоіндикації були достовірнішими, ми здійснили регульовану стратифікацію у програмі JUICE (Tüchy, 2002), з відбором описів на основі обрахунку Евклідової відстані. Таким чином, ми отримали по 40 описів кожного союзу, які використовували в подальшому аналізі. Бальну оцінку описів за екологічними факторами здій-

снено за допомогою екологічних шкал Я.П. Дідуха (Didukh, 2011) у програмі JUICE. Усього проаналізовано 12 факторів — гідрорежим (*Hd*), змінність зволоження (*fH*), кислотність ґрунту (*Rc*), сольовий режим ґрунту (*Sl*), вміст карбонатів у ґрунті (*Ca*), вміст сполук азоту в ґрунті (*Nt*), аерація ґрунту (*Ae*), терморегіж (*Tm*), омброрежим (*Om*), континентальність (*Kn*), кріорежим (*Cr*), освітлення (*Lc*). Для виявлення закономірностей розташування угруповань у багатовимірному просторі екологічних факторів використовували метод DCA-ординачії (Hill, Gauch, 1980) за допомогою програми R-project (Venables et al., 2011). Амплітуди й оптимуми союзів рослинності за кожним з 12-ти екологічних факторів розраховували у програмі Statistica 7.0 (StatSoft, 2005) і відображали за допомогою «ящиків з вусами». При цьому «ящики» відповідають оптимуму, «вуса» відображають мінімум та максимум, а середня точка — медіану. Кластерний аналіз факторів та синтаксонів виконувався також у програмі Statistica 7.0, з використанням Евклідової відстані та групування за методом Варда. У процесі кластерного аналізу факторів дані стандартизували за допомогою трансформації балів у відсотки відповідно до розмірності шкали. Для з'ясування впливу окремих чинників на диференціацію синтаксонів фактори об'єднували в пари в усіх можливих комбінаціях із подальшим підрахунком коефіцієнта кореляції та побудовою ординаційних діаграм у програмі MS Excel.

Результати досліджень та їх обговорення

На основі синфітоіндикаційного аналізу та подальших розрахунків встановлено, що найширшою амплітудою характеризуються фактори, пов'язані з вологістю ґрунту (*Ae* — 35,6 % відповідної шкали; *fH* — 31,6 %; *Hd* — 31,3 %), тобто ця амплітуда займає близько третини відповідних шкал. Амплітуди шкал факторів, які характеризують хімічні властивості ґрунту, коливаються в межах 17–27 % (*Ca* — 27,0 %, *Nt* — 25,2 %, *Sl* — 19,3 %, *Rc* — 16,9 %), кліматичних факторів та освітленості досить вузькі (відповідно 6,3–14,3 % та 9,4 %). Отож можна дійти висновку, що саме гідрологічний режим найбільшою мірою має визначати диференціацію синтаксонів у межах класу *Molinio-Arrhenatheretea*. Це припущення загалом підкріплюється результатами DCA-ординачії, що відображає розподіл союзів у багатовимірному просторі екологічних факторів, однак має певні відмінності (рис. 1). Аналіз

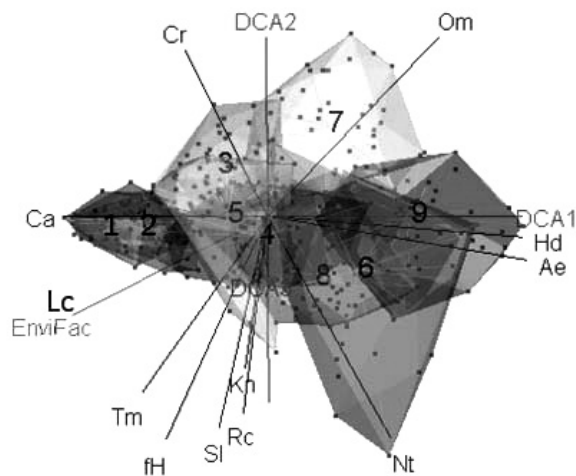


Рис. 1. Результати DCA-ординачії союзів класу *Molinio-Arrhenatheretea*. У м о в н і п о з н а ч е н н я : (Рис. 1-8, 10) 1 — *Agrostion vinealis*, 2 — *Trifolium montani*, 3 — *Arrhenatherion elatioris*, 4 — *Festucion pratensis*, 5 — *Cynosurion cristati*, 6 — *Deschampsion caespitosae*, 7 — *Molinion coeruleae*, 8 — *Alopecurion pratensis*, 9 — *Calthion palustris*; *Hd* — гідрорежим, *fH* — змінність зволоження, *Rc* — кислотність ґрунту, *Sl* — загальний сольовий режим ґрунту, *Ca* — вміст карбонатів у ґрунті, *Nt* — вміст сполук азоту в ґрунті, *Ae* — аерація ґрунту, *Tm* — терморегіж, *Om* — омброрежим, *Kn* — континентальність, *Cr* — кріорежим, *Lc* — освітлення

Fig. 1. Results of the DCA-ordination of the *Molinio-Arrhenatheretea* class alliances. S y m b o l s i n d i c a t e : (Fig. 1-8, 10) 1 — *Agrostion vinealis*, 2 — *Trifolium montani*, 3 — *Arrhenatherion elatioris*, 4 — *Festucion pratensis*, 5 — *Cynosurion cristati*, 6 — *Deschampsion caespitosae*, 7 — *Molinion coeruleae*, 8 — *Alopecurion pratensis*, 9 — *Calthion palustris*; *Hd* — soil water regime, *fH* — variability of dampening, *Rc* — soil acidity, *Sl* — total soil salt regime, *Ca* — carbonate content in soil, *Nt* — nitrogen content in soil, *Ae* — soil aeration, *Tm* — thermoregime, *Om* — ombroregime, *Kn* — continentality of climate, *Cr* — cryoclimate, *Lc* — light

показав, що союзи розподілилися вздовж першої ординаційної осі, яка майже збігається з векторами вологості (*Hd*), аерації ґрунту (*Ae*) та вмісту карбонатів у ґрунті (*Ca*), від найбільш ксерофітних, приурочених до ґрунтів із найвищою аерацією та вмістом карбонатів *Agrostion vinealis* (1) і *Trifolium montani* (2), до найбільш гідрофітного з найнижчою аерацією та вмістом карбонатів *Calthion palustris* (9). З рисунка видно, що союзи порядку *Galietaalia veri* — *Agrostion vinealis* (1) та *Trifolium montani* характеризуються найвужчими екологічними амплітудами, союзи порядку *Arrhantheretalia* — *Arrhenatherion elatioris* (3), *Festucion pratensis* (4) та *Cynosurion cristati* (5) — середніми, а союзи порядку *Molinietalia* — *Deschampsion caespitosae* (6), *Molinion coeruleae* (7), *Alopecurion pratensis* (8) та *Calthion palustris* (9) від-

значаються значно ширшими екологічними амплітудами. Найширша така амплітуда притаманна для союзу *Deschampsion caespitosae*, який має найвищі показники вмісту мінеральних сполук азоту в ґрунті. Союзу *Molinion coeruleae* властиві найвищі показники гумідності клімату (*Om*) та разом із *Arrhenatherion elatioris* — найвищі значення кріорежиму (*Cr*). Основний екологічний градієнт збігається з вектором освітлення. Разом з тим, як видно з рисунка, фактори змінності зволоження (*fH*), кислотності ґрунту (*Rc*), сольового режиму ґрунту (*SI*), терморезиму (*Tm*) та континентальності клімату (*Kn*) розподіляються вздовж другої осі, що визначає характер диференціації союзів. Натомість, кріо-, омброрезим і вміст сполук азоту в ценозах не відіграють суттєвої ролі стосовно диференціації союзів дослідженого класу.

Розподіл синтаксонів окремо за кожним фактором ілюструє (рис. 2), що відповідно до шкали вологості вони утворюють ряд, який загалом відповідає їхньому розподілу вздовж першої осі за результатами ДСА-ординації, від найсухішого союзу *Trifolion montani* до найвологішого — *Calthion palustris*, про що згадувалося вище. Аналіз оптимумів синтаксонів показав чітку диференціацію союзів на три групи за їхньою приналежністю до порядків рослинності — *Agrostietalia vinealis* 10,3—11,5 бала, *Arrhenatherietalia elatioris* — 11,5—12,5, *Molinetalia coeruleae* — 13,0—15,5 бала. При цьому оптимуми порядків фактично не перекриваються, що свідчить про важливу диференціувальну роль даного чинника. Дещо близька картина характерна і для розподілу угруповань за зміною аерації ґрунту: межею між першим та другим порядком є показник 6,5 бала, другим і третім — восьмий бал. Однак оптимуми порядків тут дещо перекриваються. Аналіз розподілу синтаксонів за градієнтом змінності зволоження, показники якої коливаються у значних межах (від 5,0 до 8,5 бала), не виявив суттєвої диференціації. Винятком є лише союзи *Molinion coeruleae* та *Calthion palustris*, які відзначаються нижчими показниками цього фактора, порівняно з іншими синтаксонами, і потребують постійного режиму зволоження. Розподіл синтаксонів за кислотністю ґрунту свідчить, що в досліджуваному регіоні лучні угруповання існують у вузькому діапазоні (7,2—8,2 бала), а їхні амплітуди перекриваються. Найнижчими значеннями характеризуються три союзи — *Arrhenatherion elatioris*, *Cynosurion cristati* та *Molinion coeruleae*. Ці союзи мають і найнижчі показники вмісту солей у ґрунті. За концентрацією карбонатів у ґрунті синтаксони

утворюють ряд від *Trifolion montani*, що відзначається найвищим їх вмістом (8,3 бала), до *Calthion palustris*, угруповання якого приурочені до біотопів із найнижчим вмістом карбонатів (5,1). При цьому спостерігається чітка диференціація на дві групи, відмежовані за показником 6,5 бала (рН близько 5,4). Першу групу утворюють союзи порядків *Galietaalia veri* і *Arrhenatheretalia*, а другу — союзи порядку *Molinetalia*. Розподіл синтаксонів за вмістом мінеральних сполук азоту засвідчив їхню високу концентрацію в ґрунтах; причому, чим вологіші ґрунти, тим більш цей показник. Найвищими значеннями характеризуються союзи *Deschampsion caespitosae*, *Alopecurion pratensis* і *Calthion palustris*.

Показники кліматичних факторів коливаються у вужчих межах і здебільшого їхні оптимальні зони перекриваються. За терморезимом зони оптимуму розташовані в амплітуді 8,1—8,7 бала. Спостерігається певне відокремлення союзів *Trifolion montani* та *Agrostion vinealis*, які відзначаються дещо вищими показниками за даним фактором порівняно з іншими. Середній показник термоклімату — 8,4 бала, що характеризується радіаційним балансом 1811 МДжм²рік⁻¹ (або 42 ккал.см²рік⁻¹), ізотерма якого проходить по лінії Львів — Бердичів — Переяслав-Хмельницький — Охтирка. Подібним чином згадані союзи відділилися і в розподілі за гумідністю клімату (*Om*). Середній показник омброрезиму лучних угруповань — 12,15 бала (різниця між річною кількістю опадів та випаровуваністю становить — 100 мм), а ізохора цього показника проходить по лінії Суми — Київ — Вінниця — Хотин. Розподіл за континентальністю клімату (*Kn*) показав, що зони оптимуму союзів коливаються в межах 8,0 — 9,4 бала (середнє значення 8,7 бала відповідає 127 % — геміконтинентальному клімату). Ізохора показника, на відміну від попередніх, пролягає в меридіональному напрямку і відповідає містам Дубровиця — Новоград-Волинський — Тернопіль — Коломия. Найнижчими показниками за цим фактором відзначаються союзи порядку *Arrhenatheretalia* і союз *Molinion coeruleae*, а найвищими — союзи порядку *Galietaalia veri*, а також *Alopecurion pratensis*, тоді як *Deschampsion caespitosae* і *Calthion palustris* характеризуються проміжними значеннями. Щодо розподілу за кріорежимом (*Cr*), то найнижчі показники притаманні союзам *Deschampsion caespitosae* і *Alopecurion pratensis*, найвищі — *Arrhenatherion elatioris* і *Cynosurion cristati*. Оптимальні значення коливаються в межах 7,3—8,5 бала, а середній показник становить 7,9 бала (−10° С), ізохора якого проходить з північного

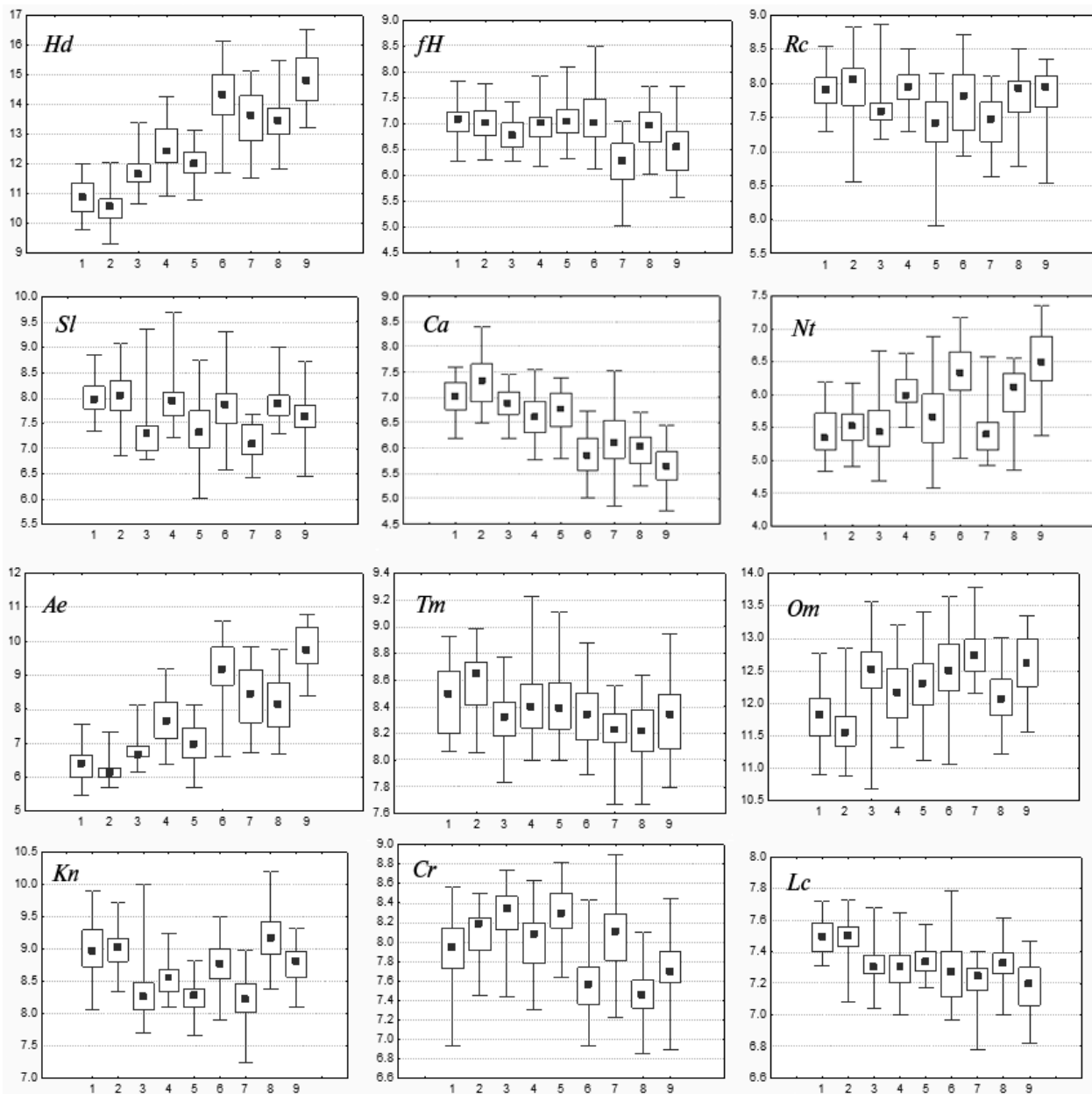


Рис. 2. Амплітуди та оптимуми союзів класу *Molinio-Arrhenatheretea* за екологічними факторами
 Fig. 2. Amplitudes and optima of the *Molinio-Arrhenatheretea* class alliances by environmental factors

заходу на південний схід по лінії Овруч — Київ — Кобеляки — Лозова (Дідух, Плюта, Протопопова та ін., 2000). Таким чином, провівши ці чотири клімаїзохори, ми бачимо, що вони хоч і не перетинаються в одній точці, проте досить чітко обмежують вузьку зону, яка простягається від Тернополя на заході до Дніпра на сході і приурочена до північної частини Лісостепової зони, тобто розташована в центральній частині досліджуваного регіону. Такі закономірності структуризації флори, що відоб-

ражаються на основі кількісної оцінки ареалів видів стосовно зміни кліматичних показників, сформульовані як «ефект мішені» (Дідух, 2008), який підтверджено нами на основі аналізу лучних угруповань.

За шкалою освітлення лучні ценози варіюють від 7,0 до 7,6 бала, тобто належать до субгеліофітів, що витримують незначне затінення. Найвищою освітленістю (понад 7,4 бала) характеризуються ксерофітніші союзи порядку *Galietalia veri*.

Коефіцієнти лінійної кореляції між провідними екофакторами.

	<i>fH</i>	<i>Rc</i>	<i>Sl</i>	<i>Ca</i>	<i>Nt</i>	<i>Ae</i>	<i>Tm</i>	<i>Om</i>	<i>Kn</i>	<i>Cr</i>	<i>Lc</i>
<i>Hd</i>	-0.37	-0.07	-0.17	-0.87	0.57	0.97	-0.36	0.53	-0.06	-0.49	-0.58
<i>fH</i>		0.22	0.46	0.28	0.09	-0.36	0.34	-0.46	0.27	-0.02	0.46
<i>Rc</i>			0.75	0.27	0.41	0.03	0.51	-0.40	0.50	-0.15	0.20
<i>Sl</i>				0.29	0.33	-0.07	0.51	-0.58	0.60	-0.22	0.43
<i>Ca</i>					-0.36	-0.83	0.47	-0.46	-0.01	0.52	0.47
<i>Nt</i>						0.61	0.12	0.14	0.25	-0.44	-0.35
<i>Ae</i>							-0.30	0.47	0.03	-0.52	-0.52
<i>Tm</i>								-0.46	0.13	0.39	0.29
<i>Om</i>									-0.54	-0.05	-0.59
<i>Kn</i>										-0.57	0.33
<i>Cr</i>											0.16

Взаємозалежності між різними екологічними факторами та їхній вплив на диференціацію лучних союзів показано на основі розрахунків коефіцієнта кореляції між бальними значеннями цих факторів для описів, віднесених до того чи іншого союзу (таблиця) та побудови ординаційних діаграм (рисунки 3—8). Виявлено високу прямолінійну позитивну кореляцію (значення коефіцієнта кореляції більше 0,5) для таких пар факторів: *Hd/Nt*, *Hd/Ae*, *Hd/Om*, *Rc/Sl*, *Rc/Tm*, *Sl/Tm*, *Sl/Kn*, *Ca/Kr*, *Nt/Ae*, причому найвища кореляція характерна для *Hd/Ae* (рис. 3). Як видно з цієї ординаційної діаграми, хоча екологічні амплітуди різних союзів і перекриваються, проте середні показники союзів порядку *Galietaia veri* та *Molinietalia*, що розташовані на полюсах, лежать поза межами амплітуд союзів порядку *Arrhenatheretalia*, який займає центральне положення. Спостерігається прямолінійна залежність між зміною *Hd* та *Nt* (рис. 4). Найсухіші та найбідніші умови характерні для союзів порядку *Galietaia veri*, а найвологіші та найбагатші — для союзів *Deschampsion caespitosae* і *Calthion palustris*. Інші союзи займають проміжне положення і їхні амплітуди перекриваються. Причому широта амплітуди показників азоту в ґрунтах від найбіднішого союзу *Trifolion montani* до найбагатших *Calthion palustris* і *Deschampsion caespitosae* закономірно розширюється. Аналогічні закономірності характерні для розподілу *Hd/Om*. Чітка прямолінійна залежність існує між зміною показників *Rc* та *Sl*, хоча, на відміну від попередніх, екологічні амплітуди майже всіх союзів суттєво перекриваються (рис. 5), тобто диференціація цих хімічних факторів незначна, про що ми згадували раніше. Висока обер-

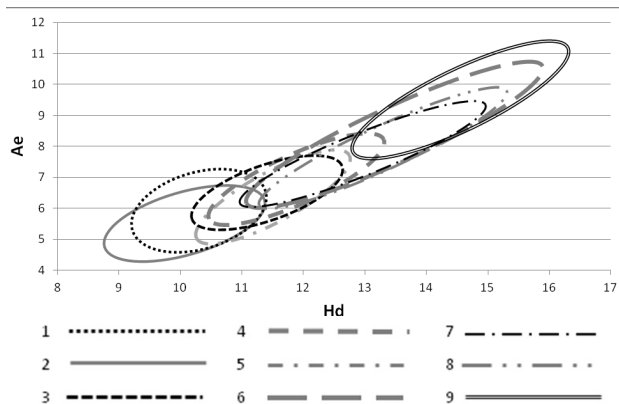


Рис. 3. Ординаційна діаграма розподілу союзів класу *Molinio-Arrhenatheretea* за факторами вологості та аерації ґрунту
Fig. 3. Ordination diagram of alliances of the *Molinio-Arrhenatheretea* class distribution by factors of moisture and soil aeration

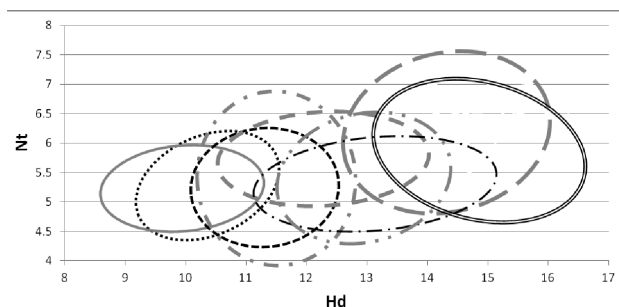


Рис. 4. Ординаційна матриця розподілу синтаксонів класу *Molinio-Arrhenatheretea* за факторами вологості та вмісту мінеральних форм азоту в ґрунті
Fig. 4. Ordination diagram of alliances of the *Molinio-Arrhenatheretea* class distribution by factors of moisture and nitrogen content

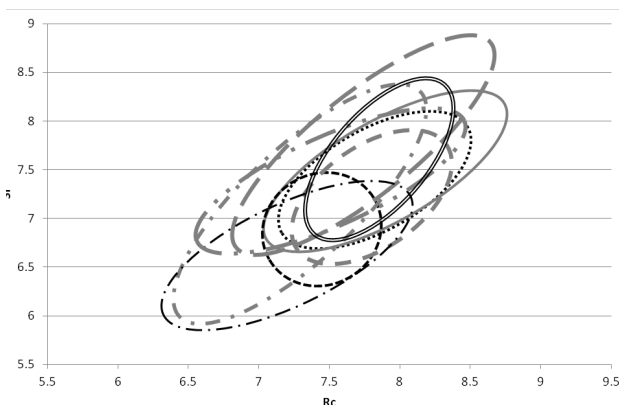


Рис. 5. Ординаційна матриця розподілу синтаксонів класу *Molinio-Arrhenatheretea* за кислотністю та загальним сольовим режимом ґрунту
Fig. 5. Ordination diagram of alliances of the *Molinio-Arrhenatheretea* class distribution by factors of soil acidity and total salt regime

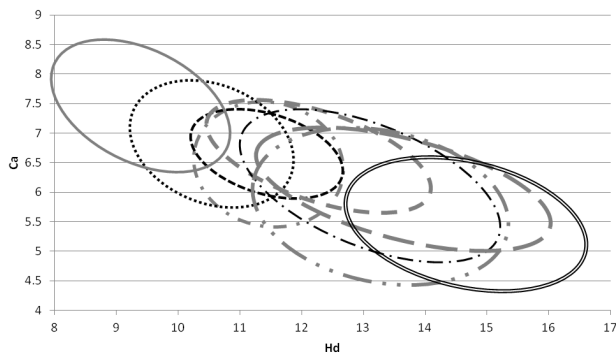


Рис. 6. Ординаційна матриця розподілу синтаксонів класу *Molinio-Arrhenatheretea* за факторами вологості ґрунту та вмісту в ньому карбонатів

Fig. 6. Ordination diagram of alliances of the *Molinio-Arrhenatheretea* class distribution by factors of moisture and carbonate content in soil

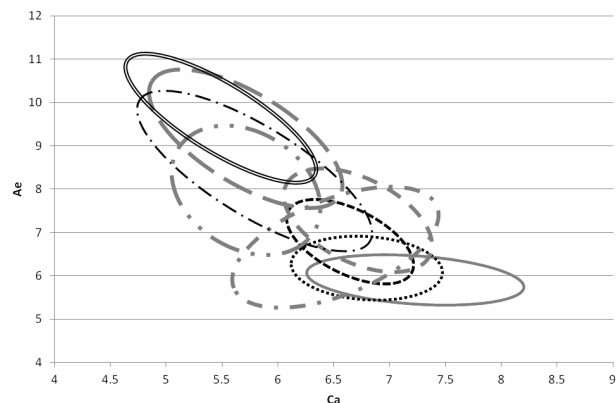


Рис. 7. Ординаційна матриця розподілу синтаксонів класу *Molinio-Arrhenatheretea* за вмістом карбонатів та аерацією ґрунту

Fig. 7. Ordination diagram of alliances of the *Molinio-Arrhenatheretea* class distribution by factors of carbonate content and soil aeration

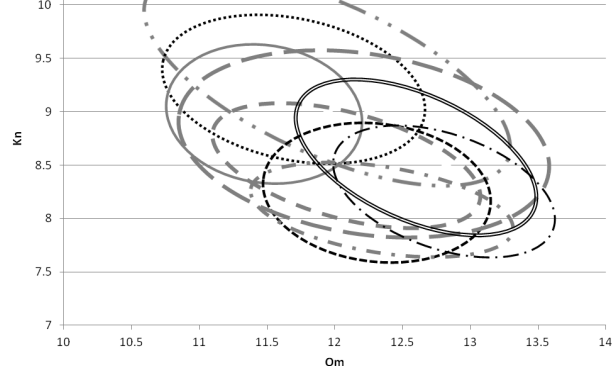


Рис. 8. Ординаційна матриця розподілу синтаксонів класу *Molinio-Arrhenatheretea* за омброрежимом і континентальністю клімату

Fig. 8. Ordination diagram of alliances of the *Molinio-Arrhenatheretea* class distribution by factors of ombroregime and continentality of climate

ненолінійна (негативна) кореляція (значення коефіцієнта кореляції нижче $-0,5$) характерна для *Hd/Ca*, *Hd/Lc*, *Sl/Om*, *Ca/Ae*, *Ae/Cr*, *Ae/Lc*, *Om/Kn*, *Om/Lc*, *Kn/Cr*. Найвища кореляція спостерігається для *Hd/Ca* (рис. 6). Аналогічна оберненолінійна залежність існує між показниками аерації ґрунтів (*Ae*) та вмісту в них карбонатів (*Ca*), хоча розподіл показав дещо інші закономірності, ніж у попередньому випадку (рис. 7). Зокрема, угруповання союзу *Trifolium montani* формуються на найбільш аерованих ґрунтах (5,5–7,0 балів) із найвищим вмістом карбонатів (6,5–8,5), а *Calthion palustris* — на найменш аерованих (7,7–11,2), із найнижчими показниками щодо концентрації карбонатів (4,5–6,5). Хоча амплітуди інших союзів достатньо перекриваються, проте в союзів порядку *Arrhenatheretalia* та *Molinietalia* вони більш-менш відмежовані.

Із кліматичних факторів відзначена зворотнійлінійна залежність між зміною *Om* та *Kn* (рис. 8). Разом з тим, між зміною показників окремих факторів кореляції не спостерігається, але це зовсім не знижує їхньої значущості; такі фактори є незалежними один стосовно іншого.

Кластерний аналіз союзів класу *Molinio-Arrhenatheretea* на основі бальних значень екологічних факторів показав їх чіткий розподіл на рівні вище 25 на три групи кластерів, які загалом відповідають їхньому розподілу за порядками в класифікаційній схемі. Єдиним винятком є союз *Alopecurion pratensis* (кластер 8), що опинився в одній групі з союзами порядку *Arrhenatheretalia* і виявив найбільшу подібність до союзу *Festucion pratensis* (рис. 10).

Кластерний аналіз факторів показав, що за ступенем зв'язку (Евклідова дистанція за методом Варда) вони поділяються на три групи (рис. 9). Найбільше різниться від інших факторів освітлення, оскільки цей кластер відділився найпершим на найвищому рівні (> 900). Решта факторів на рівні зв'язку (< 400) поділилася на дві групи. До однієї з них увійшли фактори, пов'язані зі зволоженням ґрунту — змінності зволоження, аерації ґрунту і власне гідрорежиму. Остання група є найбільш гетерогенною і, в свою чергу, розподіляється на три групи кластерів. До першої з них належить фактор засолення ґрунту, до другої — кріорежим, омброрежим і вміст сполук азоту в ґрунті, до третьої — концентрація карбонатів у ґрунті, терморежим, континентальність та кислотність клімату.

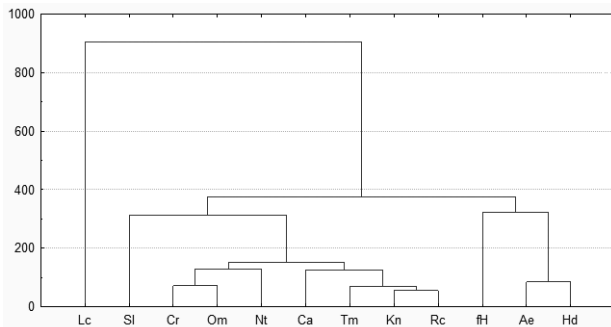


Рис. 9. Дендрограма подібності екологічних факторів за результатами кластерного аналізу
Fig. 9. Dendrogram of similarity of the environmental factors according to the results of cluster analysis

Висновки

Використання методики синфітоіндикації та низки сучасних методів і програм (DCA-ординації, непрямой ординації, кластерного аналізу тощо) обробки даних уможливило оцінку екологічної амплітуди та характеру диференціації між порядками і союзами класу *Molinio-Arrhenatheretea*. Кількісно оцінено вплив і характер взаємозалежності між 12-ма провідними екофакторами. Встановлено, що для лучних угруповань провідна диференціальна роль належить факторам зволоження та аерації ґрунту, показники яких характеризуються найвищою прямолінійною залежністю між *Hd/Ae*, *Hd/Nt*, *Hd/Om*, оберненолінійною — між *Hd/Ca*. Між хімічними факторами найвищий ступінь кореляції спостерігається *Rc/Sl*. На основі проведених розрахунків встановлено, що кліматичний оптимум даних угруповань обмежується вузькою зоною, приуроченою до північної частини Лісостепу від м. Тернополя до р. Дніпра. Таким чином, методика синфітоіндикації дала змогу відобразити важливі екологічні аспекти організації та ландшафтно-територіальних змін лучної рослинності. Отримані оригінальні результати кількісної оцінки диференціації рослинності є основою для прогнозування характеру змін рослинного покриву щодо впливу різних екофакторів, що має важливе значення для моделювання її змін.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Дідух Я.П. Географічна структура флори: ефект мішені // Етюди фітоекології. — К.: Арістей, 2008. — С. 127—151.
Дідух Я.П., Плюта П.Г., Протопопова В.В. та ін. Екофлора України. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — Т. 1. — 283 с.
Куземко А.А. Лучна рослинність лісової та лісостепової зон рівнинної частини України: структура та антропогенна

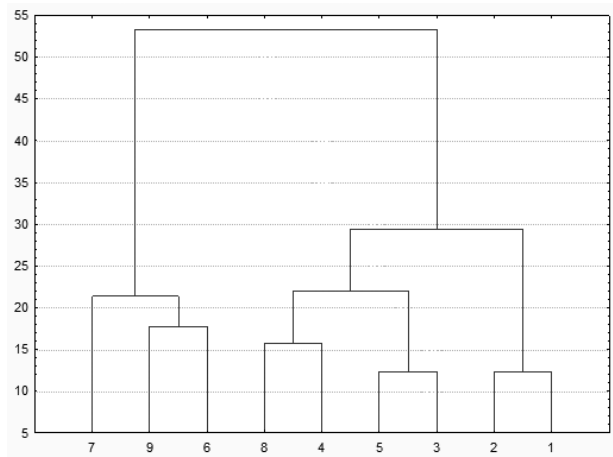


Рис. 10. Дендрограма подібності союзів класу *Molinio-Arrhenatheretea* за результатами синфітоіндикації
Fig. 10. Dendrogram of similarity of alliances of the *Molinio-Arrhenatheretea* class according to the results of synphytoindication

трансформація. — Автореф. дис... д-ра біол. наук / Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. — К., 2012. — 38 с.

- Didukh, Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. — Kyiv: Phytosociocentre, 2011. — 176 p.
Hill M.O., Gauch H.G. Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique // Vegetatio. — 1980. — 42. — P. 47—58.
Kuzemko A. Ukrainian Grasslands Database // Biodiversity & Ecology. — 2012. — Vol. 4. — P. 431.
StatSoft, Inc. (2005): STATISTICA for Windows. Version 7.0. — URL: <http://www.statsoft.com>.
Tichy L. JUICE, software for vegetation classification // J. Veg. Sci. — 2002. — 13. — S. 451—453.
Venables W. N. An Introduction to R Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics Version 2.13.2 / W. N. Venables, D. M. Smith and the R Development Core Team. — 2011. — <http://www.R-project.org>.

Рекомендує до друку Надійшла 04.04.2013 р.
С.Л. Мосякін

Я.П. Дідух¹, А.А. Куземко²

¹ Інститут ботаніки ім. Н.Г. Холодного НАН України, г. Київ

² Национальный дендрологический парк «Софиевка» НАН Украины, г. Умань

ФИТОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКА СИНТАКСОНОВ ЛУГОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КЛАССА *MOLINIO-ARRHENATHERETEAE* ПОЛЕСЬЯ И ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Анализ 2096 геоботанических описаний с помощью методики синфітоіндикації (Didukh, 2011) с применением современных математических методов и программ позволил установить важные экологические аспекты дифференциации луговой растительности на уровне союзов и порядков. В наибольшей степени дифференциация

обумовлена изменением гидрологических показателей почвы, занимающим более 30% соответствующих шкал. Установлен характер корреляции между 12 ведущими эдафическими, климатическими и ценоотическими факторами. Показатели климатических факторов колеблются в узких пределах, однако их изохоры определяют зону оптимума сообществ, приуроченную к северной части Лесостепи, которая простирается от Тернополя до реки Днепр. Полученные оригинальные результаты имеют важное научное значение для прогнозирования характера изменения растительности по отношению к воздействию различных экофакторов.

К л ю ч е в ы е с л о в а: луговая растительность, Molinio-Arrhenatheretea, синфитоиндикация, ординация, кластерный анализ, Украина.

Ya. P. Didukh¹, A. A. Kuzenko²

¹ M. G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

² National Dendrological Park «Sofiyvka», National Academy of Sciences of Ukraine, Uman'

PHYTOINDICATION ASSESSMENT OF SYNTAXA OF MEADOW VEGETATION, CLASS *MOLINIO-ARRHENATHERETE*, IN POLISSYA AND FOREST STEPPE ZONES OF UKRAINE

Analysis of 2096 relevés using techniques of synphytoindication (Didukh, 2011), with application of advanced mathematical methods and software, allowed us to establish the important environmental aspects of differentiation of meadow vegetation at the level of alliances and orders. Differentiation was caused mostly by changes in hydrological parameters of the soil, occupying more than 30% of the relevant scales. The nature of correlation between the twelve leading edaphic, climatic and cenotic factors has been determined. Indicators of the climatic factors fluctuate within narrow limits; however, their isochore define the optimum zone of communities, located in the northern part of the Forest-Steppe zone, which extends from Ternopil to the Dnieper River. The original results have important scientific value for prediction of vegetation changes in relation to a variety of environmental factors.

К e y w o r d s: meadow vegetation, Molinio-Arrhenatheretea, synphytoindication, ordination, cluster analysis, Ukraine.

ОГОЛОШЕННЯ

Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України
Словацький аграрний університет (м. Нітрі)
Інститут охорони біорізноманіття та біологічної безпеки

Міжнародна науково-практична заочна конференція

ПЛОДОВІ, ЛІКАРСЬКІ, ТЕХНІЧНІ ДЕКОРАТИВНІ РОСЛИНИ: АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ІНТРОДУКЦІЇ, БІОЛОГІЇ, СЕЛЕКЦІЇ, ТЕХНОЛОГІЇ КУЛЬТИВУВАННЯ (пам'яті видатного вченого, академіка М.Ф.Кашенка і 100-річчя заснування Акліматизаційного саду)

Конференція відбудеться 4 вересня 2014 року, м. Київ.

Наукові напрямки:

- Актуальні питання та нові відомості з систематики плодових, лікарських, технічних, декоративних рослин;
- Інтродукція плодових, лікарських, технічних, декоративних рослин: історія, теоретичні і практичні питання, перспективи використання нових видів рослин;
- Біологічні, екологічні особливості плодових, лікарських, технічних, декоративних рослин;
- Біохімічні особливості плодових, лікарських, технічних, декоративних рослин;
- Плодові, лікарські, технічні, декоративні рослини у світі органічного землеробства;
- Селекція плодових, лікарських, технічних, декоративних рослин;
- Дикорослі види рослин та їх використання в селекції;
- Технологія культивування плодових, лікарських, технічних. Декоративних рослин.

Контакт:

Григор'єва Ольга Володимирівна
Національний ботанічний сад ім. М.М.Гришка НАН України
Вул. Тимірязєвська, 1, м. Київ, 01014, Україна
Тел.: (+38067) 198-80-82
Ел. пошта: kaschenkoconf@ukr.net

СИНТАКСОНОМІЯ КСЕРОТЕРМНОЇ РОСЛИННОСТІ ДОЛИНИ р. ІНГУЛ (КЛАС *FESTUCO-BROMETEA*). ЧАСТИНА 1. ПЕТРОФІТНО-СТЕПОВА РОСЛИННІСТЬ

К л ю ч о в і с л о в а: синтаксономія, класифікація Ж. Браун-Бланке, Festuco-Brometea, степова рослинність, петрофітні степи

Вступ

В Україні територією, яка зазнала найбільшого антропогенного впливу, є південний регіон. Близько 80 % степової зони розорано, що спричинило значне флористичне та фітоценотичне збіднення цього унікального біому. Нетрансформована рослинність збереглася на територіях природно-заповідного фонду, а за межами (умовно нетрансформована) — здебільшого вздовж елементів гідрографічної мережі (схилів річкових долин, балок, ярів) та на відслоненнях кам'янистих порід (вапняків, гранітів, крейди), непридатних для розорювання (Ткаченко, 2002). Ці природні об'єкти виконують суттєву роль регуляторних систем в умовах надмірного антропопресингу.

Долина р. Інгул є подібним рефугіумом ксеротермної рослинності. Завдяки різноманітності екологічних факторів тут сформувалися справжньостепові, псамофітні, петрофітні (гранітні та вапнякові відслонення), чагарниково-степові та лучно-степові ценокомплекси.

Дослідження цього типу організації рослинності в долині р. Інгул проводилися фрагментарно. На початку ХХ ст. у ботаніко-географічному аспекті її вивчали М.І. Котов і В.Г. Танфільєв (Котов, Танфільєв, 1934). У цій роботі краще охарактеризовані петрофітні степи, тоді як справжньому та псамофітному варіантам приділяється менша увага. У 1987 р. за домінантним принципом степову рослинність досліджував О.В. Костильов, автор виділяє 22 асоціації, що належать до 8 формацій (*Spiraeta hypericifoliae*, *Amygdaleta nanae*, *Caraganeta scythicae*, *Caraganeta fruticis*, *Thymeta dimorphii*, *Festuceta valesiaca*, *Stipeta lessingiana*, *Stipeta capillata*), і дає їм коротку характеристику. Низка авторів також наводить перелік відзначених ними угруповань (у ранзі асоціацій або формацій) (Єремко, 1995; Андрієнко, Прядко, Сіденко, 1995; Заповідні..., 2008; Крицкая, Новосад, 2001, 2005—2007).

© Д.С. ВИНОКУРОВ, 2014

Попередні результати щодо синтаксономії класу *Festuco-Brometea* Вг.-ВІ. et Тх. ex Соó 1947 висвітлені нами раніше (Винокуров, 2011, 2013а, 2013б). Також ми дослідили окремі питання динаміки степової рослинності (Винокуров, 2011) та висунули пропозиції щодо її охорони (Винокуров, 2012; Екомережа..., 2013).

Об'єкти та методи досліджень

Основою роботи стали матеріали власних польових досліджень, здійснених упродовж 2009—2013 рр. Згідно із загальноприйнятою методикою еколого-флористичної класифікації Ж. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964; Westhoff, Maarel, 1973) у долині р. Інгул було виконано 409 геоботанічних описів. Для порівняння синтаксонів та визначення їхнього місця в системі класу *Festuco-Brometea* до бази даних додано описи степової рослинності суміжних територій України, а також Європи та Росії. Загалом зібрано 2336 описів. Зокрема, до бази даних потрапили і 57 власних описів з інших регіонів (Херсонська, Миколаївська області); неопубліковані описи з фітоценотеки Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного (матеріали П.І. Білика, В.В. Осичнюка, О.В. Костильова); неопубліковані описи, люб'язно надані В.П. Коломійчуком; опубліковані описи вітчизняних авторів (Костылев и др., 1986; Марьюшкина, Соломаха, 1986; Ткаченко, Мовчан, Соломаха, 1987; Корженевский, Ключкин, 1990а, 1990б; Куковиця та ін., 1992; Соломаха, 1995; Ромашенко, Дідух, Соломаха, 1996; Тищенко, 1996, 1998а, 1998б; Вакаренко, 1997; Коротченко, Дідух, 1997; Куковиця та ін., 1998; Красова, Сметана, 1999; Сметана, Дерполок, 1999; Tyshchenko, 2000; Сметана, 2002; Дідух, Коротченко, 2003; Коротченко, Фіцайло, 2003; Дубина та ін., 2004; Мойсієнко та ін., 2005; Шаповал, 2006; Дубина, Дзюба, 2007; Коротченко, Мала, Фіцайло, 2009а, 2009б; Куземко, 2011; Дідух, Вашеняк, 2012), а також опубліковані описи зарубіжних авторів з території

Румунії, Угорщини, Словаччини, Болгарії, Чеської Республіки та Росії (Soб, 1949; Pop, 1969; 1970; Kolbek, 1975; Orolan, Hiritiu, Curticapean, 2007; Apostolova, 2008; Ruprecht et al., 2009; Didia, Chifu, Irimia, 2010; Dubravkova et al., 2010; Ильина, Ужа-мецкая, Голуб, 1991; Карпов, Лысенко, Голуб, 2003; Митрошенкова, Лысенко, 2007; Лысенко, Опарин, 2011; Демина, 2012). База даних описів створена за допомогою програми TURBOVEG 2.0 (Hennekens, 2009).

Безпосередньо класифікація рослинності відбувалася в декілька етапів. На першому етапі для визначення синтаксонів вищого рангу (порядки та союзи) здійснено великомасштабне порівняння всіх описів у загальній базі даних з розподілом на окремі групи (кластери). Для цього використано модифіковану версію програми TWINSPAN (Two-Way Indicator Species Analysis; Roleček et al., 2009), імplementовану в пакет програм JUICE 7.0 (Tichý, 2002). На другому етапі, для виокремлення асоціацій, відбувся детальніший розподіл окремих кластерів та їхніх груп, виділених на першому етапі. Для цього, крім зазначеного програмного забезпечення, використано програму PC ORD (McCune, Mefford, 2006) (вимірювання відстані за відносним показником Сьоренсена; метод зв'язування груп — Flexible Beta -0,25).

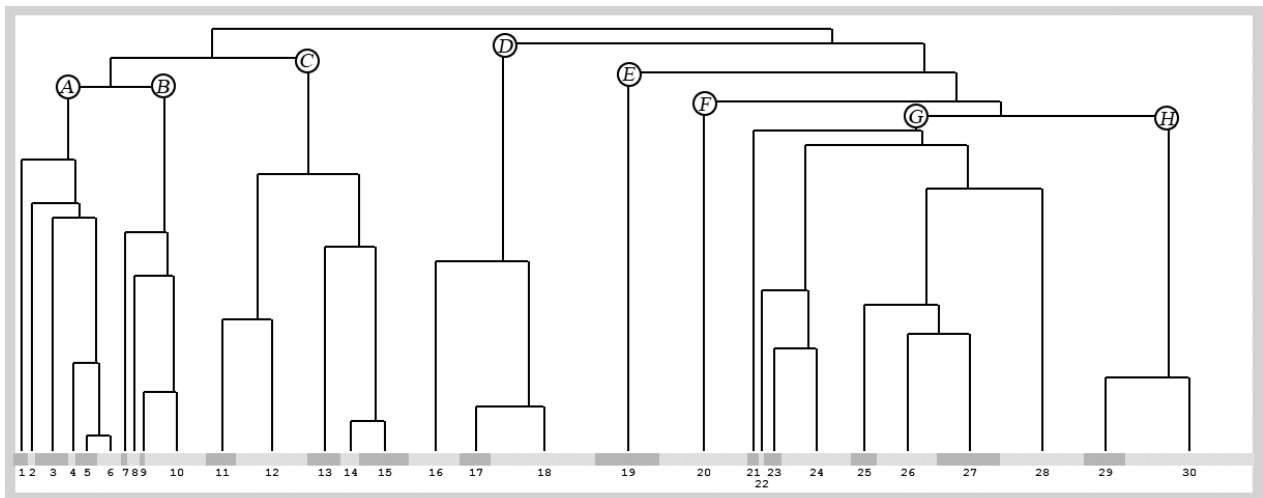
Для аналізу ми вилучили види, визначені тільки до рівня роду. На першому етапі кількісного аналізу деякі таксономічно проблематичні види, які

по-різному розглядаються різними авторами, було об'єднано в агрегати та види широкого розуміння (табл. 1, доступна на інтернет-сторінці «Українського ботанічного журналу»). На другому етапі ці види знову розглядали як окремі.

Проективне покриття видів для фітоценотичних таблиць переводилося в бали за модифікованою шкалою Б.М. Міркіна такого змісту: + — < 1 %, 1 — 1–5 %, 2 — 6–15 %, 3 — 16–25 %, 4 — 26–50 %, 5 — > 50 % (Миркин, Розенберг, 1983).

Для виявлення діагностичних видів використано показник вірності (коефіцієнт ϕ_i), для якого стандартизовано всі групи описів до рівного розміру, а також вилучено несуттєві значення вірності на основі тесту точності Фішера. Як діагностичні розглядалися показники коефіцієнта ϕ_i вище 30, як високодіагностичні — більше 50. Як константні — види зі значеннями константності понад 30 %; висококонстантні — вище 50 %. Як домінантні виділялися види з проективним покриттям понад 30 %. На основі показника вірності побудовано синоптичну таблицю, в якій види відсортовані відповідно до його значень (табл. 2, доступна на інтернет-сторінці «Українського ботанічного журналу»).

Назви синтаксонів вказуються за третім виданням Міжнародного кодексу фітосоціологічної номенклатури (Weber, Moravec, Theurillat, 2000). Більшість назв таксонів подано за «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist» (Mosyakin,



Дендродіаграма подібності-відмінності фітоценонів після першого етапу аналізу: А–Н — фітоценони вищого рангу; 1–30 — фітоценони нижчого рангу (базові кластери)

Similarity-dissimilarity cladogram of phytocoenons after 1 step of analysis: А–Н — high level syntaxa; 1–30 low level syntaxa (basic clusters)

Fedoronchuk 1999). Тут автори видів не наводяться. Для деяких таксонів, де необхідне уточнення їх розуміння, вказуються автори.

Результати досліджень та їх обговорення

За першим етапом кількісного аналізу загальної бази даних описів увесь масив розподівся на 8 основних груп кластерів (рисунок). До групи кластерів, що позначена літерою «А», потрапили описи, які можна віднести до союзу *Artemisio-Kochion prostratae* Soó 1964, що об'єднує значною мірою рудералізовані степові угруповання. У групі кластерів «В» вміщені описи засолено-лучних степів, які можна об'єднати в союз *Artemisio tauricae-Festucion valesiacaе* Korzhenevskij et Kljukin ex Dubyna et al. in Dubyna et Dziuba 2007. З долини р. Інгул описи до цієї групи не увійшли. До групи кластерів «С» увійшли описи з південної частини степової зони, за геоботанічним районуванням — підзони типчакково-ковилових степів. З долини р. Інгул до цієї групи потрапило 10 описів, зроблених у пониззі річки. Очевидно, в майбутньому необхідно описати новий синтаксон у ранзі союзу, який би об'єднав цей тип рослинності. Проте з огляду на невелику кількість описів з території дослідження в даній публікації для «чистоти» аналізу розглядаємо їх у рамках групи кластерів «Н». У подальшому їхнє синтаксономічне положення може уточнюватися. До групи кластерів, позначених літерою «D», потрапили майже всі описи з Центральної та Східної Європи. Зокрема, до кластера 16 увійшли описи, які європейські автори об'єднують у союз *Festucion valesiacaе* Klika 1931, що охоплює степову рослинність Центральної Європи, а також союз *Bromo pannonici-Festucion pallentis* Zólyomi 1966, до якого входить паннонська ксеротермна рослинність на вапнякових і доломітових відслоненнях (Kolbek, 1975; Didia, Chifu, Irimia, 2010; Dubravkova et al., 2010). До кластера 17 потрапили описи, що об'єднують трансільванські степи і повинні належати до союзу *Stipion lessingianaе* Soó 1947 (Soó, 1949; Ruprecht et al., 2009; Orolan, Hiritiu, Curticapean, 2007). До кластера 18 увійшли описи, які можна об'єднати в союз *Cirsio-Brachypodium pinnati* Nadač et Klika ex Klika 1951. Зокрема, сюди потрапили, крім описів з Європи (Orolan, Hiritiu, Curticapean, 2007; Dubravkova et al., 2010), також матеріали з території України, а саме Західного та Центрального Поділля (Куковиця та ін., 1992; Соломаха, 1995; Куковиця та ін., 1998; Дідух, Коротченко, 2003; Дідух, Ваше-

няк, 2012). З долини р. Інгул описи до цієї групи не потрапили. До групи кластерів, позначеної літерою «Е», увійшли описи ксеротермної рослинності відслонень осадових порід Причорноморської низовини. Їх можна об'єднати у союз *Potentillo arenariae-Linion czerniaevii* Krasova et Smetana 1999. До групи кластерів «F» потрапили описи петрофітно-степової рослинності на гранітних відслоненнях Придніпровської височини. Здебільшого це описи з долини р. Інгул, меншою мірою — матеріали В.В. Осичнюка (фітоценотека) та А.А. Куземко (2011). Оскільки нині відповідного синтаксона високого рангу, який би об'єднував цю рослинність, не існує, ми пропонуємо створити новий союз *Poo bulbosae-Stipion graniticolae* all. nov. Група кластерів «G» охоплює лучно-степову рослинність Лісостепової, меншою мірою — Степової зон України та західної частини Російської Федерації. Вона може бути об'єднана в союз *Fragario viridis-Trifolion montani* Korotchenko et Didukh 1997. Остання група кластерів «H» охоплює описи різнотравно-типчакково-ковилових степів, переважно північної частини Степової, рідше — південної частини Лісостепової зон України, а також західної частини Російської Федерації. Синтаксона високого рангу, який би охоплював цей тип рослинності, досі не існує, хоча низка авторів наголошувала на необхідності його виокремлення в ранзі підсоюзу (Сайтов, Миркин, 1991; Аверінова, 2011; Демина, 2012). Зокрема, було описано підсоюз *Phlomenion pungentis* Saitov et Mirkin 1991 nom. inv., проте невалідно, згідно зі статтею 26 Кодексу фітосоціологічної номенклатури (Weber, Moravec, Theurillat, 2000). Вітчизняні автори відносять цей тип рослинності до союзу *Astragalo-Stipion* Кнарп 1944 (Костылев и др., 1986; Ткаченко, Мовчан, Соломаха, 1987; Коротченко, Дідух, 1997; Коротченко, Мала, Фіцайло, 2009а, 2009б та ін.). Проте ми підтримуємо думку центральноевропейських авторів, які розглядають цей союз як синонім *Festucion valesiacaе* (Moravec et al., 1995). Тому, з огляду на те, що ця група кластерів помітно виокремлюється, доцільно створити новий союз *Stipo lessingianaе-Marrubion praecoci* all. nov. prov., який охоплюватиме справжню різнотравно-типчакково-ковилу рослинність. Таким чином, описи з долини р. Інгул були розподілені по п'яти групах кластерів.

На другому етапі проведено детальніший розподіл окремих груп кластерів, з виділенням фітоценонів, які в подальшому аналізувалися та розглядалися як окремі асоціації.

У результаті виявлено, що в долині р. Інгул клас *Festuco-Brometea* представлений 18 асоціаціями, які належать до 5 союзів та 1 порядку. Діагностичні види асоціацій, із сортуванням на основі вірності, наведені в скороченій синоптичній таблиці (табл. 2, доступна на інтернет-сторінці «Українського ботанічного журналу»).

Класифікаційна схема рослинності класу *Festuco-Brometea* в долині р. Інгул:

Festuco-Brometea Braun-Blanquet et Tüxen ex Soó 1947

Festucetalia valesiaca Braun-Blanquet et Tüxen ex Braun-Blanquet 1949

Potentillo arenariae-Linion czerniaeii Krasova et Smetana 1999

1. *Lino tenuifolii-Jurineetum brachycephalae* Krasova et Smetana 1999
2. *Euphorbio pseudoglareosae-Thymetum dimorphii* Moysienko et al. 2005
3. *Cephalario uralensis-Pimpinellatum titanophyllae* ass. nov.

Poo bulbosae-Stipion graniticolae all. nov.

4. *Potentillo incanae-Seseliatum pallasi* ass. nov.
 5. *Achilleo ochroleucae-Poetum bulbosae* ass. nov.
 6. *Ephedro distachii-Stipetum graniticolae* ass. nov.
- Artemisio-Kochion prostratae* Soó 1964
7. *Artemisio austriacae-Poetum bulbosae* I. Pop 1970

Fragario viridis-Trifolion montani Korotchenko et Didukh 1997

8. *Thalictro mini-Spiraeetum hypericifoliae* ass. nov. prov.
9. *Serratulo radiati-Stipetum pennatae* ass. nov. prov.
10. *Achilleo setaceae-Poetum angustifoliae* Marjushkina et V. Solomakha 1986
11. *Thymo marschalliani-Crinitarietum villosae* Korotchenko et Didukh 1997
12. *Salvio pratensis-Poetum angustifoliae* Korotchenko et Didukh 1997

Stipo lessingiana-Marrubion praecoci all. nov. prov.

13. *Artemisio marshalliani-Botriochloetum ishaemi* ass. nov. prov.
14. *Cariceto praecocis-Bromopsidetum inermis* ass. nov. prov.
15. *Stipo lessingiana-Salvietum nutantis* ass. nov. prov.
16. *Elytrigio trichophorae-Poetum angustifoliae* Kostylev et al. ex V. Solomakha 1995

17. *Tanaceto millefolii-Salvietum nemorosae* Krasova et Smetana 1999

18. *Veronico prostratae-Potentilletum obscurae* Smetana et Derpoliuk 1999

Таким чином, петрофітно-стєпова рослинність долини р. Інгул представлена двома союзами — *Potentillo arenariae-Linion czerniaeii* та *Poo bulbosae-Stipion graniticolae*.

Союз *Potentillo arenariae-Linion czerniaeii* охоплює ценози на відслоненнях сарматських вапняків у басейнах річок Північного Причорномор'я в межах Причорноморської низовини. Ці угруповання флористично є доволі близькими до класу *Helianthemo-Thymetea* Romaschenko, Didukh et V. Solomakha 1996, описаного з крейдяних відслонень Донецької височини (Дідух, 1989; Ромашенко, Дідух, Соломаха, 1996; Серєда, 2002). Проте, як показав перший етап аналізу, від ценозів останнього класу вони чітко відрізняються відсутністю низки вузькоендемичних діагностичних видів (*Centaurea carbonata*, *Koeleria talievii*, *Linum ucrainicum*, *Genista tanaitica*, *Gypsophila oligosperma* та ін.). По-друге, в угрупованнях вапнякових відслонень Причорноморської низовини помітніша участь діагностичних видів класу *Festuco-Brometea*, що обумовлює підпорядкування союзу *Potentillo arenariae-Linion czerniaeii* саме цьому класу. В долині р. Інгул він представлений трьома асоціаціями.

Асоціація *Lino tenuifolii-Jurineetum brachycephalae*

Діагностичні види: *Adonis vernalis*, *Astragalus albidus*, *Centaurea marschalliana*, *Centaurea orientalis*, *Convolvulus lineatus*, *Gypsophila collina*, *Jurinea brachycephala*, *Linum linearifolium*, *Salvia nutans*

Константні види: *Asperula montana*, *Astragalus onobrychis*, *Bromopsis riparia*, *Cephalaria uralensis*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia seguieriana*, *Euphorbia stepposa*, *Festuca valesiaca*, *Galatella villosa*, *Linum hirsutum*, *Linum tenuifolium*, *Medicago falcata*, *Onosma macrochaeta*, *Potentilla incana*, *Stipa capillata*, *Taraxacum serotinum*, *Teucrium polium*, *Thymus dimorphus*, *Viola ambigua*

Домінантні види: *Chamaecytisus graniticus*, *Festuca valesiaca*, *Jurinea brachycephala*, *Potentilla incana*, *Stipa capillata*, *Stipa ucrainica*

Угруповання асоціації поширені в нижній течії на вапнякових схилах різної крутизни зі слабкоформованим ґрунтовим покривом (40–80 %). Проективне покриття угруповань — 50–80 %. Флористичне багатство становить 20–32 види на 100 м² і залежить від потужності ґрунту.

Асоціація *Euphorbio pseudoglareosae-Thymetum dimorphii*

Діагностичні види: *Asperula montana*, ***Botriochloa ischaemum***, *Linum tenuifolium*, *Pimpinella titanophila*, *Sideritis comosa*

Константні види: *Crataegus monogyna*, *Bromopsis riparia*, *Convolvulus lineatus*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia seguieriana*, ***Euphorbia stepposa***, ***Festuca valesiaca***, *Gypsophila collina* Ser., *Linum linearifolium*, *Medicago falcata* ag., *Potentilla incana*, ***Poterium polygamum***, *Salvia nutans*, *Securigera varia*, *Stipa capillata*, *Taraxacum serotinum*, ***Teucrium chamaedrys***, ***Teucrium polium***, ***Thymus dimorphus***

Домінантні види: *Caragana scythica*; *Botriochloa ischaemum*

Ценози асоціації поширені в нижній течії долини р. Інгул, здебільшого на спадистих схилах різної експозиції. Приурочені до еродованих лесових та глинистих ділянок зі змитими ґрунтами та виходами вапняків. Угрупування характеризуються розрідженим травостоєм. Флористичне багатство досить сильно варіює залежно від ступеня ерозії та становить 19—34 види на 100 м².

Асоціація *Cephalario uralensis-Pimpinellum titanophyllae* ass. nov. hoc loco (табл. 3, оп. 1—10, номенклатурний тип (holotypus) — оп. 1).

Діагностичні види: *Asperula montana*, ***Cephalaria uralensis***, *Convolvulus lineatus*, *Gypsophila collina*, *Linum tenuifolium*, *Pimpinella titanophila*, ***Scutellaria verna***

Константні види: *Centaurea marschalliana*, *Euphorbia seguieriana*, ***Euphorbia stepposa***, ***Festuca valesiaca***, *Jurinea brachycephala*, *Potentilla incana*, ***Poterium polygamum***, ***Teucrium polium***, ***Viola ambigua***

Домінантні види: *Pimpinella titanophila*

Поміж інших асоціацій у цьому союзі *Cephalario uralensis-Pimpinellum titanophyllae* займає найбільш відкриті, вільні від ґрунтового покриву ділянки, де на поверхні відслонюються вапняки. Ценози поширені на схилах різної експозиції, переважно стрімких та середньої крутизни, і відзначаються розрідженим травостоєм (20—50 %), а також найменшим флористичним розмаїттям (у середньому 19 видів на 100 м²).

Союз *Poo bulbosae-Stipion graniticolae* all. nov. hoc loco (номенклатурний тип (holotypus) — асоціація *Ephedro distachii-Stipetum graniticolae*, табл. 4, оп. 21—30) — охоплює рослинність кристалічних відслонень Придніпровської височини. Окрім долини

р. Інгул, існують описи рослинності цього союзу в долинах річок Південний Буг, Синюха (В.В. Осичнюк, фітоценотека Інституту ботаніки НАН України), Гірський Тікич (Куземко, 2011). Імовірно, його угруповання також можуть бути поширені в південно-східній частині України на гранітних та гнейсових відслоненнях Приазовської височини. В долині р. Інгул ценози локалізовані в середній течії (від м. Кіровограда на півночі до с. Пелагеївка Новобузького р-ну Миколаївської обл.).

Асоціація *Potentillo incanae-Seselietum pallasii* ass. nov. hoc loco (табл. 4, оп. 1—10, номенклатурний тип (holotypus) — оп. 7).

Діагностичні види: *Centaurea stoebe*, *Hieracium umbellatum*, ***Minuartia setacea***, *Poa bulbosa*, ***Sedum acre***, ***Seseli pallasii***, *Setaria viridis*; ***Ceratodon purpureus***, ***Tortula ruralis***

Константні види: ***Artemisia austriaca***, ***Artemisia marschalliana***, ***Berteroa incana***, *Chondrilla juncea*, ***Festuca valesiaca***, *Galium ruthenicum*, *Hylotelephium polonicum*, ***Koeleria cristata***, *Potentilla argentea*, ***Potentilla incana***, ***Thymus dimorphus***, ***Trifolium arvense***, *Veronica spicata*

Домінантні види: *Festuca valesiaca*, *Poa bulbosa*; *Cladonia foliacea*

Охоплює найбільш розріджені ксерофітні угруповання зі слабкими ценотичними зв'язками на місцях виходу великих кам'яних брил. Ми відносимо асоціацію до класу *Festuco-Brometea*, хоча її ценози відзначаються високою часткою діагностичних видів *Sedo-Scleranthetea* Braun-Blanquet 1955. У подальшому її синтаксономічний статус може бути уточнений. У долині р. Інгул ценози займають невеликі за площею ділянки (1—25 м²) різної експозиції. Проективне покриття трав'яного ярусу угруповань — 15—40 %, рідше — до 70 %. Значну участь у формуванні ценозів бере також мохово-лишайниковий ярус (до 60 %).

Асоціація *Achilleo ochroleucae-Poetum bulbosae* ass. nov. hoc loco (табл. 4, оп. 11—20, номенклатурний тип (holotypus) — оп. 11).

Діагностичні види: ***Achillea ochroleuca***, *Allium paczoskianum*, *Arenaria uralensis*, *Artemisia marschalliana*, *Centaurea stoebe*, ***Eremogone biebersteinii***, ***Erophila verna***, *Filago arvensis*, ***Gagea bohemica***, ***Gagea bulbifera***, *Galium ruthenicum*, *Holosteum umbellatum*, *Minuartia leiosperma*, ***Phleum phleoides***, *Pilosella echioides*, *Poa bulbosa*, *Potentilla incana*, *Poterium polygamum*, *Psammophiliella muralis*, ***Pulsatilla pratensis***, ***Rumex acetosella***, ***Veronica verna***

Таблиця 3. Фітоценотична характеристика асоціації *Cephalario uralensis-Pimpinelletum titanophyllae*

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Крутизна схилу (°)	15	45	5	60	60	10	40	70	40	40
Експозиція	SW	N	E	SE	S	E	N	S	S	E
Проективне покриття	50	30	50	25	20	50	40	25	20	30
Кількість видів в описі	24	20	21	7	10	24	23	21	21	21
Кам'янистість поверхні	50	70	10	80	80	40	60	75	80	70
D.s. Ass. <i>Cephalario uralensis-Pimpinelletum titanophyllae</i>:										
<i>Cephalaria uralensis</i>	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1
<i>Pimpinella titanophylla</i>	2	3	1	3	2	4	1	·	·	3
<i>Gypsophila collina</i>	+	+	3	·	·	+	1	1	1	+
<i>Scutellaria verna</i>	1	+	·	1	+	+	2	·	·	·
D.s. All. <i>Potentillo arenariae-Linon czerniaevii</i>:										
<i>Convolvulus lineatus</i>	+	·	+	+	+	+	1	·	1	+
<i>Poterium polygamum</i>	+	1	1	·	+	·	+	·	·	1
<i>Linum tenuifolium</i>	·	+	·	+	+	+	+	·	+	·
<i>Viola ambigua</i>	+	+	·	·	·	+	+	·	+	+
<i>Jurinea brachycephala</i>	·	·	1	+	·	·	·	2	2	·
<i>Centaurea marschalliana</i>	·	1	·	·	+	·	·	+	+	+
<i>Asperula montana</i>	+	·	·	·	·	·	+	+	+	+
<i>Genista scythica</i>	2	1	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Linum linearifolium</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	1	+
<i>Thymelaea passerina</i>	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·
D.s. Cl. <i>Festuco-Brometea</i>:										
<i>Festuca valesiaca</i>	·	+	2	·	·	2	2	·	·	·
<i>Euphorbia stepposa</i>	·	+	+	·	+	+	+	+	+	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	·	·	+	·	·	+	·	·	·	1
<i>Euphorbia seguieriana</i>	+	·	+	+	·	·	·	+	·	·
<i>Teucrium polium</i>	1	+	+	·	+	·	+	1	+	·
<i>Securigera varia</i>	·	·	+	·	·	·	·	·	+	+
<i>Stipa capillata</i>	·	·	1	·	·	+	·	·	·	·
<i>Asyneuma canescens</i>	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·
<i>Thymus dimorphus</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	+	+
<i>Potentilla incana</i>	3	·	1	·	·	2	1	·	·	·
<i>Salvia nutans</i>	+	·	·	·	·	+	·	+	·	·
<i>Allium inaequale</i>	+	+	·	·	·	·	+	·	·	·
<i>Linum hirsutum</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·
<i>Odontites luteus</i>	+	·	+	·	·	·	·	·	·	·
<i>Onosma macrochaeta</i>	+	·	+	·	·	+	·	·	·	·
<i>Stipa lessingiana</i>	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·
<i>Taraxacum serotinum</i>	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+
<i>Xeranthemum annuum</i>	·	·	+	·	·	·	·	·	+	·
Інші види:										
<i>Crepis rheoadifolia</i>	+	·	·	·	·	+	·	·	·	·
<i>Daucus carota</i>	·	+	·	·	·	·	·	+	·	+
<i>Melilotus officinalis</i>	·	·	+	·	·	·	·	+	+	·
<i>Picris hieracioides</i>	·	+	·	·	·	·	+	·	·	+
<i>Allium flavescens</i>	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·
<i>Rosa sp.</i>	+	+	·	·	+	+	+	·	·	·

Види, що трапляються зрідка: *Achillea nobilis* (3: +); *A. setacea* (6: 1); *Allium paczoskianum* (7: +); *Artemisia absinthium* (8: +); *Asperula cynanchica* (2: +); *Astragalus albidus* (9: +); *A. austriacus* (1: +); *A. ucrainicus* (9: +); *Botriochloa ischaemum* (10: +); *Bromopsis riparia* (1: +); *Centaurea diffusa* (1: +); *Chamaecytisus ruthenicus* (9: 1); *Clematis integrifolia* (2: +); *Cotinus coggygia* (6: +); *Crataegus monogyna* (10: +); *Cynoglossum officinale* (7: +); *Echinops ruthenicus* (3: +); *Elytrigia intermedia* (10: +); *Eryngium campestre* (10: +); *Euphorbia pseudoglareosa* (1: +); *Galium verum* (7: +); *Grindelia squarrosa* (6: +); *Helichrysum arenarium* (10: +); *Hieracium umbellatum* (7: +); *Linaria biebersteinii* (7: +); *Linum austriacum* (2: +); *Medicago falcata* (6: +); *Melilotus albus* (8: +); *Paronychia cephalotes* (1: 1); *Phlomis pungens* (8: +); *Prunus spinosa* (2: +); *Salvia nemorosa* (7: +); *Sideritis comosa* (8: +); *Stachys recta* (9: +).

Місцезнаходження описів: 1, 2, 3 — Миколаївська обл., Баштанський р-н, окол. с. Привільне (01.08.11); 4, 5 — Миколаївська обл., Баштанський р-н, між с. Новобірзулівка та с. Привільне (02.08.11); 6, 7 — Миколаївська обл., Баштанський р-н, окол. с. Світлицьке (02.08.11); 8, 9 — Миколаївська обл., Новобузький р-н, окол. с. Новопетрівка (02.08.11); 10 — Миколаївська обл., Новобузький р-н, між с. Майорівка та с. Улянівка (03.08.11).

Таблиця 4. Фітоценотична характеристика союзу *Poa bulbosae-Stipion graniticolae*

Номер опису	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Крутизна схилу (°)	45	45	45	3	7	7	10	8	30	12	2	5	3	1	10
Експозиція	NW	N	N	N	N	SW	W	S	E	NW	W	E	N	S	SW
Кількість видів в описі	19	17	11	20	30	27	30	18	21	16	35	22	30	31	34
Проективне покриття (%)	40	50	60	80	30	35	70	35	70	40	70	90	80	70	55
Покриття трав'яного ярусу (%)	25	30	40	70	20	20	30	15	40	15	50	50	40	35	40
Покриття мохово-лишайникового ярусу (%)	15	30	30	20	15	20	60	25	40	30	30	40	40	40	20
Кам'янистість поверхні (%)	70	40	30	10	85	75	20	60	30	50	10	20	10	15	60
Номер синтаксона	1										2				
D.s. Ass. <i>Potentillo incanae-Seselietum pallasii</i>:															
<i>Minuartia setacea</i>	+	1	1	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum acre</i>	1	+	1	+	+	+	+	.	1	+	.	.	.	.	+
<i>Artemisia austriaca</i>	1	.	+	.	+	+	+	.	1	+	.	.	.	.	.
<i>Seseli pallasii</i>	2	2	1	3	2	2	2	2	.	2	.	.	.	.	+
D.s. Ass. <i>Achilleo ochroleuca-Poetum bulbosae</i>:															
<i>Achillea ochroleuca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	2	1	+
<i>Poterium polygamum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	+	.	+
<i>Eremogone biebersteinii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+
<i>Erophila verna</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+
<i>Pulsatilla pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	1
<i>Phleum phleoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1	+	+
D.s. Ass. <i>Ephedro distachii-Stipetum graniticolae</i>:															
<i>Stipa graniticola</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Ephedra distachya</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D.s. All. <i>Poa bulbosae-Stipion graniticolae</i>:															
<i>Hylotelephium polonicum</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+
<i>Centaurea stoebe</i>	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Artemisia marschalliana</i>	.	1	1	.	1	1	2	1	+	.	+	.	+	+	+
<i>Potentilla incana</i>	.	1	+	.	1	+	2	1	.	1	1	+	1	2	2
<i>Poa bulbosa</i>	2	2	4	1	1	1	1	+	4	1	3	4	1	2	2
<i>Hieracium umbellatum</i>	+	+	.	+	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pilosella echioides</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	1	+	+	1
<i>Silene bupleuroides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
<i>Psammophiliella muralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	+	.	.
<i>Eremogone rigida</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex supina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.
<i>Alyssum murale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Allium paczoskianum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+
D.s. Cl. <i>Festuco-Brometea</i>:															
<i>Festuca valesiaca</i>	1	2	.	4	.	.	1	.	+	1	2	2	3	2	2
<i>Euphorbia seguieriana</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.
<i>Koeleria cristata</i>	1	.	.	1	+	+	.	+	+	.	1	+	+	+	1
<i>Galium ruthenicum</i>	+	+	.	1	.	.	1	.	.	+	+	+	1	.	+
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	.	.
<i>Helichrysum arenarium</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	1	1	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+
<i>Linaria genistifolia</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Potentilla argentea</i>	+	.	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Chondrilla juncea</i>	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	.
<i>Potentilla impolita</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.
<i>Thymus dimorphus</i>	.	.	+	.	+	.	1	.	.	+	.	1	.	+	+
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Myosotis micrantha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.
<i>Erysimum diffusum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.
<i>Scorzonera mollis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Arenaria uralensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+
<i>Allium paniculatum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Holosteum umbellatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Veronica spicata</i>	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Iris pumila</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	+	.	.
<i>Euphorbia stepposa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Інші види:															
<i>Berteroa incana</i>	+	+	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.
<i>Veronica verna</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+
<i>Filago arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.
<i>Chondrilla latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Таблиця 4 (продовження). Фітоценотична характеристика союзу *Poo bulbosae-Stipion graniticolae*

Номер опису	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Крутизна схилу (°)	10	5	10	5	20	30	30	45	2	45	15	40	20	30	20
Експозиція	Е	Е	SW	SW	SW	Е	Е	ES	NE	NW	W	Е	Е	Е	S
Кількість видів в описі	26	19	32	27	28	34	28	30	37	20	33	21	24	29	33
Проективне покриття (%)	70	95	60	50	40	65	60	45	75	60	80	50	60	40	60
Покриття трав'яного ярусу (%)	40	30	40	40	20	65	60	40	75	60	70	40	45	40	60
Покриття мохово-лишайникового ярусу (%)	30	70	55	30	25	0	0	5	0	10	10	15	20	5	1
Кам'янистість поверхні (%)	20	5	40	50	60	20	10	15	5	15	5	40	30	20	7
Номер синтаксона	3														
D.s. Ass. <i>Potentillo incanae-Seselietum pallasii</i>:															
<i>Minuartia setacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia austriaca</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Seseli pallasii</i>	.	.	+	+	1	.	.	.	.	1	+	.	.	.	+
D.s. Ass. <i>Achilleo ochroleucae-Poetum bulbosae</i>:															
<i>Achillea ochroleuca</i>	+	3	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	+	1
<i>Poterium polygamum</i>	1	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Rumex acetosella</i>	.	1	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Eremogone Biebersteinii</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Erophila verna</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Pulsatilla pratensis</i>	1	+	1	+	1	.	.	+	.	.	2	.	+	.	+
<i>Phleum phleoides</i>	1	1	1	1	+	.	.	+	.	+	+	.	+	1	1
D.s. Ass. <i>Ephedro distachii-Stipetum graniticolae</i>:															
<i>Stipa graniticola</i>	.	.	+	+	+	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4
<i>Ephedra distachya</i>	.	.	.	.	.	2	1	+	.	.	+	.	+	1	.
D.s. All. <i>Poo bulbosae-Stipion graniticolae</i>:															
<i>Hylotelephium polonicum</i>	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Centaurea stoebe</i>	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Artemisia marschalliana</i>	+	+	+	1	1	+	+	1	+	.	1	1	+	+	+
<i>Potentilla incana</i>	2	1	1	+	+	2	1	+	1	+	1	+	+	.	+
<i>Poa bulbosa</i>	1	2	2	2	1	+	2	.	.	+	.	2	3	2	2
<i>Hieracium umbellatum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Pilosella echioides</i>	1	+	1	+	1	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+
<i>Silene bupleuroides</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	1	.	.	+
<i>Psammophiliella muralis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Eremogone rigida</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carex supina</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	1	.
<i>Alyssum murale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Allium paczoskianum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
D.s. Cl. <i>Festuco-Brometea</i>:															
<i>Festuca valesiaca</i>	3	+	3	3	.	2	2	+	4	4	1	.	.	+	+
<i>Euphorbia seguieriana</i>	+	.	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.
<i>Koeleria cristata</i>	+	+	1	1	+	+	.	+	+	.	+	1	.	.	+
<i>Galium ruthenicum</i>	1	+	1	+	1	2	1	2	1	1	1	1	.	1	1
<i>Eryngium campestre</i>	+	.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	+
<i>Helichrysum arenarium</i>	+	+	+	+	.	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Linaria genistifolia</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	+	.	.	1	.	.	+	+	.	+	.	+	.
<i>Chondrilla juncea</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+	.
<i>Potentilla impolita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+
<i>Thymus dimorphus</i>	+	+	+	+	.	1	+	+	1	.	1	+	+	.	.
<i>Teucrium chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	1	.	+
<i>Myosotis micrantha</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Erysimum diffusum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scorzonera mollis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+
<i>Arenaria uralensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Allium paniculatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Holosteum umbellatum</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Veronica spicata</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Iris pumila</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	+
<i>Euphorbia stepposa</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.
Інші види:															
<i>Berteroa incana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Veronica verna</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	+
<i>Filago arvensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Chondrilla latifolia</i>	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.

Таблиця 4 (продовження). Фітоценотична характеристика союзу *Poa bulbosae-Stipion graniticolae*

Види, що трапляються зрідка: *Achillea nobilis* (4: +; 24: +), *A. pannonica* (4: +; 5: +; 6: +), *Acinos arvensis* (25: +), *Agropyron pectinatum* (22: 1; 24: 1; 26: +), *Ajuga chia* (21: +), *Allium inaequale* (11: +; 21: +), *A. rotundum* (24: +), *Alyssum hirsutum* (21: +; 28: +), *Amygdalus nana* (23: +), *Androsace elongate* (9: +), *Anisantha tectorum* (9: +; 30: +), *Anthemis ruthenica* (9: +; 14: +; 29: +), *Asparagus polyphyllus* (23: +; 24: +), *Aster bessarabicus* (20: +), *Astragalus onobrychis* (22: +; 23: +), *Aurinia saxatilis* (10: +), *Botriochloa ischaemum* (2: +; 23: +; 24: +; 25: 1), *Bromopsis riparia* (24: 1), *Bromus squarrosus* (25: 1), *Calamagrostis epigeios* (27: +), *Centaurea diffusa* (7: +), *C. marschalliana* (23: +; 26: +), *Cerastium kioviense* (11: +; 12: +), *Ceratodon purpureus* (5: 2; 7: 1; 8: 1; 10: 2), *Chamaecytisus ruthenicus* (24: 1; 25: 1), *Chenopodium album* (4: +), *Cichorium intybus* (7: +), *Cladonia foliacea* (7: 5; 10: 1), *C. sp.* (10: 2), *Cleistogenes bulgarica* (5: +; 7: 1; 21: 1; 22: +), *Convolvulus arvensis* (14: +; 20: +), *Conyza canadensis* (4: +), *Cotoneaster melanocarpus* (5: +; 6: +), *Crataegus monogyna* (11: +), *Dianthus hypanicus* (20: +), *Echium vulgare* (1: +; 4: +), *Elytrigia intermedia* (6: +), *Eragrostis minor* (5: +; 6: +), *E. pilosa* (5: 1; 6: 1), *Erodium cicutarium* (11: +), *Fallopia convolvulus* (29: +), *Fumaria schleicheri* (29: +), *Gagea bohemica* (14: +; 16: +; 18: +), *G. bulbifera* (14: +; 15: +; 17: +; 19: +), *G. sp.* (9: +; 27: +; 29: +), *Galium verum* (5: 1; 6: 1; 8: +; 28: 1), *Herniaria besseri* (23: +; 26: +), *H. glabra* (1: +; 28: +), *Hyacinthella leucophaea* (11: +), *Hypericum elegans* (16: +; 18: +; 19: +), *H. perforatum* (1: +; 8: +; 22: +; 23: +), *Hypnum cupressiforme* (7: +), *Inula oculus-christi* (30: +), *Jurinea arachnoidea* (21: +; 22: 1; 23: +; 24: +), *J. granitica* (14: +), *Kochia prostrata* (21: +), *Lamium amplexicaule* (29: +), *Leontodon biscutellifolius* (11: +; 20: +; 23: +), *Linum austriacum* (24: +), *Medicago falcata* (2: +; 21: 1; 27: +), *Melica transsilvanica* (25: +; 28: +), *Minuartia leiosperma* (15: +; 16: +; 19: +; 20: +), *Nigella arvensis* (21: +), *Nonea rossica* (20: +), *Otitus densiflorus* (3: +), *Phlomis pungens* (3: +; 22: +), *Pilosella officinarum* (4: +), *Plantago arenaria* (21: +; 29: +), *P. lanceolata* (7: +), *Poa angustifolia* (24: +), *P. compressa* (5: +), *Polycnemum majus* (29: +), *Polygonum aviculare* (5: +), *P. patulum* (4: +; 7: +), *Portulaca oleracea* (6: 1; 21: 1), *Potentilla semilaciniosa* (30: +), *Prunus spinosa* (9: +; 22: +), *Rosa sp.* (24: +), *Rumex thyrsiflorus* (9: +), *Salsola tragus* (21: +), *Salvia nemorosa* (21: +; 25: +; 28: +), *S. nutans* (21: +; 22: +), *Scleranthus annuus* (20: +), *Sedum borissovae* (30: +), *Senecio erucifolius* (24: +), *S. vernalis* (20: +; 30: +), *Seseli tortuosum* (24: +), *Setaria viridis* (5: +; 6: +; 8: +; 21: +), *Sideritis montana* (21: +), *Sisymbrium polymorphum* (26: +), *Spiraea hypericifolia* (6: +), *Stachys recta* (23: +; 24: +; 29: +; 30: +), *Steris viscaria* (16: +), *Stipa capillata* (14: +; 24: 1; 26: +), *S. dasyphylla* (15: +), *Teucrium polium* (23: +), *Thalictrum minus* (25: +), *Tortula ruralis* (5: 1; 7: 2; 5: 3; 10: 1), *Tribulus terrestris* (21: +), *Tulipa hypanica* (13: +; 24: +), *Verbascum austriacum* (24: 1; 30: +), *V. lychnitis* (23: +), *V. phlomooides* (5: +; 7: +), *V. phoeniceum* (24: +; 25: +; 26: +), *Veronica arvensis* (18: +), *V. triphyllus* (30: +), *Vinca herbacea* (30: +), *Vincetoxicum intermedium* (16: +), *Viola arvensis* (29: +; 30: +).

Номерами позначено синтаксони: 1 — *Potentilla incanae-Seselietum pallasii* ass. nov.; 2 — *Achilleo ochroleucae-Poetum bulbosae* ass. nov.; 3 — *Ephedro distachii-Stipetum graniticolae* ass. nov.

Місцезнаходження описів: 1, 2, 3, 27 — Кіровоградська обл., Устинівський р-н, окол. с. Олександрівка (08.06.12); 4, 10 — Кіровоградська обл., Бобринецький р-н, окол. с. Борисівка (07.08.11); 5, 6, 7, 8 — Кіровоградська обл., Новгородківський р-н, між с. Тарасівка та с. Інгуло-Кам'янка (06.08.11); 9 — Кіровоградська обл., Компаніївський р-н, між с. Інгуло-Кам'янка та с. Губівка (04.06.12); 11 — Миколаївська обл., Новобузький р-н, навпроти с. Розанівка (15.06.13); 12, 13, 14, 16, 17, 20, 26 — Миколаївська обл., Новобузький р-н, навпроти с. Розанівка (16.06.13); 15, 18, 19, 30 — Кіровоградська обл., Устинівський р-н, окол. с. Любовичка (13.06.13); 21 — Кіровоградська обл., Устинівський р-н, окол. с. Седнівка (07.08.11); 22 — Кіровоградська обл., Компаніївський р-н, між с. Наглядівка та с. Лозуватка (07.06.12); 23 — Кіровоградська обл., Компаніївський р-н, окол. с. Інженерівка (07.06.12); 24 — Кіровоградська обл., Долинський р-н, окол. с. Лаврівка (03.06.12); 25 — Кіровоградська обл., Устинівський р-н, окол. с. Ганно-Леонтовичеве (08.06.12); 28, 29 — Кіровоградська обл., Устинівський р-н, окол. с. Завтурово (09.06.12).

Константні види: *Chondrilla juncea*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia seguieriana*, *Festuca valesiaca*, *Helichrysum arenarium*, *Hylotelephium polonicum*, *Koeleria cristata*, *Myosotis micrantha*, *Seseli pallasii*, *Silene bupleuroides*, *Stipa granitica*, *Thymus dimorphus*, *Trifolium arvense*

Домінантні види: *Poa bulbosa*

Угруповання зростають на спади́стих схилах із тонким шаром ґрунту (1–10 см). Серед інших асоціацій цього союзу ценози *Achilleo ochroleucae-Poetum bulbosae* відзначаються найбільш сформованим травостоєм (до 95 % в окремих випадках). Флористичне багатство досить сильно варіює залежно від потужності ґрунту і може становити від 19 до 35 видів на 25 м². Як і попередня асоціація, характеризується значною участю мохово-лишайникового ярусу (до 70 %).

Асоціація *Ephedro distachii-Stipetum graniticolae* ass. nov. hoc loco (табл. 4, оп. 21–30, номенклатурний тип (holotypus) — оп. 26).

Діагностичні види: *Artemisia marschalliana*, *Ephedra distachya*, *Galium ruthenicum*, *Stipa granitica*

Константні види: *Carex supina*, *Chondrilla juncea*, *Eryngium campestre*, *Euphorbia seguieriana*, *Euphorbia stepposa*, *Festuca valesiaca*, *Helichrysum arenarium*, *Iris pumila*, *Jurinea arachnoidea*, *Koeleria cristata*, *Phleum phleoides*, *Pilosella echinoides*, *Poa bulbosa*, *Potentilla argentea*, *Potentilla incana*, *Pulsatilla pratensis*, *Stachys recta*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus dimorphus*, *Veronica verna*

Домінантні види: *Festuca valesiaca*, *Stipa granitica*

Ценози асоціації поширені здебільшого на схилах середньої крутизни, проте можуть зростати і на спади́стих. Травостій розріджений (40–80 %).

На відміну від інших асоціацій союзу, угруповання *Ephedro distachii-Stipetum graniticolae* відрізняється слабкою участю мохово-лишайникового ярусу (0–20 %) і, навпаки, найбільшим флористичним багатством (у середньому 29 видів на 25 м²).

Висновки

Аналіз описів ксеротермної рослинності з території України та суміжних країн Європи і західної частини Російської Федерації показав, що центрально- та східноєвропейські степи за флористичним складом досить сильно відрізняються від таких у Степовій та більшій частині Лісостепової зон України, тому мають розглядатися в різних синтаксонах вищого рангу, щонайменше — на рівні союзів. Зокрема, під час кластерного аналізу на вищих рівнях поділу відокремився союз *Festucion valesiacae*, описаний ще Яромиром Клікою (Кліка, 1931) з Чеської Республіки (Південна Моравія). До нього не ввійшов жоден опис з території України. Це пов'язано з наявністю низки характерних центральноєвропейських видів, які не представлені в Україні, або трапляються зрідка. Зокрема, високою вірністю та константністю відзначаються *Thymus praecox* Opiz, *Allium flavum* L., *Galium glaucum* L., *Sedum album*, *S. sexangulare*, *Erysimum crepidifolium* Rchb., *E. odoratum*, *Dianthus ponederae*, *Seseli osseum*, *S. hippomarathrum*, *Poa badensis* Willd., *Globularia bisnagarica* L., *Helianthemum chamaecystus*, *Jovibarba hirta* та ін. Також для угруповань цього союзу з Центральної Європи не характерні види, широко представлені в лучних степах України: *Salvia nemorosa*, *Euphorbia stepposa*, *Carex praecox*, *Caragana frutex*, *Bromopsis inermis*, *B. riparia*, *Peucedanum ruthenicum*, *Ferulago galbanifera*, *Seseli tortuosum*, *Trinia multicaulis*, *Galatella villosa*. Тому східною межею цього союзу, ймовірно, має бути карпатський регіон. У ході подальших досліджень обсяг поширення угруповань *Festucion valesiacae* може уточнюватися.

Ксеротермна рослинність класу *Festuco-Brometea* в межах долини р. Інгул об'єднується у 18 асоціацій, що належать до 5 союзів та 1 порядку. Петрофітно-стєпова рослинність долини р. Інгул представлена 6 асоціаціями, які ми відносимо до двох союзів — *Potentillo arenariae-Linion czerniaevii*, що охоплює рослинність вапнякових відслонень Причорноморської низовини, та *Poo bulbosae-Stipion graniticolae*, до якого належить ксерофітна рослинність кристалічних відслонень Придніпровської височини.

Детальний аналіз решти синтаксонів ксеротермної рослинності класу *Festuco-Brometea* в долині р. Інгул буде подано в другій частині публікації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Аверинова Е.А. Кальцефитная растительность природного парка «Ровеньский» (Белгородская область) // Вестн. Брянского гос. ун-та. Точные и естествен. науки. — Брянск: РИО БГУ, 2011. — № 4. — С. 60–65.
- Андрієнко Т.Л., Прядко О.І., Сіденко В.М. Рослинний світ гранітних відслонень Кіровоградщини та його охорона // Укр. ботан. журн. — 1995. — 52, № 6. — С. 866–873.
- Вакаренко Л.П. Степові та томільярні угруповання передгірного Криму // Укр. фітоцен. зб. — К., 1997. — Сер. А., вип. 1 (6). — С. 101–109.
- Винокуров Д.С. Відновлювальні сукцесії степової рослинності агроландшафтів долини р. Інгул // Мат-ли XIII з'їзду Укр. ботан. т-ва (19–23 вересня 2011 р., м. Львів). — Львів, 2011. — С. 111.
- Винокуров Д.С. Ключові території Інгульського регіонального екокоридору: характеристика, зв'язки, оптимізація // Чорномор. ботан. журн. — 2011. — 7, № 4. — С. 329–346.
- Винокуров Д.С. Раритетний фітоценофонд пропонованого ландшафтного заказника місцевого значення «Зайчівська балка» (Миколаївська обл.) // Актуальні пробл. ботаніки та екології: Мат-ли міжнар. конф. молодих учених (9–13 серпня 2011 р., м. Березне, Рівненська обл., Україна). — К.: ТОВ «Велес», 2011. — С. 100–101.
- Деміна О.Н. Восточнопричерноморские разнотравно-дерновиннозлаковые степи бассейна реки Дон (в границах Ростовской области) // Растительность России. — СПб., 2012. — № 20. — С. 27–47.
- Дідух Я.П. Флористична класифікація угруповань «гісопової флори» // Укр. ботан. журн. — 1989. — 46, № 6. — С. 16–21.
- Дідух Я.П., Вашеняк Ю.А. Степова рослинність Центрального Поділля // Укр. ботан. журн. — 2012. — 69, № 6. — С. 789–817.
- Дідух Я.П., Коротченко І.А. Ксеротермна рослинність північно-західного Поділля // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. Біол. — 2003. — Вип. 34. — С. 82–91.
- Дубина Д.В., Дзюба Т.П. Синтаксономія рослинності островів Азово-Сиваського національного природного парку. Класи *Festuco-Brometea*, *Agropyreteae repentis*, *Chenopodietea*, *Artemisietea vulgaris* // Чорномор. ботан. журн. — 2007. — 3, № 1. — С. 30–43.
- Дубина Д.В., Нойгойзлова З., Дзюба Т.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Класифікація та продромус рослинності водойм, перезволожених територій та арен Північного Причорномор'я. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — 200 с.
- Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи / За ред. Д.В. Дубини і Я.І. Мовчана. — К.: LAT & K, 2013. — 409 с.
- Єремко І.О. Флористичні особливості фрагментів степу середньої течії р. Інгул // Укр. ботан. журн. — 1995. — 52, № 4. — С. 462–465.

- Заповідні куточки Кіровоградської землі / За заг. ред. Т.Л. Андрієнко. — Кіровоград: ТОВ «Імекс-ЛТД», 2008. — 245 с.
- Ильина Н.С., Ужамецкая Е.А., Голуб В.Б. Синтаксономия степной растительности балки «Каменный овраг». — М.: Ред. журн. «Биол. науки», 1991. — 23 с. Рук. деп. в ВИНТИ 1991 г. — № 3732-В91.
- Карпов Д.Н., Лысенко Т.М., Голуб В.Б. Растительные сообщества на солонцовых и засоленных почвах Южного Урала // Растительность России. — 2003. — № 4. — С. 29—41.
- Корженевский В.В., Клюкин А.А. Очерк растительности грязевых вулканов Крыма. — М.: Ред. журн. «Биол. науки», 1990. — 23 с. — Рук. деп. в ВИНТИ 1990 г. — № 1429-В90.
- Корженевский В.В., Клюкин А.А. Растительность абразионных и аккумулятивных форм рельефа морских побережий и озер Крыма. — М.: Ред. журн. «Биол. науки», 1990. — 108 с. Рук. деп. в ВИНТИ 1990 г. — № 3822-В90.
- Коротченко І.А., Дідух Я.П. Степова рослинність південної частини Лівобережного Лісостепу України. II. Клас *Festuco-Brometea* // Укр. фітоцен. зб. — К., 1997. — Сер. А., вип. 1(6). — С. 20—39.
- Коротченко І.А., Мала Ю.І., Фіцайло Т.В. Синтаксономія степової рослинності крайньої півночі Правобережного Степу України // Наук. вісн. Чернів. ун-ту Біол. (Біол. системи). — Т. 1, вип. 1. — Чернівці: Чернів. нац. ун-т, 2009а. — С. 73—84.
- Коротченко І. А., Мала Ю. І., Фіцайло Т. В. Синтаксономія степової рослинності крайнього півдня Правобережного Лісостепу України // Наук. зап. НАУКМА. — 2009б. — Т. 93. Біол. та екол. — С. 54—69.
- Коротченко І. А., Фіцайло Т. В. Степова рослинність Київського плато // Наук. зап. НАУКМА. — 2003. — Т. 21. Біол. та екол. — С. 20—36.
- Костильов О.В. Рослинність долини річки Інгул // Укр. ботан. журн. — 1987. — 43, № 3. — С. 72—76.
- Костылев А.В., Мовчан Я.И., Осычнюк В.В., Соломаха В.А. Класс *Festuco-Brometea*. Сообщества союза *Astagalostipion* в Хомутовской степи // Классификация растительности СССР с использованием флористических критериев. — М.: Наука, 1986. — С. 93—101.
- Котов М.І., Танфільєв В.Г. Ботаніко-географічний нарис долини р. Інгула // Журн. Ін-ту ботан. ВУАН. — 1934. — 10, № 2. — С. 75—117.
- Красова О.О., Сметана М.Г. Степова рослинність балки Кобильної // Укр. фітоцен. зб. — К., 1999. — Сер. А, № 1—2(12—13). — С. 21—30.
- Крицкая Л.И., Новосад В.В. Флоросозологические особенности степных флор региона Западного Причерноморья в связи с вопросами оптимизации его природно-заповедной сети // Вісн. Нац. наук.-природн. музею. — К., 2001. — С. 147—188.
- Крицкая Л.И., Новосад В.В. Региональные степные флоры Западного Причерноморья: проблемы охраны раритетного фитогеофонда и оптимизация природно-заповедной сети // Вісн. Нац. наук.-природн. музею. Сер. ботан. — К., 2005—2007. — С. 219—276.
- Куземко А.А. Степова та лучна рослинність долини річки Гірський Тікич // Вісн. Донецького нац. ун-ту. — Сер. А. Природн. науки. — 2011. — № 1. — С. 141—150.
- Куковиця Г.С., Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Абдулова О.С. Синтаксономія лучних степів пам'яток природи республіканського значення г. Касова та Чортова // Укр. фітоцен. зб. — К., 1998. — Сер. А, вип. 2(11). — С. 42—61.
- Куковиця Г.С., Мовчан Я.І., Соломаха В.А., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Новий синтаксон *Poaëtum versicoloris* ass. поча степів Західного Поділля // Укр. ботан. журн. — 1992. — 49, № 1. — С. 27—30.
- Лысенко Т.М., Опарин М.Л. Ассоциация *Artemisio austriacae-Festucetum valesiacae* в Самарской и Саратовской областях // Изв. Самар. науч. центра РАН. — 2011. — 13, № 1. — С. 96—100.
- Марьюшкина В.Я., Соломаха В.А. Рудеральные сообщества с участием *Ambrosia artemisifolia* северного степного Приднепровья // Синтаксономия и динамика антропогенной растительности: Межвузов. науч. сбор. — Уфа: изд. Башкир. ун-та, 1986. — С. 49—55.
- Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. — М.: Наука, 1983. — 134 с.
- Митрошенкова А.Е., Лысенко Т.М. Синтаксономическая характеристика растительных сообществ конусообразных карстовых форм рельефа в Самарской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. — 2007. — № 4. — С. 26—52.
- Мойсієнко І.І., Соломаха В.А., Драбинюк Г.В., Соломаха Т.Д. Еколого-ценотичні особливості *Scutellaria verna* Besser в умовах природного заповідника «Єланецький степ» (Миколаївська обл., Україна) // Чорномор. ботан. журн. — 2005. — 1, № 2. — С. 83—91.
- Ромашенко К.Ю., Дідух Я.П., Соломаха В.А. Синтаксономія класу *Helianthemo-Thymetea* cl. пов. рослинності крейдяних відслонень південно-східної України // Укр. фітоцен. зб. — К., 1996. — Сер. А, вип. 1. — С. 49—62.
- Саутов М.С., Миркин Б.М. О высших единицах синтаксономии степей класса *Festuco-Brometea* Вг.-Вl. et Тх. 43 на территории СССР // Бюл. МОИП. — Отд. биол. — 1991. — Т. 96, вып. 1. — С. 87—98.
- Середа М.М. Синтаксономия петрофитных степей бассейна р. Дон: Дис... канд. биол. наук. — Ростов-на-Дону, 2002. — 162 с.
- Сметана М.Г. Синтаксономія степової та рудеральної рослинності Криворіжжя. — Кривий Ріг: Вид-во «І.В.І.», 2002. — 132 с.
- Сметана М.Г., Дерполок С.В. До синтаксономії рослинності північних степів Правобережної України // Укр. фітоцен. зб. — 1999. — Сер. А, № 1—2(12—13). — С. 33—38.
- Соломаха В.А. Синтаксони рослинності України за методом Браун-Бланке та їх особливості // Наук. видання біол. фак-ту Київ. нац. ун-ту ім. Тараса Шевченка. — К., 1995. — 116 с.
- Тищенко О.В. Степова і псамофітно-степова рослинність заказника «Обіточна коса» // Укр. фітоцен. зб. — К., 1996. — Сер. А, вип. 2. — С. 63—72.

- Тищенко О.В. Рослинність Самсонової та Безіменної кіс північного узбережжя Азовського моря (Донецька обл.) та особливості її динаміки // Укр. фітоцен. зб. — К., 1998а. — Сер. А, вип. 1(9). — С. 60—77.
- Тищенко О.В. Рослинність Кривої коси (Донецька обл.) північного узбережжя Азовського моря та особливості її динаміки // Укр. фітоцен. зб. — К., 1998б. — Сер. А, вип. 2(11). — С. 26—42.
- Ткаченко В.С. Степи України: сучасне і майбутнє // Збереження степів України: Мат-ли міжнар. наук. конф. «Збереження останніх залишків степової рослинності України шляхом заповідання та режими її охорони» (27—29 травня 2002 р., с. Хомутове Новоазовського р-ну Донецької обл.). — К., 2002. — С. 15—25.
- Ткаченко В.С., Мовчан Я.І., Соломаха В.А. Аналіз синтаксономічних змін лучних степів заповідника «Михайлівська цілина» // Укр. ботан. журн. — 1987. — 44, № 2. — С. 65—73.
- Шаповал В.В. До синтаксономії рослинності депресій лівобережжя Нижнього Дніпра. Класи: *Isoetonojuncetea* Br.-Bl. et R. Tx. ex Westhoff et al. 1946, *Molinio-Arrhenatheretea* R.Tx. 1937 та *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949 // Вісті Біосфер. зап-ка «Асканія-Нова». — 2006. — Т. 8. — С. 15—48.
- Apostolova i. et al. *Stipa ucrainica* (Poaceae): a recently recognized native species of the Bulgarian flora // Phytologia Balcanica. — 2008. — 14(2). — P. 257—262.
- Braun-Blanquet J. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. 3 Aufl. — Wien-New York: Springer-Verlag, 1964. — 865 p.
- Dubravková D. et al. New vegetation data of dry grasslands in the Western Carpathians and the northern Pannonian Basin // Tuexenia. — 2010. — 30. — P. 357—374.
- Hennekens S.M. TURBOVEG for Windows. Version 2. — Inst. voor Bos en Natuur. — Wageningen, 2009. — 84 p.
- Klika J. Studien über die xerotherme Vegetation Mitteleuropas — I. Die Pollauer Berge im südlichen Mähren // Beih. Bot. Centralbl. — Dresden, 1931. — 2. Abt., 47. — P. 343—398.
- Kolbek J. Die Festucetalia valesiacae-Gesellschaften im Ostteil des Gebirges Ceske stredohori (Bohmische Mittelgebirge) 1. Die Pflanzengesellschaften // Folia geobotan. et phytotaxonomica. — 1975. — 9(4). — P. 329—444.
- McCune B., Mefford M. J. PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data. — Version 5. — MjM Software Gleneden Beach, Oregon, U.S.A., 2006. — 24 p.
- Moravec J. et al. Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení // Okresní vlastivědné muzeum. — Litoměřice, 1995. — 206 p.
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — 346 p.
- Orolan S., Hiritiu M. Curticaean M. The xero-mezophylic and xerophylic grasslands of *Festuco-Brometea* Class in the Sighisoara — Tarnava Mare potential Natura 2000 site (Transylvania, Romania) // Transylv. Rev. Syst. Ecol. Res. — 2007. — 4. — P. 83—126.
- Pop I. Adnotații și studii comparative asupra vegetației Mării Negre din împrejurimile localității Vama Veche (Dobrogea) // Univ. «Babeș-Bolyai». Contribuții botanice. — Cluj-Napoca, 1970. — P. 99—110.
- Pop I. Contribuții la cunoașterea vegetației litoralului românesc al Mării Negre din împrejurimile localității Vama Veche (Dobrogea) // Studia Univ. «Babeș-Bolyai». Seria Biologie. — Cluj, 1969. — 14(1). — P. 9—19.
- Popa Didia, Chifu T., Irimia Irina. The Association in class Festuco-Brometea Br.-Bl. et R. Tx. in Br.-Bl. 1949 from the Covurlui Plateau // Memoirs of Scientific Sections of the Romanian Acad. — Romanian Acad. Publishing House, 2010. — Ser. IV, T. XXXIII. — P. 57—81.
- Roleček J., Tichý L., Zelemý D., Chytrý M. Modified TWINSPAN classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity // J. Veget. Sci. — 2009. — 20. — P. 596—602.
- Ruprecht E., Szabó A., Enyedi M. Z., Dengler J. Steppe-like grasslands in Transylvania (Romania): characterisation and influence of management on species diversity and composition // Tuexenia. — 2009. — 29. — P. 353—368.
- Soó R. Les associations vegetales de la Moyenne-Transylvanie II. Les associations des marais, des prairies et des steppes. — Acta Geobot. Hung. — 1949. — 6. — P. 3—107.
- Tichý L. JUICE, software for vegetation classification // J. Veget. Sci. — 2002. — 13. — P. 451—453.
- Tyshchenko O.V. New syntaxons of the northern Azov Sea coast spits vegetation // Укр. фітоцен. зб. — К., 2000. — Сер. А, вип. 1(16). — С. 89—93.
- Vynokurov D. Dry grasslands of the Ingul river valley (Ukraine): syntaxonomy, anthropogenic dynamics and conservation // 10th European dry grassland meeting. When theory meets practice: Conservation and restoration of grasslands (24—31 May 2013, Zamość, Poland). — Świebodzin: Wydawnictwo Klubu Przyrodników, 2013b. — P. 65.
- Vynokurov D. Preliminary syntaxonomical surveys of class Festuco-Brometea in Ingul valley (Ukraine) // 8th European Dry Grassland Meeting. Dry grassland of Europe: biodiversity, classification, conservation and management. Abstract & Excursion Guides — Uman': Publisher-polygraphic center «Vizavi». — 2011. — P. 72.
- Vynokurov D.S. Vegetation of limestone outcrops of the river Ingul valley // Актуальні пробл. ботаніки та екології: Мат-ли міжнар. конф. молодих учених (18—22 червня 2013 р., м. Шолкіне). — К.: Фітосоціоцентр, 2013а. — С. 200—202.
- Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition // J. Veget. Sci. — 2000. — 11. — P. 739—768.
- Westoff V. Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // Handbook of vegetation science Vol. 5. Ordination and classification of communities. — Hague, 1973. — P. 617—726.

Рекомендує до друку
С.Л. Мосякін

Надійшла 17.02.2014 р.

Д.С. Винокуров

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

СИНТАКСОМИЯ КСЕРОТЕРМНОЙ РАСТИ-
ТЕЛЬНОСТИ ДОЛИНЫ р. ИНГУЛ (КЛАСС *FESTUCO-
BROMETEA*). ЧАСТЬ 1. ПЕТРОФИТНО-СТЕПНАЯ
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Приводятся результаты крупномасштабного сравнения описаний ксеротермной растительности долины р. Ингул, а также других территорий Украины, Центральной и Восточной Европы, западной части Российской Федерации. Весь массив данных разделился на 8 групп кластеров, которые репрезентируют основные типы степной растительности. Выявлено, что в долине р. Ингул ксеротермная растительность класса *Festuco-Brometea* представлена 18 ассоциациями, которые объединены в 5 союзов и 1 порядок. Из них 2 союза и 9 ассоциаций предлагается выделить в качестве новых. Петрофитно-степная растительность долины р. Ингул представлена сообществами на сарматских известняках в нижнем течении (союз *Potentillo arenariae-Linion czerniaevii*), а также на кристаллических обнажениях в среднем и верхнем течении (союз *Poo bulbosae-Stipion graniticolae*).

Ключевые слова: синтаксономия, классификация Ж. Браун-Бланке, *Festuco-Brometea*, степная растительность, петрофитные степи

D.S. Vynokurov

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

SYNTAXONOMY OF XEROTHERMIC VEGETATION OF THE INGUL RIVER VALLEY (CLASS *FESTUCO-BROMETEA*). PART 1. PETROPHYTIC STEPPE VEGETATION

Results of a large-scale analysis of relevés of xerothermic steppe vegetation in the Ingul River valley and other areas in Ukraine, Central and Eastern Europe, the western part of the Russian Federation are given. The whole data set was divided into 8 main groups of clusters that represent different types of steppe vegetation. It has been found that in the Ingul River valley xerothermic vegetation of *Festuco-Brometea* is represented by 18 associations, grouped in 5 alliances and 1 order. Of these, 2 alliances and 9 associations were proposed as new. Petrophytic steppe vegetation of the Ingul River valley is represented by communities on the Sarmatic limestones in the lower reaches (*Potentillo arenariae-Linion czerniaevii*) and also on crystalline outcrops in the middle and upper reaches of the river (*Poo bulbosae-Stipion graniticolae*).

Key words: syntaxonomy, Braun-Blanquet classification, *Festuco-Brometea*, steppe vegetation, petrophytic steppes.

М.О. ГОЛІВЕЦЬ

Інститут еволюційної екології НАН України
вул. Академіка Лебедева, 37, м. Київ, 03143, Україна
marina.golivets@gmail.com

АДАПТИВНА СТРАТЕГІЯ *IMPATIENS PARVIFLORA* (BALSAMINACEAE) У ВТОРИННОМУ АРЕАЛІ. І. ЗАКОНОМІРНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОПУЛЯЦІЙ НА ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНОМУ ГРАДІЄНТІ

К л ю ч о в і с л о в а: мінливість, морфометричний аналіз, пластичність, популяційний аналіз, чужорідний вид

Вступ

Інвазійний потенціал окремого виду рослин залежить від низки біохімічних, морфофізіологічних та екологічних властивостей, які є результатом тривалої еволюції у природному ареалі й адаптивної стратегії у вторинному ареалі (Ricotta et al., 2010). Головні вектори постінтродукційної адаптивної стратегії виду охоплюють репродуктивний потенціал, спосіб перенесення діаспор, толерантність до стресу, фенотипічну пластичність тощо (Alpert et al., 2000; Daehler, 2003; Ryšek, Richardson, 2007; Ryšek et al., 2009). При цьому набір конкретних складових адаптивної стратегії видоспецифічний (Richardson, Ryšek, 2006; Ryšek et al., 2009), а найзручнішим об'єктом для вивчення «поведінки» виду в новому середовищі є популяція. Саме на рівні популяції відбуваються головні мікроеволюційні й адаптаційні процеси, виникають внутрішньопопуляційні, міжпопуляційні, внутрішньовидові та міжвидові взаємозв'язки, з яких починаються зміни рослинного покриву.

Impatiens parviflora DC. (Balsaminaceae) — один із найяскравіших у Європі прикладів експансії чужорідних видів у лісові угруповання, в тому числі природні. Це незимуючий безрозетковий однорічник заввишки 20—60(150) см, природно поширений у горах Центральної Азії. До Європи вперше потрапив через ботанічні сади як рослина з декоративними якостями та цікавим способом розповсюдження насіння, про що свідчать близько 50-ти історичних записів із 30-ти ботанічних садів Центральної Європи (Galera, Sudnik-Wójcikowska, 2010). В Україну *I. parviflora* завезений ще в 1840-х роках академіком О. Шренком і висіяний у колекціях ботанічних садів Львова та Києва (Протопова, 1989). До початку інвазії широко культивувався по всій Європі. Як указує L. Trepl (1984), на початковому етапі інтродукції насіння *I. parviflora*

також висівалося в наближені до природних фітоценози для «збагачення» флори. У дикому стані *I. parviflora* вперше зафіксували в 1831 р. біля ботанічного саду м. Женеви (Швейцарія). У 1900-х роках вид почав активно проникати на узлісся та в ліси (Trepl, 1984). Максимальна швидкість розповсюдження у Великій Британії сягала 24 км/рік (Perrins et al., 1993). За 150 років від часу першого занесення до Європи вид поширився на значні площі, опановуючи різноманітні оселища — від низин до гірських листяних лісів. При цьому досі не відомо, що слугувало бар'єром для поширення *I. parviflora* протягом перших ста років і що спричинилося до стрімкої колонізації виду в природні угруповання впродовж останніх десятиліть.

Незважаючи на достатню вивченість біології та екології *I. parviflora* (Coombe, 1956; Trepl, 1984), комплексні популяційні дослідження виду, які є основою для розробки заходів запобігання біологічним інвазіям і їх контролю, досі не проводилися. Не виконаний і порівняльний аналіз первинного та вторинного ареалів *I. parviflora*, який є одним із головних методів прогнозування розповсюдження біогеографічно чужорідних видів у новому середовищі (Hierro et al., 2004).

Мета цього дослідження — визначення складових адаптивної стратегії *I. parviflora* у вторинному ареалі класичними методами популяційної екології. Зокрема, наше дослідження передбачало: порівняльну характеристику первинного та вторинного ареалів антропофіта; з'ясування впливу основних екологічних факторів на морфометричні параметри *I. parviflora*; оцінку ступеня фенотипічної мінливості та пластичності морфометричних ознак на еколого-ценотичному градієнті.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є *I. parviflora*. Порівняльний аналіз первинного та вторинного ареалів виду здій-

© М.О. ГОЛІВЕЦЬ, 2014

снено на основі критичного літературного огляду. Популяційний аналіз 20-ти локальних популяцій *I. parviflora* проведено протягом липня—серпня 2013 р. Усі відібрані для аналізу популяції локалізуються в межах лісових фітоценозів Києва та його околиць (парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення «Феофанія», заказник «Лісники» (НПП «Голосіївський»), лісові культури Боярської ЛДС поблизу с. Кременище і с. Круглик) та охоплюють різноманіття екоотопів на рівні груп (Бурда, Ігнатюк, 2011). На основі візуального критерію і матеріалів лісовпорядкування в межах досліджених фітоценозів розрізняли «ліс» та «деревний культурфітоценоз». Польові дослідження передбачали геоботанічні описи з урахуванням популяційної щільності *I. parviflora*, визначення відносної інтенсивності освітлення та відбір особин для подальшого камерального опрацювання.

Польовий матеріал відбирали в якомога коротший проміжок часу, щоби мінімізувати вплив онтогенетичного дрейфу («ontogenetic drift», Evans, 1972) на результати дослідження. Обсяг вибірки для кожної популяції, за винятком трьох, становив 30 особин у генеративному стані (табл. 1). Популяційна щільність обчислювалась як середнє число особин на 5-ти ділянках площею 1 м², довільно закладених у місці відбору проб. Інтенсивність освітлення вимірювалась Solar Power Meter СЕМ DT-1307.

Відносна інтенсивність освітлення (*Lr*, %) визначалась як відношення інтенсивності освітлення на рівні розташування листкової поверхні *I. parviflora* до такої на відкритій місцевості. Показники екологічних факторів (вологість ґрунту — *Hd*; вміст засвоєваних форм азоту — *Nt*; аерація ґрунту — *Ae*) обчислені методом синфітоіндикації (Дідух, Плюта, 1994; Екофлора..., 2000; Didukh,

Таблиця 1. Обсяг вибірки й еколого-ценотична характеристика місцезнаходжень локальних популяцій *Impatiens parviflora* DC.

№ популяції	Обсяг вибірки, особини	Еколого-ценотична приуроченість	Популяційна щільність, особ./м ²	<i>Hd</i> , бал	<i>Nt</i> , бал	<i>Ae</i> , бал	<i>Lr</i> , %
1	30	дубово-грабовий ліс	79	12	6,8	7,1	10,6
2	22	ясеневий ліс	15	12,8	7,9	8,1	40,0
3	15	ясеневий ліс	20	12,5	8,4	8,5	25,0
4	30	грабово-дубово-ясеневий ліс	122	11,8	6,7	7,2	9,2
5	30	грабово-дубово-ясеневий ліс	99	11,9	6,9	7,4	10,4
6	30	грабово-дубово-ясеневий ліс	74	11,9	6,5	7,4	11,3
7	30	сосново-кленовий культурфітоценоз	103	12	6,5	7,3	7,5
8	30	сосново-кленово-липовий культурфітоценоз	24	12	6	7,1	6,5
9	30	сосново-робінієво-кленовий культурфітоценоз	62	11,8	6,9	7,1	11,0
10	30	сосново-дубово-кленовий культурфітоценоз	35	12	6,3	7,1	6,1
11	30	ясенево-кленово-грабово-дубовий ліс	44	12,1	6,9	7,5	9,3
12	30	грабовий ліс	12	12,2	7,0	7,4	8,8
13	30	дубово-липово-грабовий культурфітоценоз	187	12,1	7,3	7,2	7,8
14	30	грабово-дубовий ліс	54	11,8	6,5	6,9	6,1
15	14	грабово-дубовий ліс	42	11,9	6,8	7,2	7,6
16	30	дубово-грабовий ліс	44	11,9	6,8	7,2	8,3
17	30	грабово-дубово-кленовий ліс	25	11,8	6,6	7	5,9
18	30	робінієво-дубово-кленово-грабовий культурфітоценоз	43	11,6	6,8	6,9	9,0
19	30	грабово-дубово-вільховий ліс із домішкою культур сосни	50	12,4	7,1	7,6	6,4
20	30	грабово-дубово-березовий культурфітоценоз	57	12	6,0	6,5	6,9
Min	14		12	11,6	6,0	6,5	5,9
Max	30		187	12,8	8,4	8,5	40
Всього	561						

2011). Оскільки між Nt та Ae виявлена висока скорельованість ($r = 0,86$, $p = 0,000$), у подальшому аналізі використовувалися значення першого фактора, отримані методом головних компонент (РСА).

Морфологічний статус особин оцінювали за 20-ма статичними метричними й алометричними параметрами (табл. 2). Абсолютна фітомаса окремих органів визначалась на аналітичних вагах VIBRA HT (точність — 0,0001 г), після попереднього висушування фракцій у сушильній шафі за температури 70° С протягом 48 годин. Сума значень фітомаси окремих фракцій становила загальну фітомасу.

Мінливість морфопараметрів оцінювалась коефіцієнтом варіації (CV , %), а пластичність морфоструктурних параметрів на еколого-ценотичному градієнті — індексом фенотипічної пластичності (PPI_{md}), який обчислювався як відношення

Таблиця 2. Морфометричні параметри *Impatiens parviflora* DC.

Параметр	Умове позначення та формула обрахунку	Одиниця виміру
Метричні		
Висота рослини	h	мм
Діаметр стебла	d	мм
Число метамерів	N_m	шт./особ.
Фітомаса коренів	W_r	г
Фітомаса стебла	W_s	г
Фітомаса листків	W_l	г
Фітомаса репродуктивних органів	W_g	г
Загальна фітомаса рослини	$W = W_r + W_s + W_l + W_g$	г
Число генеративних пагонів	N_j	шт./особ.
Число квіток	N_k	шт./особ.
Число генеративних бруньок	N_{jb}	шт./особ.
Число плодів	N_{fr}	шт./особ.
Загальне число репродуктивних органів	$N_g = N_j + N_{jb} + N_{fr}$	шт./особ.
Алометричні		
Щільність суцвіття	$N_{av} = N_g / N_i$	шт./ген. пагін
Відносна масова частка коренів на одиницю фітомаси	$RWR = (W_r / W) \cdot 100$	%
Відносна масова частка стебел на одиницю фітомаси	$SWR = (W_s / W) \cdot 100$	%
Фотосинтетичне зусилля	$LWR = (W_l / W) \cdot 100$	%
Відношення висоти рослини до діаметра стебла	$HDR = h/d$	мм/мм
Репродуктивне зусилля I	$RE I = (W_g / W) \cdot 100$	%
Репродуктивне зусилля II	$RE II = (W_g / W_l) \cdot 100$	%

різниці максимального та мінімального значень медіани до її максимального значення (Valladares et al., 2006). Статистичний аналіз проведено в програмних пакетах MS Excel і Statistica 6.0 (StatSoft Inc., 2001).

Результати досліджень та їх обговорення

Порівняльна характеристика первинного та вторинного ареалів *I. parviflora*

У межах первинного ареалу *I. parviflora* здійсмається на висоту до 2600 м н. р. м. та є звичайним компонентом низки лісових угруповань. Зокрема, *I. parviflora* — ценотипно вірний вид формації *Picea schrenkiana* Fisch. & С.А. Меу. на Тянь-Шані. В межах Джунгарського Алатау, північних хребтів Тянь-Шаню, Центрального та Західного Тянь-Шаню поширений в яблуневих, тополевих, мохових, жимолостевих, малинникових і різнотравних ялиниках (*Picea schrenkiana*), де супутніми йому видами є *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Poa nemoralis* L., *Millium effusum* L., *Geum urbanum* L., *Geranium rectum* Trautv., *Aegopodium alpestre* Ledeb., *Rubus saxatilis* L. та ін. (Быков, 1950; Ионов, Лебедева, 2005; Seifriz, 1932). У змішаних і різнотравних ялиниках відзначено зростання *I. parviflora* поряд із *I. noli-tangere* L. (Быков, 1950). Супутнє трапляння цих видів у первинному ареалі заслуговує на особливу увагу, адже дослідники неодноразово фіксували, що у вторинному ареалі *I. parviflora* витісняє місцевий *I. noli-tangere* (Perrins et al., 1993; Faliński, 1998).

Impatiens parviflora природно поширений у формації *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem, де зростає поряд із типовими лісовими видами *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., *Pimpinella multiradiata* (Boiss.) Korovin, *Scaligeria ugamica* Korovin; є домінантом трав'яного покриву в горіхових (*Juglans regia* L.) і чинарових (*Platanus orientalis* L.) лісах, створюючи до кінця липня літній аспект (Запрягаєва, 1976; Павлов, 1980). В окрему групу виділяють типові, або неморальні монодомінантні кленовники (*Acer turkestanicum* Pax) з *Poa nemoralis* та *I. parviflora* (Камелин, 1973). Трапляється разом із *Cystopteris fragilis*, *Corydalis ledebouriana* Kar. & Kir., *Bunium chaerophylloides* (Regel & Schmalh.) Drude, *Thalictrum sultanabadense* Stapf., *Poa nemoralis* у змішаних ялівцево-широколистяних лісах у центральному Паміро-Алаї. Також поширений у ячмінних кара-арчівниках, складених із ксерофільних порід; білотополевих лісах (*Populus alba* L.) із домінуван-

ням *Aegopodium tadshikorum* Schischk. та з участю *Acer turkestanicum*; неморально-високотравних березняках (*Betula turkestanica* Litv.) з участю *Populus alba* L.; каркасниках (*Celtis caucasica* Willd.); неморально-високотравних екзохордниках (*Exochorda tianschanica* Gontsch.) із мезофільними широколистяними породами; хурмовниках (*Diospyros lotus* L.) з участю *Rosa beggeriana* Schrenk; різнотравних караганниках (*Caragana turkestanica* Kom.) з участю *Acer turkestanicum*; ясеневих лісах (*Fraxinus excelsior* L.). Зрідка трапляється у вербняках (*Salix* spp.), куди заноситься разом із водою. У березових і чинарових лісах домінує на ділянках з інтенсивним випасанням (Запрягаєва, 1976). На висоті 2000—2200 м спорадично трапляється серед кущів на кам'янистих осипищах, скелях, біля струмків, заходить в остепнені арчові рідколісся (Быков, 1950; Коннов, 1973). У межах первинного ареалу також зростає як бур'ян і здичавіла рослина в садах, поблизу парканів і на подвір'ях (Победимова, 1947).

Таким чином, аналіз поширення *I. parviflora* у первинному ареалі свідчить про високу екологічну пластичність виду. Він трапляється на широкому градієнті родючості та вологості ґрунту: зростає на сухих піщанистих ґрунтах, світло-коричневих вилугуваних, типових коричневих із вираженим гумусовим горизонтом, чорноземоподібних дрібноземмах на алювіальних відкладах, чорноземоподібних кам'янистих, злегка заболочених ґрунтах. На градієнті освітленості зростає із зімкненістю намету від 0,3 до 0,9, при цьому оптимальною є зімкненість 0,6—0,7.

Поза природним ареалом *I. parviflora* поширений у більшості країн Європи, за винятком Середземномор'я, а також у Північній Америці, зокрема в східних провінціях Канади та США (Wood 1975; <http://www.eppo.int/>). У Центральній Європі *I. parviflora* трапляється в листяних лісах *Quercus* spp., *Fraxinus excelsior* L., *Alnus incana* (L.) Moench, *Acer pseudoplatanus* L., *Tilia* spp., *Salix* spp. тощо. Інколи зростає в лісових культурах хвойних — *Pinus sylvestris* L., *Picea abies* (L.) H. Karst. Оптимальні умови його зростання — в межах фітоценозів порядку *Fagetalia* (див. огляд: Chmura & Sierka, 2006). На узліссях і в лісах, евтрифікованих побутовими та промисловими відходами, *I. parviflora* трапляється разом із *Geranium robertianum* L., *Geum urbanum*, *Chaerophyllum temulum* L., *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande (Trepl, 1984; Schmitz, 1998;

Kowarik, 2003). У Великій Британії *I. parviflora* найчастіше зростає під наметом *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior* і *Sambucus nigra* L., поряд із *Urtica dioica* L., *Glechoma hederacea* (L.) Trevis і *Mercurialis perennis* L. (Coombe, 1956). В Україні вид цілковито натуралізувався та поширений у різноманітних типах оселищ (див. огляд: Бурда, 2012).

У вторинному ареалі *I. parviflora* віддає перевагу напівзатіненим і затіненим місцям із відносною освітленістю 0,07—0,4 (Coombe, 1956; Hughes, 1965). Чутливий до низької вологості ґрунту та повітря. Зростає на добре дренованих ґрунтах різних типів, високовологоємних, із середнім до великого вмістом поживних речовин (але не обов'язково з високою концентрацією карбонатів), з рН від 4,5 до 7,6. На підзолистих ґрунтах трапляється тільки в доволі порушених ектопах, не витримує затоплення (Coombe, 1956).

Частота трапляння виду у вторинному ареалі залежить від віку та складу деревостану. Так, у Німеччині в букових, ялинових і буково-ялинових лісах віком менше 90 років цей показник становив 0, 23 та 7 %, у лісах, яким понад 90 років, — 13, 44 і 3 % відповідно. Максимальне проективне покриття в лісових культурах ялини віком більше 90 років — 60 %, менше 90 років — 20 %, у змішаних лісах — до 25 % (Schmidt et al., 2008). Для міських лісів Києва Р.І. Бурда (2012) наводить такі показники поширення антропофіта: постійність — 100 %, трапляння — найвищий клас, популяційна щільність — 29,2 особ./м², перевищує щільність інших видів у 10 і більше разів. Це дало автору підстави охарактеризувати *I. parviflora* як вид-трансформер синузії лісового трав'яного покриву.

Характеристика морфометричних параметрів на еколого-ценотичному градієнті

У межах досліджених популяцій середнє значення висоти *I. parviflora* змінювалось у діапазоні від 134,93±3,49 мм (популяція № 14) до 857,53±76,17 мм (популяція № 3). Найменші значення загальної повітряно-сухої фітомаси особин зафіксовані в популяції № 7 — 0,097±0,008 г. Найбільшою загальною фітомасою особин була в популяції № 3, перевищуючи мінімальне значення у понад 20 разів — 2,100±0,455 г. Цей вид позитивно реагує на вміст поживних речовин у ґрунті, його аерацію та вологість, ступінь освітлення під наметом. Про це свідчить збільшення висоти та загальної фітомаси особин на градієнті вказаних факторів (рисунки 1, 2)

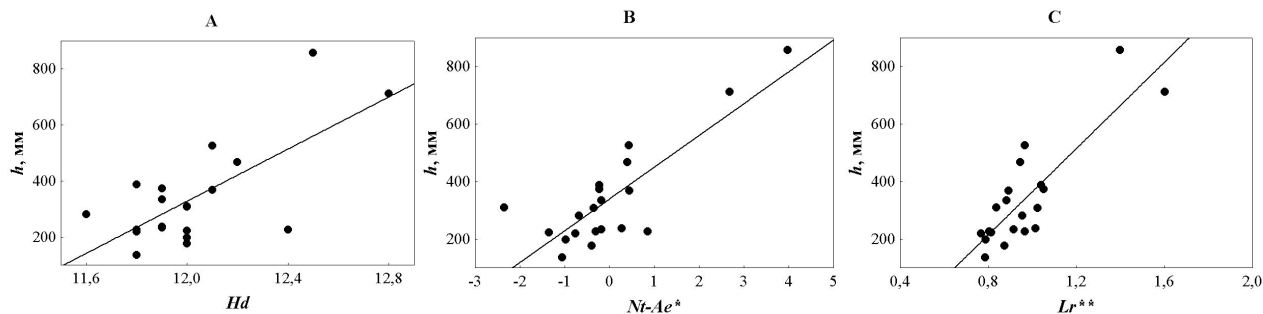


Рис. 1. Зміна висоти *Impatiens parviflora* на градієнтах основних абіотичних чинників (вологість — А; вміст засвоюваних форм азоту й аерація ґрунту — В; відносна інтенсивність освітлення під наметом — С)

Примітка: * — тут і на рис. 2 подано шкалу факторних значень, отриманих методом головних компонент. ** — тут і на рис. 2 наведено логарифмічну шкалу значень.

Fig. 1. Change of height of *Impatiens parviflora* along the gradients of the main abiotic factors (humidity — А; soil nitrogen content and aeration — В; relative light intensity under tree canopy — С)

Note: * — here and on Fig. 2 a scale of factor values obtained by PCA method is shown. ** — here and on Fig. 2 a scale of log-transformed values is given.

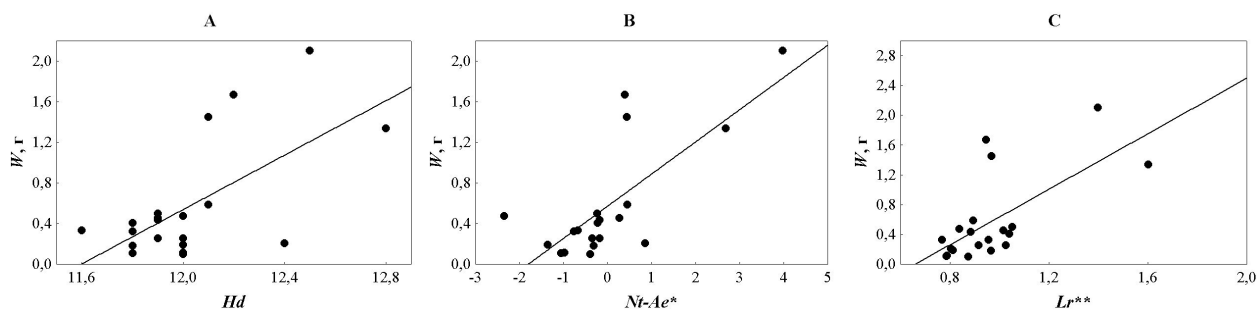


Рис. 2. Зміна загальної фітомаси *Impatiens parviflora* на градієнтах основних абіотичних факторів (вологість — А; вміст засвоюваних форм азоту й аерація ґрунту — В; відносна інтенсивність освітлення під наметом — С)

Fig. 2. Change of total weight of *Impatiens parviflora* along the gradients of the main abiotic factors (humidity — А; soil nitrogen content and aeration — В; relative light intensity under tree canopy — С)

(див. також Coombe, 1956; Falkengren-Grerup, 1993; Elemans, 2004; Piskorz, 2005; Dobravolskaitė, 2012).

Вплив комплексу абіотичних чинників на морфометричні параметри відображено на основі методу головних компонент. На рис. 3. показано взаємне розміщення вивчених популяцій *I. parviflora* у факторному просторі абіотичних чинників (Hd , Nt , Ae і Lr). Найвіддаленішими, а відтак і найбільш відмінними за комплексом екологічних факторів їхніх місцезростань, виявились насамперед популяції № 2 і 3, приурочені до ясеневого лісу з найвищими значеннями всіх врахованих чинників. У цих популяціях особини досягали найбільших висоти та фітомаси. Вирізняється популяція № 19, взята з грабово-дубово-вільхового лісу з домішкою лісових культур сосни, що зростає поряд із популяціями № 11—13. Для їхніх місцезростань характерні висока вологість і невисока інтенсив-

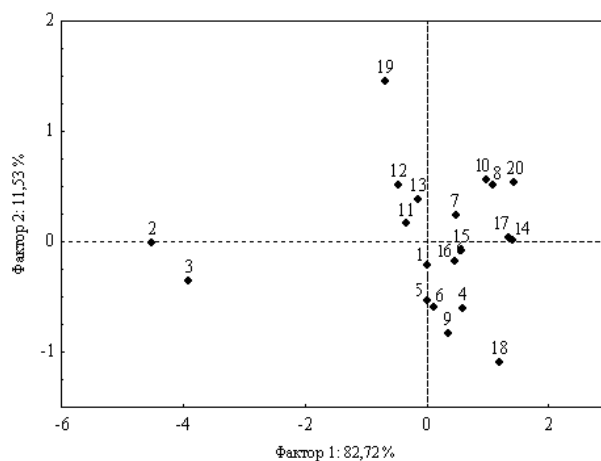


Рис. 3. Розміщення популяцій *Impatiens parviflora* ($n = 20$) у факторному просторі головних абіотичних чинників (H , Nt , Ae , Lr)

Fig. 3. Distribution of populations of *Impatiens parviflora* ($n = 20$) along the PCA axes of the main abiotic factors (H , Nt , Ae , Lr)

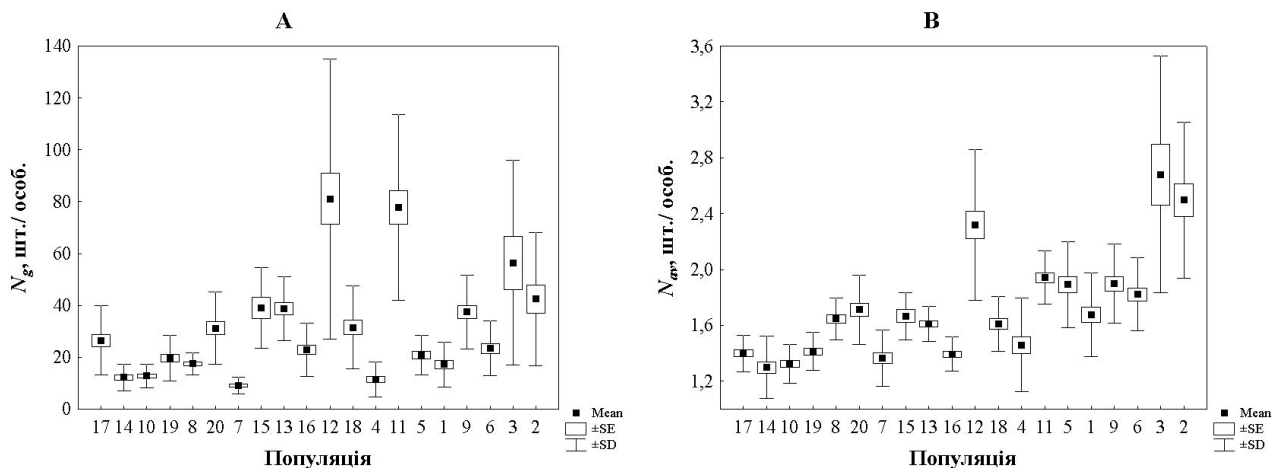


Рис. 4. Показники репродуктивного потенціалу *Impatiens parviflora*. (А — загальна кількість генеративних органів; В — щільність суцвіття) на градієнті інтенсивності освітлення

Fig. 4. Indexes of *Impatiens parviflora*. reproductive capacity (A — average number of reproductive structures per plant; B — average number of reproductive structures per inflorescence) along the light intensity gradient

ність освітлення. Цікаво, що тоді як особини трьох вищезгаданих популяцій вирізнялися великими значеннями висоти та загальної фітомаси, особини популяції № 19 були невисокими і з низькою фітомасою. Це дає підстави стверджувати, що незначні, на перший погляд, відмінності у вологості (від 12,1 до 12,4 бала) й інтенсивності освітлення (від 6,4 до 9,3 %) мають суттєве значення для функціонування популяцій *I. parviflora*. Ймовірно, що критичною межею успішного існування цього виду є відносна інтенсивність освітлення близько 6 %.

Серед решти місцезростань культурфітоценози характеризуються екстремальнішими значеннями абіотичних чинників порівняно з умовно природними лісами. У верхній лівій чверті розташувалися популяції, приурочені до найбільш затінених місцезростань. Серед них — популяції з особинами найменших розмірів (№ 7, 14, 10). У правій нижній частині графіка містяться популяції з відносно добре освітлених, із низькою вологістю ґрунту локалітетів. Серед цієї когорти популяцій дещо осторонь розміщена популяція № 18 із робінієво-кленово-грабового культурфітоценозу, де вологість була мінімальною. Попри низьку вологість ґрунту, особини цієї популяції характеризувалися середніми, з-поміж вивчених популяцій, значеннями висоти та загальної фітомаси.

Загальна кількість репродуктивних органів (генеративних бруньок, квіток і плодів) змінюва-

лось у межах від $9,23 \pm 0,59$ шт./особ. (популяція № 7) до $81,03 \pm 9,84$ шт./особ. (популяція № 12) (рис. 4).

Показник щільності суцвіття був найменшим ($1,32 \pm 0,02$ шт./ген. пагін) у популяції № 10 із сосново-дубово-кленового культурфітоценозу, а найвищим ($2,68 \pm 0,22$ шт./ген. пагін) — у популяції № 3 (рис. 4). Кореляційний аналіз показав, що щільність суцвіття головно залежить від інтенсивності освітлення під наметом ($r = 0,83$, $p = 0,000$), тоді як на показник загальної кількості репродуктивних органів значною мірою впливають й інші чинники.

Отже, результати проведеного аналізу вказують, що визначальними факторами оптимальності середовища існування *I. parviflora* є інтенсивність освітлення під наметом і вологість ґрунту, з переважанням ролі першого чинника. Безумовно, проведений аналіз є лише ідеалізацією, оскільки враховує окремі, з-поміж множини, екологічні фактори. Недоліком дослідження є й те, що добір популяцій, по-перше, не відображає повною мірою еколого-ценотичну амплітуду цього виду, а по-друге, результати такого підходу зумовили високу скорельованість абіотичних чинників. Цілеспрямований добір популяцій *I. parviflora* з типів місцезростань, не представлених у цьому дослідженні, в майбутньому дасть змогу повніше охарактеризувати вид в еколого-ценотичному аспекті.

Мінливість і пластичність морфометричних параметрів на еколого-ценотичному ґрадієнті

Мінливість приймаємо як варіювання ознак однієї особини або від особини до особини в межах конкретної популяції (Злобин, 2009). Для більшості популяцій *I. parviflora* фітомаса генеративної фракції виявилася більш варіабельною порівняно з фітомасою вегетативних органів (рис. 5). Значення CV_{Wg} змінюються в діапазоні від 45,4 до 129,1 %. В окремих популяціях найбільш варіабельною була фітомаса коренів (від 31,9 до 145,3 %). Менші значення коефіцієнта варіації виявлено для загальної фітомаси особин (від 32,4 до 84,0 %), фітомаси листків (від 36,5 до 79,7 %) та фітомаси стебла (від 31,6 до 87,3 %). Утім, висновки щодо мінливості окремих органів *I. parviflora* слід робити з обачністю, адже значення найбільш варіабельних ознак — фітомаси генеративних органів і фітомаси коренів — неодмінно мають вищу похибку порівняно з іншими параметрами. Так, частина коренів залишається у ґрунті, а квітки та плоди легко від-

діляються від генеративних пагонів і можуть частково втрачатися до початку опрацювання польового матеріалу. Загалом варіабельність фітомаси окремих органів і загальної фітомаси особин утримується на відносно сталому рівні в межах популяцій (рис. 5).

У свою чергу, показники відносних масових часток окремих фракцій є функцією загальної фітомаси особини. Вони змінюються у визначеному напрямку. Параметри SWR і $RE I$ зі збільшенням загальної фітомаси зростають (коефіцієнт парної кореляції Пірсона $r_{SWR} = 0,46$, $p = 0,000$; $r_{RE I} = 0,21$, $p = 0,000$), LWR — зменшується ($r_{LWR} = 0,46$, $p = 0,000$) та RWR залишається на відносно сталому рівні ($r_{RWR} = -0,03$, $p = 0,427$) (рис. 6). Така модель розподілу фітомаси відповідає теорії оптимального розподілу, за якою рослини реагують на зміни навколишнього середовища розподілом фітомаси між окремими органами в напрямку оптимізації ростових процесів (Bloom et al., 1985).

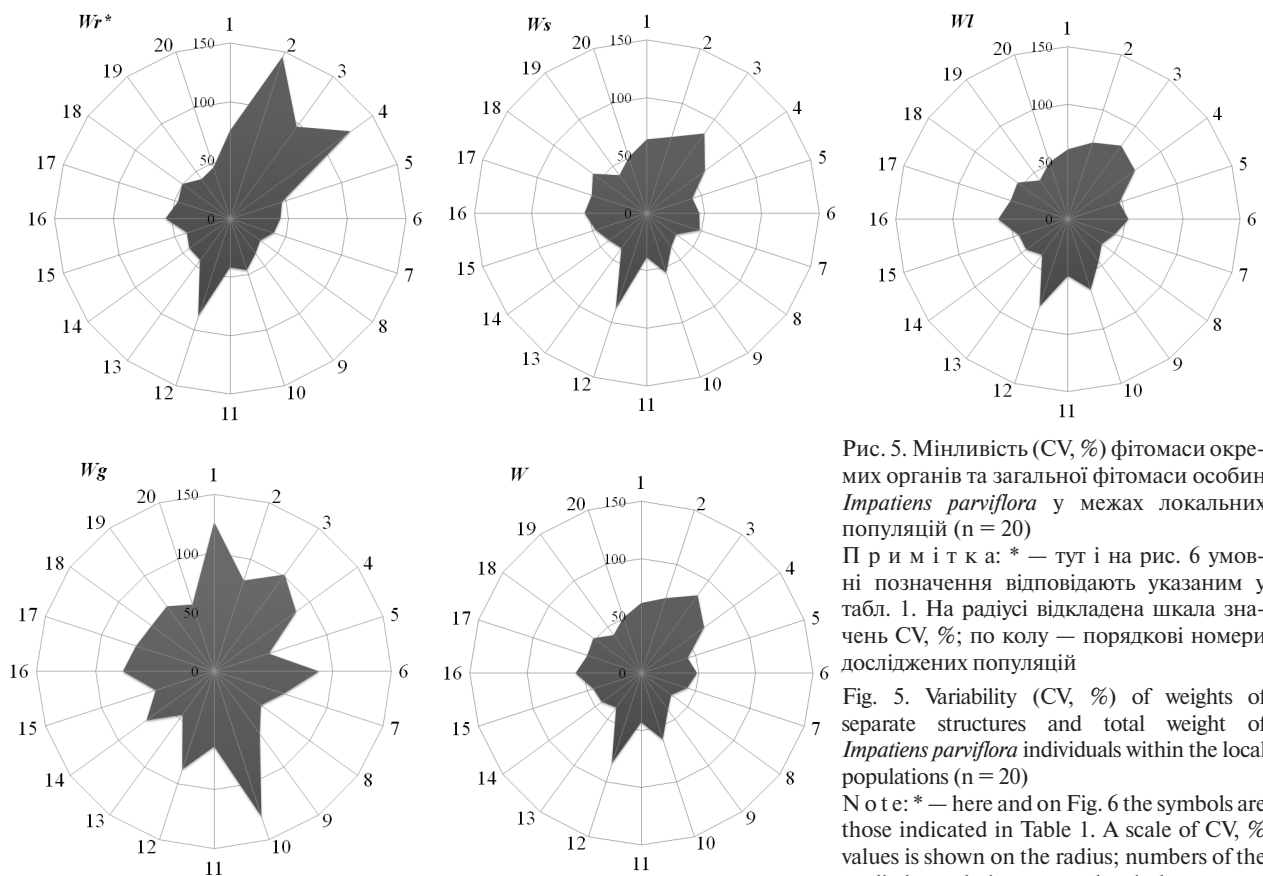


Рис. 5. Мінливість (CV, %) фітомаси окремих органів та загальної фітомаси особин *Impatiens parviflora* у межах локальних популяцій (n = 20)

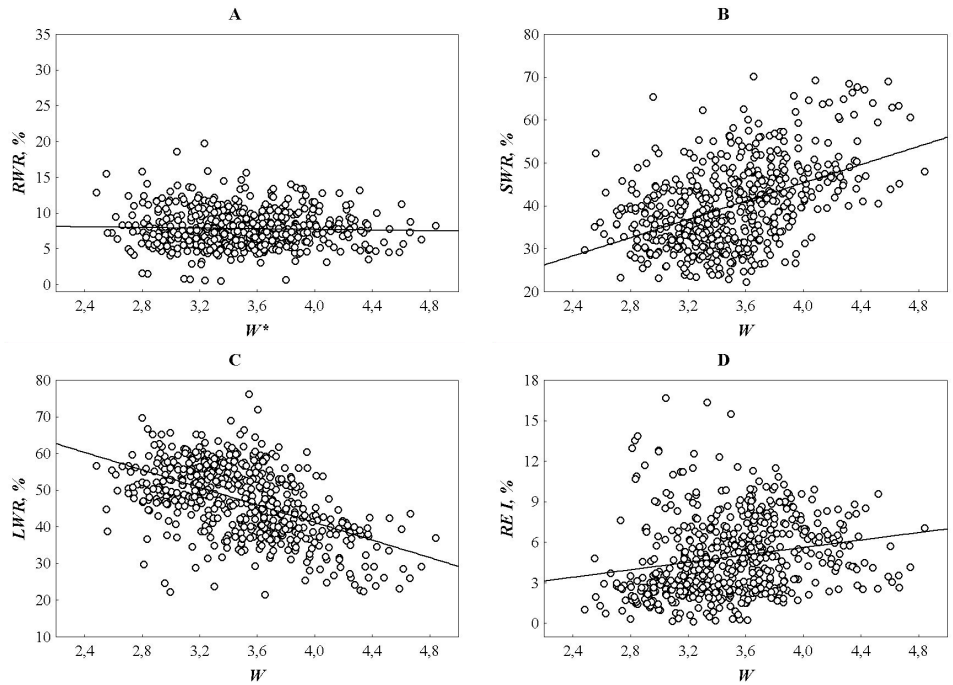
Примітка: * — тут і на рис. 6 умовні позначення відповідають указаним у табл. 1. На радіусі відкладена шкала значень CV, %; по колу — порядкові номери досліджених популяцій

Fig. 5. Variability (CV, %) of weights of separate structures and total weight of *Impatiens parviflora* individuals within the local populations (n = 20)

Note: * — here and on Fig. 6 the symbols are those indicated in Table 1. A scale of CV, % values is shown on the radius; numbers of the studied populations — on the circle

Рис. 6. Залежність значень аллометричних параметрів *Impatiens parviflora* (RWR — A; SWR — B; LWR — C; RE I — D) від загальної фітомаси особини (n = 561)
 П р и м і т к а: * — наведено шкалу трансформованих значень

Fig. 6. Relationship between allometric indexes (RWR — A; SWR — B; LWR — C; RE I — D) and total weight of *Impatiens parviflora* individuals (n = 561)
 N o t e: * — a scale of transformed values is shown



Абсолютні значення відносних масових часток наведено на рис. 7. Значення *RWR* варіювали в межах від $4,33 \pm 0,37$ до $11,33 \pm 0,53$ %; *SWR* — від $28,20 \pm 1,10$ до $60,08 \pm 1,94$ %; *LWR* — від $31,01 \pm 1,17$ до $59,05 \pm 1,17$ %; *RE I* — від $1,10 \pm 0,14$ до $8,92 \pm 0,67$ %. Як видно на рис. 7, перерозподіл фітомаси на міжпопуляційному рівні відбувається головно між стеблом і листками.

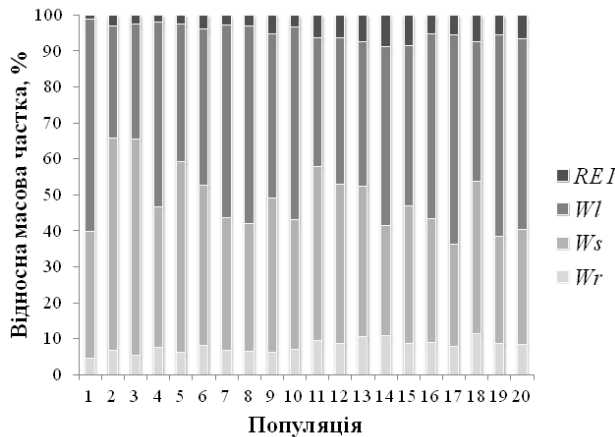


Рис. 7. Значення відносних масових часток окремих органів *Impatiens parviflora* у межах досліджених популяцій (n = 20)
 Fig. 7. Mean weight ratios of *Impatiens parviflora* within the studied populations (n = 20)

Порівнявши значення відносних масових часток окремих органів, ми виявили, що наймінливішими є *RE I* і *RWR*. Значення *CV* для вказаних ознак змінюються в діапазоні 25,7—69,0 % та 17,5—71,0 % відповідно. На протизагу цьому, показники *SWR* і *LWR* є високостабільними (8,4—21,3 % і 7,0—25,5 % відповідно) (рис. 8).

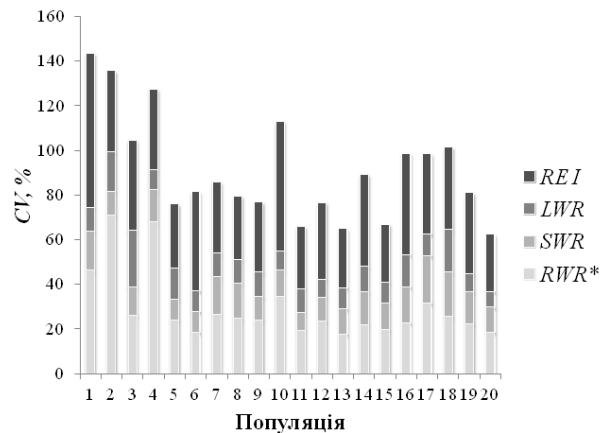


Рис. 8. Мінливість (*CV*, %) відносних масових часток окремих органів *Impatiens parviflora* у межах досліджених популяцій (n = 20)
 Fig. 8. Variability (*CV*, %) of weight ratios of *Impatiens parviflora* within the studied populations (n = 20)

Варіабельність інших ознак становила: для h — від 9,7 до 34,4 %; d — від 10,2 до 31,4 %; N_m — від 0,0 до 65,7 %; N_i — від 24,3 до 53,6 %; N_{fl} — від 49,0 до 136,5 %; N_{bd} — від 26,7 до 75,5 %; N_{fr} — від 24,9 до 78,1 %; N_g — від 24,7 до 70,0 %; N_{av} — від 7,9 до 31,6 %; HDR — від 8,6 до 20,9 %; $RE II$ — від 25,2 до 83,9 %.

Таким чином, у межах 20-ти локальних популяцій *I. parviflora* наймінливішими виявилися метричні й алометричні параметри генеративної сфери, за винятком N_{av} . Дещо меншу варіабельність мали показники фітомаси окремих вегетативних органів і загальної фітомаси. Високою стабільністю вирізняються окремі метричні показники вегетативної сфери (h , d) й алометричні характеристики (SWR , LWR , HDR).

Виявлено вплив популяційної щільності та відносної інтенсивності освітлення на варіабельність морфометричних параметрів *I. parviflora*. Показано, що зі збільшенням щільності особин чужорідного виду значення морфопараметрів на рівні популяцій вирівнюються, цьому відповідають нижчі значення CV . В умовах високої інтенсивності освітлення спостерігається підвищена

внутрішньопопуляційна диференціація особин, відображенням чого є вищі значення CV (рис. 9). Ці тенденції простежуються для всіх, без винятку, досліджених параметрів морфоструктури *I. parviflora*, тоді як на рис. 9 показані лише ознаки з кореляційними зв'язками, значущими на рівні достовірності 99,95. Вірогідно, що посилення дії лімітуючого чинника зумовлює нівелювання внутрішньопопуляційної диференціації *I. parviflora*.

Пластичність ознаки — варіювання її середніх значень на градієнті умов існування виду. Метричні морфопараметри як вегетативної, так і генеративної сфер *I. parviflora* є високопластичними (рис. 10). Для більшості метричних морфоструктурних показників значення PPI_{md} перевищує 0,800. Дещо нижчою пластичністю, порівняно з іншими ознаками, характеризуються h і N_m (значення PPI_{md} становить 0,636 і 0,667 відповідно). Алометричні параметри є менш пластичними порівняно з метричними. Так, значення PPI_{md} для масових часток окремих органів не перевищує 0,600, за винятком $RE I$ ($PPI_{md} = 0,631$). Відносно сталою ознакою є N_{av} , тоді як HDR і $RE II$ вирізняються високою пластичністю.

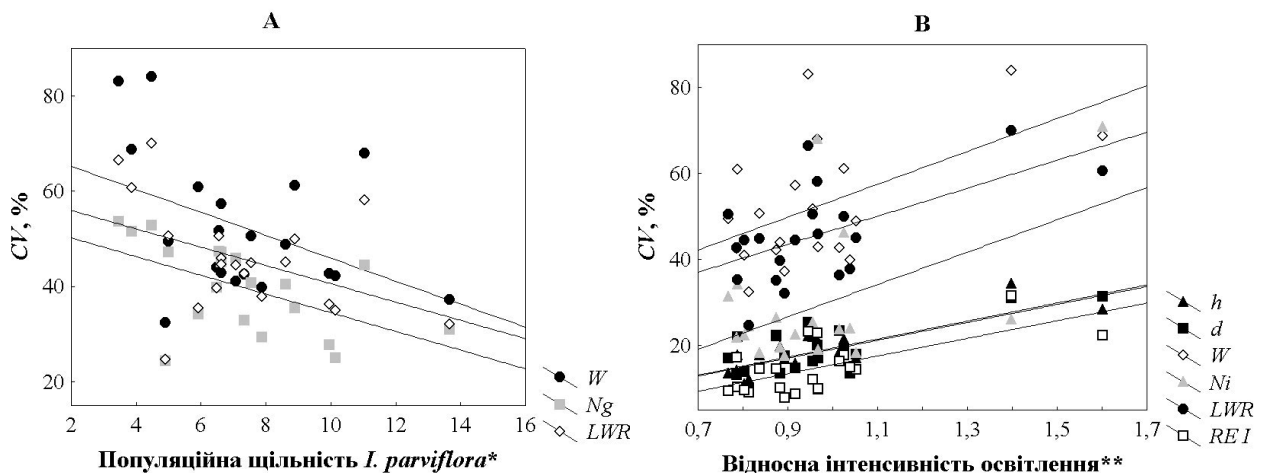


Рис. 9. Зв'язок між мінливістю морфометричних параметрів *Impatiens parviflora* і популяційною щільністю (А) та відотною інтенсивністю освітлення (В)

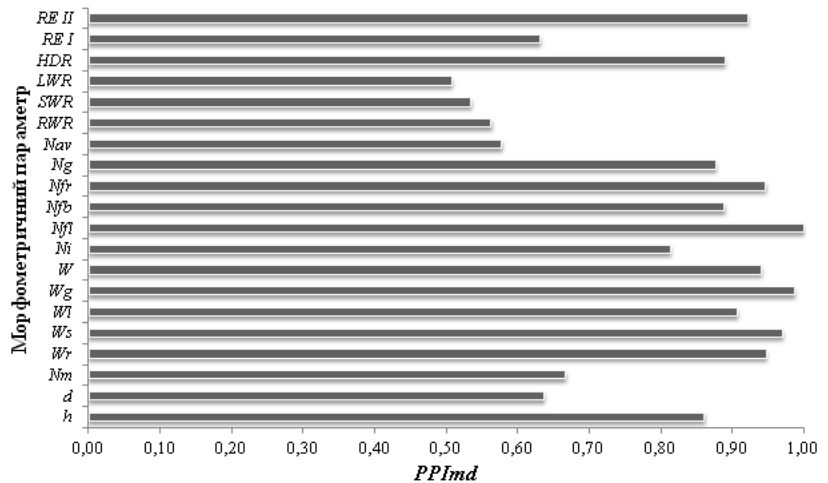
П р и м і т к а: * — наведено шкалу трансформованих значень: А — корінь квадратний значень популяційної щільності *I. parviflora*; В — десятковий логарифм значень відотної інтенсивності освітлення (вихідні дані див. у табл. 1)

Fig. 9. Relationship between variability of morphometric traits of *Impatiens parviflora* and its population density (А), and relative light intensity (В)

Note: * — a scale of transformed values is shown: А — square-rooted population density; В — log-transformed relative light intensity (see Table 1 for original data)

Рис. 10. Фенотипічна пластичність морфометричних параметрів *Impatiens parviflora*

Fig. 10. Phenotypic plasticity of morphometric traits of *Impatiens parviflora*



Отже, на основі аналізу мінливості та пластичності виявлено, що всі з вивчених морфометричних параметрів *I. parviflora* диференційовані на чотири групи: а) з високою мінливістю і високою пластичністю — W_r , W_s , W_p , W_g , W , N_{fr} , N_{fb} , N_g , $RE II$; б) з високою мінливістю та низькою пластичністю — N_m , RWR , $RE I$; в) з низькою мінливістю та високою пластичністю — h , HDR , N_i ; г) з низькою мінливістю і низькою пластичністю — d , N_{av} , SWR , LWR .

Висновки

Порівняльний аналіз первинного та вторинного ареалів, у поєднанні з морфометричним аналізом локальних популяцій, приурочених до різних типів деревних фітоценозів, дав змогу виявити низку особливостей організації популяцій *I. parviflora* на еколого-фітоценотичному градієнті у вторинному ареалі. Показано, що основними факторами, які впливають на функціонування популяцій антропофіта, є передусім відносна інтенсивність освітлення та вологість ґрунту. Висунуто припущення, що критична межа поширення чужорідного виду — це відносна інтенсивність освітлення близько 6 %. Вид характеризується високою екологічною та фенотипічною пластичністю, а на внутрішньопопуляційному рівні спостерігається велика фенотипічна мінливість. З-поміж 20-ти досліджених морфологічних ознак найбільш мінливими та пластичними є метричні й алометричні параметри генеративних структур. Модель розподілу фітомаси *I. parviflora* відповідає теорії оптимального розподілу. Морфологічна диференціація особин

зростає з посиленням внутрішньовидової конкуренції, про що свідчить позитивна кореляція між коефіцієнтом варіації та популяційною рясністю і відносною інтенсивністю освітлення.

Авторка висловлює щире подяку Н.А. Пашкевич та Ю.І. Малій за допомогу в розрахунках показників екологічних факторів на основі методики синфітоіндикації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Бурда Р.І. Адвентивний вид *Impatiens parviflora* DC. (*Balsaminaceae*) у міських лісах Києва // Укр. ботан. журн. — 2012. — **69**, № 3. — С. 352–362.
- Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. — К.: Віпол, 2011. — 112 с.
- Быков Б.А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология / Отв. ред. Н.В. Павлов. — Алма-Ата: Изд-во АН КАЗССР, 1950. — 128 с.
- Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. — К.: Наук. думка, 1994. — 277 с.
- Екофлора України. Т.—1. / Я.П. Дідух, П.Г. Плюта, В.В. Протопопова та ін. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — 284 с.
- Запругаєва В.И. Лесные ресурсы Памиро-Алая / Отв. ред. П.Н. Овчинников. — Л.: Наука, 1976. — 595 с.
- Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. — Сумы: Универ. книга, 2009. — 263 с.
- Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры Горной Средней Азии. — Л.: Наука, 1973. — 356 с.
- Коннов А.А. Флора арчовников Шахристана / Отв. ред. К.В. Станюкович. — Душанбе: Дониш, 1973. — 180 с.
- Ионов Р.Н., Лебедева Л.П. Растительный покров Западного Тянь-Шаня (Обзор современного состояния флоры и растительности) / Под ред. Э.Дж. Шукурова. — Бишкек: [б.и.], 2005. — 139 с.

- Павлов В.Н. Растительный покров Западного Тянь-Шаня. — М.: Изд-во МГУ, 1980. — 248 с.
- Победимова Е.Г. Бальзаминовые — *Balsaminaceae* S.F. Gray // Фл. СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. — Т.14. — С. 624—634.
- Протопопова В.В. Рослини-мандрівники. — К.: Рад. шк., 1989. — 238 с.
- Alpert P., Bone E., Holzapfel C. Invasiveness, invasibility and the role of environmental stress in the spread of non-native plants // *Perspect. Plant. Ecol. Evol. Syst.* — 2000. — 3(1). — P. 52—66.
- Bloom A.J., Chapin F.S., Mooney H.A. Resource limitation in plants — an economic analogy // *Annu. Rev. Ecol. Syst.* — 1985. — 16. — P. 363—392.
- Chmura D., Sierka E. Relationship between invasive plant and species richness of forest floor vegetation: A study of *Impatiens parviflora* DC. // *Pol. J. Ecol.* — 2006. — 54(3). — P. 417—428.
- Coombe D.E. Biological flora of the British Isles: *Impatiens parviflora* DC. // *J. Ecol.* — 1956. — 44. — P. 701—713.
- Daehler C.C. Performance comparisons of co-occurring native and alien plants: implications for conservation and restoration // *Annu. Rev. Ecol. Syst.* — 2003. — 34. — P. 183—211.
- Didukh Ya.P. The ecological scales of the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. — Kyiv: Phytosociocenter, 2011. — 176 p.
- Dobravolskaitė R. Alien species *Impatiens parviflora* invasion into forest communities of Lithuania // *Bot. Lithuan.* — 2012. — 18(1). — P. 3—12.
- Elemans M. Light, nutrients and the growth of herbaceous forest species // *Acta Oecol.* — 2004. — 26. — P. 197—202.
- EPPO data sheet on Invasive Plants. *Impatiens parviflora*. http://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRAdocs_plants/drafts/05-11832%20DS%20Impatiens%20parviflora.doc (14.09.2013).
- Evens G.C. The quantitative analysis of plant growth. — California, USA: Univ. of California Press, 1972. — 734 p.
- Faliński J.B. Invasive alien plants, vegetation dynamics and neophytism / J.B. Faliński, W. Adamowski, B. Jackowiak. Synanthropization of plant cover in new Polish research // *Phytocoenosis* 10 (N.S.) Suppl. *Cartogr. Geobot.* — 1998. — 9. — P. 163—188.
- Falkengren-Grerup U. Effects on beech forest species of experimentally enhanced nitrogen deposition // *Flora.* — 1993. — 188. — P. 85—91.
- Galera H., Sudnik-Wójcikowska B. Central European botanic gardens as centres of dispersal of alien plants // *Acta Soc. Bot. Polon.* — 2010. — 79(2). — P. 147—156.
- Hierro J.L., Maron J.L., Callaway R.M. A biogeographical approach to plant invasions: the importance of studying exotics in their introduced and native range // *J. Ecol.* — 2004. — 93(1). — P. 5—15.
- Hughes A.P. Plant growth and the aerial environment. VII. Growth of *Impatiens parviflora* in very low light intensities // *New Phytologist.* — 1965. — 64. — P. 55—64.
- Kowarik I. Biologische Invasionen: Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa. — Stuttgart: Ulmer, 2003. — 380 p.
- Perrins J., Fitter A., Williamson M. Population biology and rates of invasion of three introduced *Impatiens* species in the British Isles // *J. Biogeogr.* — 1993. — 20(1). — P. 33—44.
- Piskorz R. The effect of oak-hornbeam diversity on flowering and fruiting of *Impatiens parviflora* DC. // *Rocz. AR Pozn. Bot.-Stec.* — 2005. — 368(9). — P. 187—196.
- Pyšek P., Jarošík V., Pergl J., Randall R., Chytrý M., Kühn I., Tichý L., Danihelka J., Chrtek J., Sádlo J. The global invasion success of Central European plants is related to distribution characteristics in their native range and species traits // *Divers. Distrib.* — 2009. — 15. — P. 891—903.
- Pyšek P., Richardson D.M. Traits associated with invasiveness in alien plants: Where do we stand? / W. Nentwig (Ed); *Biological invasions, ecological studies* 193. — Berlin & Heidelberg: Springer Verlag, 2007. — P. 97—126.
- Richardson D.M., Pyšek P. Plant invasions: merging the concepts of species invasiveness and community invasibility // *Progr. Phys. Geogr.* — 2006. — 30(3). — P. 409—431.
- Ricotta C., Godefroid S., Rocchini D. Invasiveness of alien plants in Brussels is related to their phylogenetic similarity to native species // *Divers. Distrib.* — 2010. — 16. — P. 655—662.
- Schmidt W., Heinrichs S., Weckesser M., Ebrecht L., Lambertz B. Neophyten in Buchen- und Fichtenwäldern des Sollings // *Braunschweiger Geobot. Arbeiten.* — 2008. — 9. — P. 405—434.
- Schmitz G. *Impatiens parviflora* D.C. (*Balsaminaceae*) als Neophyt in Mitteleuropäischen Wäldern und Forsten — eine Biozöologische Analyse // *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz.* — 1998. — 7(4). — P. 193—206.
- Seifriz W. Sketches of the vegetation of some southern provinces of Soviet Russia. V. The plant life of the Transilian mountain range in Semirechje, Eastern Turkestan // *J. Ecol.* — 1932. — 20. — P. 77—88.
- Trepl L. Über *Impatiens parviflora* DC. als Agriophyt in Mitteleuropa // *Dissertationes Botanicae.* — 1984. — 73. — 400 p.
- Valladares F., Sanchez-Gomez D., Zavala M.A. Quantitative estimation of phenotypic plasticity: bridging the gap between the evolutionary concept and its ecological applications // *J. Ecol.* — 2006. — 94. — P. 1103—1116.
- Wood C.E. The *Balsaminaceae* in the southeastern United States // *J. Arnold Arbor.* — 1975. — 56. — P. 413—426.

Рекомендує до друку

Надійшла 11.11.2013 р.

Я.П. Дідух

М.А. Голивец

Институт эволюционной экологии НАН Украины, г. Киев

АДАПТИВНАЯ СТРАТЕГИЯ *IMPATIENS PARVIFLORA* (*BALSAMINACEAE*) ВО ВТОРИЧНОМ АРЕАЛЕ. I. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ НА ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКОМ ГРАДИЕНТЕ

Сравнительный анализ первичного и вторичного ареалов, в сочетании с морфометрическим анализом 20-ти локальных популяций, приуроченных к различным типам лесных фитоценозов, позволил определить ряд особенностей организации популяций *I. parviflora* на эколого-фитоценотическом градиенте во вторичном ареале. Показано, что основными факторами, влияющими на функционирование популяций антропофита, являются относительная интенсивность освещения и влажность почвы. Вид характеризуется высокой общей экологической и фенотипической пластичностью, а на внутривидовом уровне наблюдается большая фенотипическая изменчивость. Из 20-ти исследованных морфологических признаков наиболее изменчивыми и пластичными являются метрические и аллометрические параметры генеративных структур. Модель распределения фитомассы *I. parviflora* соответствует теории оптимального распределения. Морфологическая дифференциация особей возрастает с усилением внутривидовой конкуренции, о чем свидетельствует положительная связь коэффициента вариации с популяционной плотностью и относительной интенсивностью освещения.

К л ю ч е в ы е с л о в а: изменчивость, морфометрический анализ, пластичность, популяционный анализ, чужеродный вид.

M.O. Golivets

Institute for Evolutionary Ecology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

ADAPTIVE STRATEGY OF *IMPATIENS PARVIFLORA* (*BALSAMINACEAE*) IN THE SECONDARY RANGE. I. PATTERNS OF POPULATION ORGANIZATION ALONG THE ENVIRONMENTAL GRADIENT

A morphometric analysis of the 20 local populations of *I. parviflora* within its introduced range, combined with a comprehensive literature-based comparative analysis of the primary and the secondary ranges has proved to be an effective approach to identify key elements of the species' adaptive strategy. A number of organization patterns of the alien species populations have been revealed. The main abiotic factors, enabling the local spread of *I. parviflora* are relative light intensity under tree canopy and soil moisture. The species is characterized by high overall ecological and phenotypic plasticity, as well as by the high level of intrapopulation phenotypic variability. Among the 20 studied metric and allometric morphological traits, the most variable and plastic were those related to the species' reproductive capacity. The biomass allocation pattern of *I. parviflora* is consistent with the optimal partitioning theory. Morphological differentiation of the individuals within the populations is highly pronounced when intraspecific competition is strong.

K e y w o r d s: alien species, morphometric analysis, population analysis, plasticity, variability.



Л.І. КРИЦЬКА, В.В. НОВОСАД

Національний науково-природничий музей НАН України
вул. Б. Хмельницького, 15, м. Київ, 01601, Україна
botmuseum@ukr.net

РОДИ *TRIGONELLA*, *MELILOTOIDES* І *CRIMEA* (*FABACEAE*) У ФЛОРИ УКРАЇНИ

К л ю ч о в і с л о в а: вид, тип, голотип, лектотип, синтип, протолог, *Trigonella*, *Melilotoides*, *Crimea*, *Fabaceae*, Україна

Роди *Trigonella* L., *Medicago* L., *Melilotoides* Heist. ex Fabr. і *Crimea* Vass. утворюють у родині *Fabaceae* надзвичайно тісну групу морфологічно близьких видів, між якими нелегко провести чіткі родові межі. Систематика родів *Medicago* та *Trigonella* й до сьогодні ще не встановлена. Традиційно на арену систематики виходять два взаємопротилежні напрями широкого [2, 7, 13, 14, 18] і вузького [3–5, 9] розуміння вказаних родів. Ці тенденції досить яскраво показав І.Т. Васильченко у статті «О систематическом положении родов *Medicago* L. и *Trigonella* L.» [3] на прикладі ліннеївського виду «*Trifolium Melilotus creticus* L.», який Ф. Медікус (F.C. Medicus) [16] відніс до описаного ним монотипного роду *Melissitus* Medik., а Н. Серенж (N.C. Seringe) [18] — також до монотипного роду *Pocockia* Ser., який, до речі, є синонімом *Melissitus*. О.А. Гроссгейм в 11-му томі «Флоры СССР» [7] перекомбінував його в підрид *Pocockia* (Ser.) Grossh. роду *Trigonella* L., до якого включив усі одноріч-

© Л.І. КРИЦЬКА., В.В. НОВОСАД, 2014

ні й багаторічні види з плоскими плодами, розділивши їх на п'ять секцій. Е. Буассье (E. Boissier) у 2-му томі «*Flora orientalis*» [13] розглядав згаданий вид у складі роду *Trigonella* як *T. cretica* (L.) Boiss. Пізніше І.Я. Лачашвілі [9] відновив рід *Melissitus* Medik. і значно розширив його розуміння, зарахувавши до нього 60 видів. Але, як виявилось, існує ще старіша назва цього роду — *Melilotoides* Heist. et Fabr. 1763, Enum. Meth. Pl., ed. 2: 404. Іржі Сойяк (Jiří Soják) [22], беручи до уваги лише види з території колишнього Радянського Союзу, відніс до *Melilotoides* види підроду *Pocockia* (Ser.) Grossh. роду *Trigonella* L., а саме: трав'яні полікарпіки з секцій *Ellipticae* Boiss. і *Persistentes* Grossh., однорічники з секції *Lunatae* Boiss., а також напівкущик *Trigonella cretacea* (M. Bieb.) Grossh. із секції *Cretaceae* Grossh.

Стосовно обсягу родів *Medicago* та *Trigonella* І.Т. Васильченко в згаданій вище статті [3] стверджує, що розв'язати цю таксономічну проблему можна лише шляхом поділу комплексу *Trigonella—Medicago* на окремі природні роди, що дозволило

б удосконалити їхню систематику. Він виділив із *Trigonella* й описав чотири нових роди: *Crimea* Vass. із одним видом *C. cretacea* (M. Bieb.) Vass. (*Medicago cretacea* M. Bieb., *Trigonella cretacea* (M. Bieb.) Taliev); *Turukhania* Vass. із типом *T. platycarpus* (L.) Vass., а також ще два монотипні роди: *Ursia* Vass. із типом *U. gordejvii* (Kom.) Vass. і *Kamiella* Vass. із типом *K. archiducis-nikolai* (Šir.) Vass. [3, 4]. В обробці роду *Trigonella* для «Флоры европейской части СССР» [4] секцію *Lunatae* він розглядав у складі роду *Trigonella*.

Останнім часом завдяки посиленому розвитку молекулярно-фітогенетичних досліджень у галузі систематики рослин, з'явилися досить вагомі пояснення багатьох, навіть прихованих морфологічних і еволюційних особливостей, котрим, як правило, раніше не надавалося великого значення і які для досвідчених дослідників можуть бути підставою для зміни поглядів як на обсяги таксонів різного рангу, так і на їхнє перегрупування в галузі таксономії та розуміння еволюційних зв'язків між ними. Але, оскільки систематика все ж залишається наукою, не позбавленою консерватизму, для неї, безперечно, важливими є ознаки геному, які проявляються у фенотипі й використовуються для класифікації. Іншими словами, результати молекулярно-фітогенетичних досліджень повинні слугувати адекватному відображенню в таксономічних одиницях різних рангів природної диференціації фітобіоти на реально існуючі біологічні окремоті. Отже, дані молекулярно-фітогенетичних досліджень спонукають до переосмислення вже відомих і загальноприйнятих систематичних фактів. Тому погляди систематиків рослин і молекулярних систематиків не завжди збігаються. У цьому випадку слід послатися на неперевершені авторитети в галузі фено- й геносистематики — М.М. Цвельова [10], який, аналізуючи результати таксономічних перетворень у роді *Silene* L. s. l. на основі молекулярно-генетичних досліджень, писав: «Слишком доверяют ... данным молекулярной генетики, на наш взгляд, еще рано», та А.С. Антонова [1], котрий переконливо довів, що існує ціла низка причин, за якими філогенетичні дерева, побудовані на основі молекулярних ознак, часто протилежні поглядам ботаніків на еволюційну історію таксонів, оскільки молекулярні біологи зазвичай будують свої дерева на підставі вивчення еволюції, як правило, лише одного гена з багатьох тисяч, що утворюють геном рослин. Друга, і найважливіша,

причина — суттєві, часом принципові, відмінності в механізмах молекулярної й організменної еволюції, які особливо виявляються під час аналізу таксонів нижчого рангу.

Відомо, що всередині роду *Trigonella* існує група видів із квіткою люцернового типу (прапорець з'єднується з крилами зубцями). Саме ці 23 види канадський ботанік Е. Смолл (E. Small), переважно на основі критеріїв флоральної організації та способів запилення, в 1987 р. переніс до роду *Medicago*, що підтвердив і в найновішій монографії 2011 р. [20, 21]. Аналіз послідовностей ядерних (GA3 ox1), рибосомальних (ITS, ETS) і пластидних (trnK/matK) маркерних генів, здійснений К.Р. Steele зі співавторами [23], це перенесення підтримав. Ми з розумінням ставимося до такої ідеї, однак вважаємо, що доцільніше було б залишити їх у складі роду *Trigonella*, виділивши в окремий підрід. Стосовно однорічників із секції *Lunatae*, які на відміну від видів *Medicago* та *Trigonella* мають плоскі плоди, то, на нашу думку, їх можна виділити в окремий рід — *Melilotoides*, у складі якого слід було б залишити лише однорічники з квіткою люцернового типу та плоскими плодами з секцій *Lunatae* Boiss., *Samaroideae* Boiss. і *Pectinatae* Boiss.

Водночас дуже важко погодитися з перенесенням до роду *Medicago* цілої низки трав'яних полікарпиків, які за системою О.А. Гроссгейма [7] належать до секцій *Ellipticae* Boiss. і *Persistentes* Grossh. роду *Trigonella*. По-перше, вони мають квітку не люцернового, а іншого типу (прапорець не з'єднується зубцями з крилами), по-друге, надто добре вирізняються з-поміж усіх інших формою квітки з добре вираженими збільшеними крилами, а також плодами. Ці види були віднесені спочатку до роду *Melissitus* [9], а потім — до *Melilotoides* [22] разом із однорічниками з секції *Lunatae*, що мають квітку люцернового типу. Проте слід зазначити, що це особлива група видів, яку за морфологічними ознаками не можна віднести ні до *Trigonella*, ні до *Melilotoides*, а тим більше, — до *Medicago*. На нашу думку, це окремий самостійний рід, який треба було б описати. З іншого боку, це неоднорідний комплекс видів, про що свідчить хоча б те, що О.А. Гроссгейм розділив їх на три секції, а І.Т. Васильченко виділив із них чотири нові роди, які ми згадували вище. Один із них — *Crimea* Vass. із одним видом — *C. cretacea* (M. Bieb.) Vass., який став трактуватися як *Melilotoides cretacea* (M. Bieb.) Soják [22]. У цій статті ми визнаємо монотипний

рід І.Т. Васильченка, єдиний вид якого є напівкущиком, що має однонасінні плоди з потовщеними радіальними жилками на поверхні.

Genus 1.

1. *Trigonella* L. 1753, Sp. Pl.: 776; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 338; Гросс. 1945, Фл. СССР, 11: 102; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 355; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. 2: 150; Huber-Morath, 1970, Fl. Turkey, 3: 452; Васильч. 1987, Фл. європ. часті СССР, 6: 182. — **Трикутниця, гуньба.**

Лектотип: *T. foenum-graecum* L.

1. Квітки поодинокі або попарно розміщені в пазухах листків. Боби понад 15 мм завд. 2
— Квітки в багатоквіткових гронаподібних або голівчастих суцвіттях. Боби коротші 3

2. Боби плоскі, 15—45 мм завд., на верхівці раптово звужені в шилуватий, рівний із плодом носик. Стебла 10—30 см завв., густо опушені..... 1. *T. gladiata*

— Боби циліндричні, 60—100(120) мм завд., на верхівці поступово звужені в прямий носик 1,5—3,5 см завд. Стебла 20—50(170) см завв., голі або розсіяно опушені 2. *T. foenum-graecum*

3 (1). Віночок голубий або блідо-голубий 4

— Віночок жовтий 6

4. Рослина густо опушена м'якими відлеглими волосками. Чашечка трубчаста, 6—12 мм завд. Боби 10—15 мм завд. (без носика), густо відлегло-волосисті 13. *T. caerulea*

— Рослина розсіяно опушена. Чашечка дзвоникувата, 2—5 мм завд. Боби менші, розсіяно опушені 5

5. Стебла прямостоячі. Листочки нижніх листків яйцеподібні або довгасто-яйцеподібні, верхніх — довгасті. Суцвіття щільні, кулясті, після відцвітання не видовжуються і не рідшають. Біб 4—5 мм завд., раптово звужується в носик 8. *T. caerulea*

— Стебла лежачі або висхідні. Листочки нижніх листків еліптичні, довгасто-еліптичні, довгасті, верхніх — довгасті, довгасто-лінійні, лінійно-ланцетні, лінійні. Суцвіття довгасті або довгасто-еліптичні, спочатку густі, після цвітіння рідшають і видовжуються. Біб 3—4 мм завд., поступово звужується в носик 9. *T. procumbens*

6 (3). Боби на відхилених донизу плодоніжках, повислі 7

— Боби на прямих, спрямованих догори плодоніжках, не повислі 12

7. Боби циліндричні, дугасто вигнуті або прямі, з малопомітним верхнім швом 8

— Боби яйцеподібні або довгасті, серпасто зігнуті, з добре вираженим верхнім швом 10

8. Боби чоткоподібні, з перетяжками між насінинами 5. *T. strangulata*

— Боби без перетяжок між насінинами 9

9. Віночок простого типу (крила позбавлені зубців). Боби близько 20 мм завд. і 2 мм завш., густо опушені короткими волосками, невиразно сітчасто-жилкуваті, серпасто або напівкільцювато зігнуті, в суцвітті повислі, дугою спрямовані вгору, носик тонкий, зігнутий, короткий 4. *T. spruneriana*

— Віночок люцернового типу (крила з'єднуються з човником за допомогою зубців). Боби 7—13 мм завд., 0,8—1,5 мм завш., опушені тонкими короткими волосками, рідше голі, виразно косо впоперек жилкуваті, трохи зігнуті, в суцвітті зірчасто, дугасто відхилені, з коротеньким носиком 12. *T. monspeliaca*

10 (7). Суцвіття густі, багатоквіткові. Квітконос довший за покривний листок. Боби довгасто-яйцеподібні, близько 5 мм завд. Носик боба гачкувато загнутий догори 7. *T. spicata*

— Суцвіття рідкі, малоквіткові. Квітконос за довжиною дорівнює покривному листку. Боби лінійно-довгасті, 10—20 мм завд. Носик боба гачкувато загнутий догори або дугасто відхилений у протилежний бік від дуги боба 11

11. Суцвіття — зонтикоподібні 3—5(8)-квіткові грона. Листочки 4(8)—13 мм завд., 4—8 мм завш., широко-оберненояйцеподібно-клинуваті, з країв короткозубчасті, на верхівці тупі, рідше з виїмкою, майже голі. Боби з численними товстими паралельно розміщеними спіральними жилками, серпасто зігнуті, опушені дрібними волосками, в суцвітті відстовбурчені, повислі. Носик боба тонкий, дугасто відхилений у протилежний бік від дуги боба 6. *T. calliceris*

— Суцвіття — кулясті 5—8-квіткові грона. Листочки 8—20 мм завд., 3—15 мм завш., довгасті, оберненояйцеподібні, обернено-широкояйцеподібні, довгасто-оберненояйцеподібні на верхівці тупі або злегка виїмчасті, у верхній третині й на верхівці з країв зубчасті, зісподу розсіяно опушені. Боби впоперек-жилкуваті, серпасто зігнуті, плоскі, голі, в суцвітті повислі, дугою спрямовані донизу. Носик боба тонкий, загнутий на його спинку 3. *T. balansae*

12 (6). Суцвіття — голівчасті або яйцеподібні 4—10-квіткові грона. Віночок 5—7 мм завд.

Боби 15—25 мм завд., 1 мм завш., вузьколінійні, стиснуті, злегка звивисті й зігнуті, впоперек сітчасто-жилкуваті, притиснуто коротковолосисті 10. *T. fischeriana*

— Суцвіття — зонтикоподібні (1)2—5-квіткові грона. Віночок 4—5(6) мм завд. Боби 15—30 мм завд., 1,0—1,5 мм завш., злегка дугасто зігнуті або майже прямі, лінійні, опукло впоперек-сітчасті з коротеньким носиком, у суцвітті широко відхилені 11. *T. striata*

Subg. 1. *Trigonella*. — Subgen. *Eutrigonella* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 106, p. p.

Однорічники. Віночок простого типу. Боби циліндричні або іноді більш-менш стиснуті, але не плоскі, довгасті, еліптичні, обернено-яйцеподібні, рідко лінійно-ланцетні.

Тип: лектотип роду.

Seet. 1. *Trigonella*. — *Trigonella* L. sect. *Foenum-graecum* Ser. 1825, in DC. Prodr. 2: 182.

Однорічні рослини. Квітки без приквітничків, по 1—2 розміщені в пазухах листків. Віночок жовтувато-білий або блідо-фіолетовий. Боби (15)20—100(120) мм завд., лінійно-ланцетні з довгим носиком на верхівці.

Тип: лектотип роду.

1. *T. gladiata* Steven ex M. Vieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2: 222; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 127; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 119; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. 2: 152; Huber-Morath, 1970, Fl. Turkey, 3: 480; Шеляг-Сосонко, 1987, Опред. высш. раст. Украины: 185; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 186. — **Т. мечувата.**

Вид описаний із Криму й Малої Азії (за протоологом: «Crescit in Tauriae campis et collibus apricis ad Bosphorum»).

— На сухих степових і кам'янисто-щербенистих схилах, інколи як бур'ян по краях полів і на рудеральних місцезростаннях. — Спорадично в Криму: КрС (окол. Сак), Керченський п-ів, передгір'я, ПБК. — Загальне поширення: Ц. Європа, Кавказ, Середз., М. Азія.

Примітка. Вид трапляється у двох формах: із лежачими й прямостоячими стеблами.

2. *T. foenum-graecum* L. 1753, Sp. Pl.: 777; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 119; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, 6: 359; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. 2: 152; Huber-Morath, 1970, Fl. Turkey, 3: 481; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 186. — **Т. сінна, гуньба свіже сіно.**

Вид описаний із Франції, Монпельє (за протоологом: «Monspelli»).

Лектотип: Herb. Linn. 932/16 (за Huber-Morath, 1970, l. c.: 481).

— На полях, городах і засмічених місцях, культивується та трапляється здичавіло. — Зрідка в південних степових районах і в Криму. — Загальне поширення: Ц. (південь), Сх. (Молдова, Причорн., Ниж. Дон) Європа, Кавказ, Середз., М. Азія, Іран. У дикому стані росте в Месопотамії й Курдистані.

Sect. 2. *Falcatulae* (Boiss.) Sirj. 1928, Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno), 102: 38. — *Trigonella* L. sect. *Eutrigonella* § 6. *Falcatulae* Boiss. 1872, Fl. Or. 2: 66. — *Trigonella* L. sect. *Falcatula* Ser. 1825, in DC. Prodr. 2: 184, p. p.

Однорічники. Прилистки зубчасті або надрізані. Квітконіжки відігнуті донизу. Віночок жовтий, простого типу (крила й човник не зв'язані зубцями). Боби лінійні, рідше яйцеподібно-довгасті, серпасті, більш-менш стиснуті, повислі, з товстими жилками.

Лектотип: *T. falcata* Balfour.

3. *T. balansae* Boiss. et Reuter, 1856, in Boiss., Diagn. ser. 2 (5):79; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. 2: 151; Huber-Morath, 1970, Fl. Turkey, 3: 460. — **Т. Баланси.**

Вид описаний із Греції й Туреччини.

Синтипи: «Graecia, 1842, Boissier»; «Smyrna (Izmir), 1842, Boissier»; «Smyrne, dans les champs maritimes, 16.V.1854, Balansa 177» (G). (за Huber-Morath, l. c.: 460).

— На сухих кам'янистих схилах, на полях і узбіччях доріг. — У Криму, дуже рідко. — Загальне поширення: Греція, о-в Крит, Кіпр, М. Азія, Півн. Африка, Сирія, Ліван, Палестина.

Примітка. У Гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КИ) зберігається зразок, зібраний у XIX ст. в Криму, анонім. Раніше вид там культивували, і він міг засмічувати посіви пшениці-однозернянки.

Sect. 3. *Cylindrica* (Boiss.) Sirj. 1928, Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno), 102: 12; id. 1929, ibid. 110: 22; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 184. — *Trigonella* L. sect. *Eutrigonella* § 5. *Cylindrica* Boiss. 1872, Fl. Or. 2: 66. — Subgen. *Trigonella* sect. *Cylindrica* (Boiss.) Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 107. cum auct. Boiss.

Однорічні рослини. Грона голівчасті, квітконіжки при плодах відігнуті донизу. Віночок простого типу, жовтий, рідше білий або голубуватий. Прилистки цілісні. Боби циліндричні, зігнуті, відтягнуті в носик, часто чоткоподібні, з поздовжніми жилками.

Лектотип: *T. cylindracea* Desv.
Subsect. 1. **Boissierianae** Širj. 1929, Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno), 2: 22; Гроссг., 1941, Фл. СССР, 11: 107.

Біб без перетяжок між насінинами.

Лектотип: *T. cylindracea* Desv.

4. ***T. spruneriana*** Boiss. 1843, Diagn. Pl. Or. Nov. 1 (2): 17; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. 2: 152; Huber-Morath, 1970, Fl. Turkey, 3: 461. — *T. torulosa* auct., non Griseb. 1843: Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 107, Гроссг. 1952, Фл. Кавказа, 5: 172. — **Т. Спрунера.**

Вид описаний із Греції й Малої Азії.

Синтипи: «In Graecia Argolide et Attica, *Boissier, Spruner*»; «Asia Minori in Lydia et Caria, *Boissier*»(G); «Cilicia, *Aucher* 1172»; «Tauro, *Kotschy* 163». (За Huber-Morath, l. c.: 462).

— На сухих кам'янистих схилах. — У Гірському Криму (півд.-захід), дуже рідко. — Загальне поширення: Греція, Туреччина (європейська частина), М. Азія, східне узбережжя Середземного моря, Кавказ (Схід. і Півд. Закавказзя), Середня Азія (Гірськ. Туркм.), Вірм.-Курд., Іран.

Підсекція 2. ***Strangulatae*** Širj. 1929, Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno), 2: 35; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 108.

Біб із добре вираженими перетяжками між насінинами.

Лектотип: *T. strangulata* Boiss.

5. ***T. strangulata*** Boiss. 1849, Diagn. Pl. Or. Nov. 1, 9: 17; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 108; Гроссг. 1952, Фл. Кавказа, 5: 172; Huber-Morath, 1970, Fl. of Turkey, 3: 466. — *T. smyrnea* auct., non Boiss.: Чернова, 1948, Труды Гос. Никит. бот. сада, 25, вып. 1—2: 153—155; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, 2, 2: 123; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 184; Шеляг-Сосонко, 1987, Опред. высш. раст. Украины: 185. — **Т. чоткоподібно-перетягнута.**

Вид описаний із Сирії.

Голотип: «[Syria] in collibus siccis Antilibani circa Rascheya, *Boissier*». (G). (За Huber-Morath, 1970, l. c.: 467).

— На сухих кам'янистих схилах. — Дуже рідко в Г. Криму (півд.-зах.).

— Загальне поширення: Кавказ (Півд. Закавказзя), Балканський п-ів (Греція), М. Азія, З. Азія (Сирія, Ліван, Півн. Ірак).

Примітка. У Гербарії Нікитського ботанічного саду (YALT) зберігається єдиний зразок цього виду, зібраний В.Ф. Васильєвим 14 травня 1930 р. на околиці с. Колхозное (Узунджа) в Байдарській долині, на кам'янистих схилах, в угрупованні *Junipereta excelsae*. Він був помилково визначений Є.В. Вульфом як *T. smyrnea* Boiss. і за такою назвою наводився в усіх наступних виданнях. Цей вид — дуже рід-

кісний малоазійський ендемік. Н.М. Чернова вперше опублікувала знахідку *T. smyrnea* в Криму в статті 1948 р.: «О некоторых новых и интересных для флоры Крыма видах» [11], у якій пише: «От близкого вида *T. strangulata* Boiss. наш вид отличается более длинным венчиком, более короткими зубцами чашечки и бобами с более длинным загнутым носиком». Насправді ж, як установила О.М. Дубовик і згідно з Huber-Morath (1970, l. c.), у *T. strangulata* віночок (5) 6—7 мм завдовжки, тобто довший, ніж у *T. smyrnea*, в якій віночок 5,5—6,0 мм завдовжки; в першого виду довжина зубців чашечки така ж, як і її трубка, а в другого вони коротші за неї. Стосовно бобів О.А. Гроссгейм (1941, цит. м.) відзначає, що південно-закавказька *T. strangulata* теж відрізняється від діагностів Е. Буассье та Г.І. Ширяєва довшим і сильніше загнутим носиком, 5—8 мм, а не 3—5 мм завдовжки. І.Т. Васильченко (1987, цит. м.) вказав для кримського виду боби 6—7 мм завдовжки, прапорець 5 мм завдовжки, що не відповідає кримському гербарному матеріалу, оскільки в *T. strangulata* боби 10—12 мм завдовжки, 2—3 мм завширшки і квітки більші. Очевидно, це адвентивний для флори Криму вид, хоча Н.М. Чернова вважає, що *T. strangulata* в Криму не занесений вид, а його треба зраховувати до реліктів. Можливо, цей вид слід розглядати як сільськогосподарський релікт, оскільки у стародавні часи він забур'янював посіви пшениці-однозернянки. Повторних зборів *T. strangulata* з Криму після 1930 р. не було.

Sect. 4. ***Callicerates*** (Boiss.) Grossh. 1945, Фл. СССР, 11: 108, cum auct. Boiss. — *Trigonella* L. sect. *Eutrigonella* § 7. ***Callicerates*** Boiss. 1872, Fl. Or. 2: 67.

Однорічні рослини. Прилистки зубчасті. Квітки в голівчасто-зонтикоподібних гронах; квітконіжки після цвітіння відігнуті донизу. Віночок жовтий. Крила без з'єднувального зубця. Біб короткоциліндричний, витягнутий у довгий носик, густо косожилкуватий. Насінини яйцеподібні, дещо стиснуті, жовтуваті, горбочкуваті.

Лектотип: *T. calliceras* Fisch.

6. ***T. calliceras*** Fisch. 1819, in M. Vieb., Fl. Taug.-Sauc. 3: 515; Гроссг. 1945, Фл. СССР, 11: 108; Гроссг. 1952, Фл. Кавказа, 5: 256; Галушко, 1980, Фл. Сев. Кавказа, 2: 127. — **Т. гарнорога.**

Вид описаний із Тбілісі (за протологом: «Circa Tiflin»).

— На кам'янистих відслоненнях, осипищах, рудеральних місцезростаннях. — У Криму, зрідка. — Загальне поширення: Кавказ (Передкавказзя, Східне Закавказзя, Талиш), Іран (Прикаспійський р-н), Середня Азія (Західний Копет-Даг).

Примітка. Єдиний екземпляр цього виду зібрав М.В. Клоков (24.IV.1963) у Балаклавському районі, в околицях Фороса, на осипищах. Гербарний зразок зберігається в іменній колекції вченого (KW). Можливо, це адвентивний вид для флори Криму.

Sect. 5. ***Uncinatae*** (Boiss.) Širj. 1928, Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno), 102: 13, id. 1930, ibid. 128: 8; Гроссг.

1941, Фл. СССР, **11**: 111; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 185. — *Trigonella* L. sect. *Eutrigonella* § 8. *Uncinatae* Boiss. 1872, Fl. Or. **2**: 67.

Грона густі, голівчасті; квітконоси довгі; квітконіжки відігнуті донизу. Віночок жовтий, простого типу. Боби яйцеподібно-довгасті, сітчасто-жилкуваті. Насінини тонкогорбочкуваті.

Тип: *T. spicata* Sibth. et Smith

7. *T. spicata* Sibth. et Smith, 1813, Fl. Graec. Prodr. **2**: 108; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 111; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, **2**, **2**: 124; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. **2**: 152; Huber-Morath, 1970, Fl. Turkey, **3**: 477; Шеляг-Сосонко, 1987, Опред. высш. раст. Украины: 185; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 185. — *T. uncinata* Ser. 1825, in DC. Prodr. **2**: 181. — **Т. колосиста.**

Вид описаний із Греції (за протологом: «in insula Seripho prope Fallo»).

Лектотип: [Greece] Cycladum insula Seriphos, *Sibthorp* (за Huber-Morath, 1970, l. c.).

— На степових і кам'янистих схилах, крейдяних і вапнякових відслоненнях, на полях. — Зрідка в Гірському Криму. — Загальне поширення: Кавказ, Середз. (схід), М. Азія, Іран.

Sect. 6. *Capitatae* (Boiss.) Širj. 1928, Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno), **102**: 14; Гроссг. 1945, Фл. СССР, **11**: 116; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, **6**: 357; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 185. — *Trigonella* L. sect. *Eutrigonella* § 1. *Capitatae* Boiss. 1872, Fl. Or. **2**: 65.

Однорічні рослини. Грона на довгих квітконосах, голівчасті, густі. Віночок голубий, простого типу. Чашечка дзвоникувата. Біб маленький, оберненояйцеподібно-ромбічний із тоненьким носиком.

Тип: *T. caerulea* (L.) Ser.

8. *T. caerulea* (L.) Ser. 1825, in DC. Prodr. **2**: 181; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 116; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, **6**: 357; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. **2**: 152. — *Trifolium caeruleum* L. 1753, Sp. Pl: 764. — *Trigonella caerulea* (L.) Ser. subsp. *caerulea*: Васильч., 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 185. — **Т. голу́ба.**

Вид описаний із Чехії й Лівії (за протологом: «in Bohemia, Lybia»).

— На рудеральних місцезростаннях, в агрофітоценозах і порушених степових флорокомплексах, культивується і трапляється здичавіло. — Зрідка в Зах. Поліссі (Хм, Жт, Кв); ЗЛс (Хм), ПЛс (Чк), ЛЛс (Хк, Пл), ЛЗЛС (Лг), ПЗС (Од), Криму. — Загальне поширення: Ц. Європа, Сх. Європа (Прибалтика, Лад.-Ільм., Верх.-Дніпр., Волз.-Дон.; Серед.-

Дніпр., Молд., Причорн., Крим, Нижн.-Дон.), Кавказ, Середз., М. Азія, Іран.

9. *T. procumbens* (Besser) Rchb. 1826, Iconogr. Bot. (Pl. Crit.), **4**: 35; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 117; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, **6**: 358; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. **2**: 152. — *Melilotus procumbens* Besser, 1822, Enum. Pl. Volhyn.: 30. — *Trigonella besseriana* Ser. 1825, in DC. Prodr. **2**: 181. — *T. caerulea* (L.) Ser. subsp. *procumbens* (Besser) Vass. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 186. — **Т. лежача.**

Вид описаний із Південного Поділля й Молдови (за протологом: «in Podolia australi et in Bessarabia»).

Лектотип: «in Podolia australi. A. In Bessarabia ipsemet legi» (Fedoronchuk, Shevera, 2003, Ботан. журн. **88**, 12: 103).

— На вогуватих, часто засолених прирічкових пісках, на луках і серед чагарників, при підніжжях степових схилів, на пасовищах і в рудералізованих чагарникових заростях. — На півдні Лісостепу, зрідка: ЗЛс (Хм), ПЛс (Кд), ЛЛс (Пл), у Степу, спорадично: ПЗЛС (Мк), ПЗС (Од, Мк, Хс), ЛЗС (Зп, Хс) і в Криму. — Загальне поширення: Атл. Європа, Ц. Європа, Сх. Європа (Волз.-Кам. Волз.-Дон, Нижн.-Дон), Кавказ, Середз., М. Азія, Сх. Сибір (занесене).

Примітка. Вид дуже близький до *T. caerulea*, тому його видовий статус не завжди визнається [3]. Однак від попереднього виду він відрізняється цілою низкою ознак: здебільшого лежачими стеблами, вужчими листочками, дрібнішими плодами з різко вираженими жилками, порівняно видовженим суцвіттям і дрібнішим насінням. Вважається, що *T. procumbens* є диким предком *T. caerulea*, який трапляється здебільшого в культурі та здичавіло.

Subgen. 2. *Medicagoidinae* Krytzka, subgen. nov.

Plantae annuae. Corolla medicaoid type. Legumina linearia, recta, vel curvata.

Typus: *T. fischeriana* Ser.

Однорічники. Віночок люцернового типу. Боби лінійні, прямі або зігнуті.

Тип: *T. fischeriana* Ser.

Sect. 7. *Bucerates* (Boiss.) Širj. 1928, Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno), **102**: 13. — *Trigonella* L. sect. *Eutrigonella* § 3. *Bucerates* Boiss. 1872, Fl. Or. **2**: 65.

Однорічні рослини. Грона вкорочені, сидячі або на ніжках. Віночок жовтий, «люцернового» типу. Боби лінійні, прямі або зігнуті, по обох швах потовщені, з поперечними жилками й комірками.

Лектотип: *T. striata* L.

10. *T. fischeriana* Ser. 1825, in DC. Prodr. **2**: 183; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, **2**, **2**: 124;

Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 113; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. **2**: 152; Шеляг-Сосонко, 1987, Опред. высш. раст. Украины: 185; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 184. — *T. flexuosa* Fisch. 1819, in M. Bieb., Fl. Taur.-Cauc. **3**: 515, non Del. — **Т. Фішера**.

Вид описаний із околу м. Тбілісі (за протологом: «Circa Tiflin»).

— На кам'янисто-щербенистих схилах, узліссях і в чагарниках. — У Криму (Коктебель, Карадаг). — Загальне поширення: Кавказ, М. Азія, занесене в Півн. Африку.

11. *T. striata* L. f. 1781, Suppl.: 340; Гроссг. 1952, Фл. Кавк. **5**: 258; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 184. — *T. tenuis* Fisch. ex M. Bieb. 1819, Fl. Taur.-Cauc. **3**: 514; Чернова, 1960, в Е. Вульф, Фл. Крыма, **2**, **2**: 124; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 112; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. **2**: 152; A. Huber-Morath, 1970, Fl. Turkey, **3**: 469; Шеляг-Сосонко, 1987, Опр. высш. раст. Украины: 185. — **Т. смугаста**.

Вид описаний з Ефіопії (за протологом: «in Abyssinia»).

— На сухих кам'янисто-щербенистих схилах і рудеральних місцезростаннях. — Крим (Передгір'я), зрідка. — Загальне поширення: Ниж. Волга (занесене), Кавказ, Середз. (Балкани), М. Азія.

Примітка. Для Криму вид уперше навів Аггеєнко в 1888 р. (Чернова, 1960, цит. м.) з околиць с. Чорноріченського (Севастопольський р-н). Останнім часом він знайдений в околицях с. Чорноріченського, а також біля с. Баштанівки Бахчисарайського р-ну і в околицях м. Белогорська (Ак-Кая, хр. Веселий).

Sect. 8. **Reflexae** (Širj.) Vass. 1953, Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. 1, **10**: 228; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 185. — *Trigonella* L. sect. *Vucerates* (Boiss.) Širj. subsect. *Reflexae* Širj. 1928, Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno), **102**: 13, id. 1931, *ibid.* **136**: 20.

Однорічні рослини. Прилистки надрізані. Грона голівчасті, багатоквіткові, сидячі або майже сидячі. Віночок жовтий, близько 4 мм завд. Боби сидячі, зірчасто відстовбурчені й відігнуті донизу.

Тип: *T. monspeliaca* L.

12. *T. monspeliaca* L. 1753, Sp. Pl.: 777; Гроссг. 1941, Фл. СССР, **11**: 116; Вісюл. 1954, Фл. УРСР, **6**: 355; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. **2**: 152; Huber-Morath, 1970, Fl. Turkey, **3**: 476; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 185. — **Т. монпельйська**.

Вид описаний із Південної Франції (за протологом: «Monspeli»).

Лектотип: Herb. Linn. 932.12 (за Huber-Morath, 1970, l. c.: 476).

— На степових і кам'янистих схилах, по степах, на пісках та узбіччях доріг. — У південних степових районах: ПЗЛС (Мк, Дн, Зп), ЛЗЛС (Дц), ПЗС (Од, Мк, Хс), ЛЗС (Хс) і в Криму, звичайно. — Загальне поширення: Атл. Європа (занесене), Ц., Сх. Європа (Прибалтика, занесене), Молдова, Причорн., Ниж.-Волз.), Кавказ, Середня Азія (Копетдаг), Середз. (занесене), М. Азія, Іран.

Sect. 9. **Biebersteinianae** (Širj.) Grossh. 1941, Фл. СССР, **11**: 118; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 186. — *Trigonella* L. sect. *Foenum-graecum* Ser. subsect. *Biebersteinianae* Širj. 1928, Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno), **102**: 13.

Однорічні відлегло опушені рослини. Квітки з приквітничками, в густих голівчастих гронах, на довгих квітконосах. Віночок «люцернового типу», голубий. Прапорець 11–16 мм завд. Біб ланцетний, звужений у короткий зігнутий носик. Насіння дрібногорбочкуваті.

Лектотип: *T. coerulescens* (M. Bieb.) Halácsy.

13. *T. coerulescens* (M. Bieb.) Halácsy, 1901, Consp. Fl. Graec. **1**: 351; Гроссг. 1941, Фл. ССР, **11**: 118; Чернова, 1960, Е. Вульф, Фл. Крыма, **2**, **2**: 124; Ivimey-Cook, 1968, Fl. Europ. **2**: 152; Шеляг-Сосонко, 1987, Опред. высш. раст. Украины: 185; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, **6**: 186. — *Trifolium coerulescens* M. Bieb. 1819, Fl. Taur.-Cauc. **3**: 503. — **Т. голубувата**.

Вид описаний із Прикаспійської низовини (пустеля Анкетері). За протологом («in deserto Anketeri fluviis Terek et Kumae in terjacente habitat»).

— На вапнякових і крейдяних схилах. — У передгір'ях Криму (окол. Білогорська та Бахчисарая). — Загальне поширення: Кавказ, Середня Азія (Зах. Копетдаг), Середз. (Балкани), М. Азія, Іран, Сирія, Ірак.

Genus 2.

Melilotoides Heist. ex Fabr. 1763, Enum. Meth. Pl., ed. 2: 404; Soják, 1982, Sborn. Narodn. Muz. V. Prace, **38** B, 1–2: 103, s. str. — *Melissitus* Medik. 1787, Vorles. Churfälz. Phys.-Ök. Ges. **2**: 383; Лачашвили, 1958, Труды Тбилис. ботан. инст. **19**: 3, s. str. — *Pocockia* Ser. 1825, in DC. Prodr. **2**: 185. — *Trigonella* subgen. *Pocockia* (Ser.) Grossh. 1941, Фл. СССР, **11**: 120, s. str. — **Буркунчик**.

Однорічні рослини, іноді з сильним запахом кумарину. Грона голівчасті або одна—дві квітки. Віночок «люцернового» типу (крила з'єднуються

з човником зубцями). Боби еліптичні, еліптично-напівмісяцеві, плоскі з численними паралельними або впоперек розміщеними жилками, з коротким носиком, безкрилі або крилаті. Насінини гладенькі або дрібногорбочкуваті.

Лектотип: *Melilotoides cretica* (L.) Krytzka Comb. nov. (= *Trifolium Melilotus cretica* L.; *Trigonella cretica* (L.) Boiss.; *Trifolium creticum* (L.) Willd.; *Pocockia cretica* (L.) Ser.).

M. brachycarpa (Fisch.) Soják, 1982, Sborn. Nár. Mus. v Praze, Rada B, Přír. Vědy 38: 103. — *Medicago brachycarpa* Fisch. 1819, in M. Bieb. Fl. Taur.-Cauc. 3: 517. — *Trigonella brachycarpa* (Fisch.) G. Moris, 1833, Mém. Acad. Torino, 36: 190; Гроссгейм, 1941, Фл. СССР, 11: 123; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 184. — *Melissitus brachycarpus* (Fisch.) Latsch. 1958, Тр. Тбилис. бот. инст. 19: 19; Голубев и Косых, 1982, Ботан. журн. 67, 9: 1299. — **Б. короткоплодий.**

Вид описаний із Закавказзя (за протологом: «in montosis prope Tiflin circa Kadshari»).

— У ялівцевих лісах. — Дуже рідко в Криму (с. Оборонне). — Загальне поширення: Кавказ (Закавказзя), М. Азія, Ліван.

Genus 3.

Crimea Vass. 1979, Новости сист. высш. раст. 16: 131; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 187. — *Trigonella* L. sect. *Cretaceae* Grossh. 1941, Фл. СССР, 11: 120. — **Крimea.**

Напівкущики з численними, здерев'янілими в нижній частині, пагонами. Листки трійчасті. Квітки оранжево-жовті, в голівчастих суцвіттях. Віночок «люцернового» типу, прапорець 6–8 мм завд., довший за човника й крила, з'єднаний із човником зубцем. Зубці чашечки довші за її трубку. Боби широкониркоподібно-напівмісяцеві або широкониркоподібні, 5–8 мм завд., 4–6 мм завш., плоско-опуклі, опушені, однонасінні, з потовщеними радіальними жилками.

Тип: *C. cretacea* (M. Bieb.) Vass.

Монотипний рід. Єдиний його вид поширений на крейдяних відслоненнях у Криму та на півночі Чорноморського узбережжя Кавказу.

1. ***C. cretacea*** (M. Bieb.) Vass. 1979, Новости сист. высш. раст. 16: 131; Васильч. 1987, Фл. европ. части СССР, 6: 187. — *Medicago cretacea* M. Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 2: 223; Tutin, 1968, Fl. Europ. 2: 154. — *Trigonella cretacea* (M. Bieb.) Taliev, 1905, Раст. меловых обнаж. Южн. России, 2: 69; Гроссг. 1941, Фл. СССР, 11: 120. — *Melissitus cretaceus* (M. Bieb.)

Latsch. 1958, Тр. Тбил. бот. инст. 19: 13; Крицкая, 1987, Определ. высш. раст. Украины: 185. — *Melilotoides cretacea* (M. Bieb.) Soják, 1982, Sborn. Nár. Mus. v Praze, Rada B, Přír. Vědy, 38: 103. — **К. крейдяна.**

Вид описаний із Криму, окол. Білогірська (за протологом: «in Tauriae abruptis sterilissimis cretaceis circa Karassubasar»).

— На крейдяних і вапнякових відслоненнях, по осипищах. — У Криму (КрС, ГК, Передгір'я, ПБК). — Загальне поширення: Кавказ (півн.-зах.). Кримсько-новоросійський ендемік.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антонов А.С. О возможных причинах расхождения взглядов фено- и геносистематиков на филогению и систему высших растений // Ботан. журн. — 2000. — 85, № 1. — С. 3–12.
2. Васильченко И.Т. Обзор видов рода *Trigonella* L. // Тр. Бот. инст. АН СССР. — 1953. — Сер. 1, № 10. — С. 124–269.
3. Васильченко И.Т. О систематическом положении родов *Medicago* L. и *Trigonella* L. // Новости сист. высш. раст. — 1979. — 16. — С. 130–136.
4. Васильченко И.Т. Род Пажитник — *Trigonella* L. // Флора европ. части СССР. — Л.: Наука, 1987. — Т. 6. — С. 182–186.
5. Васильченко И.Т. Род Крымка — *Crimea* Vass. // Флора европ. части СССР. — Ленинград: Наука, 1987. — Т. 6. — С. 187.
6. Голубев В.Н., Косых В.М. Дополнения к флоре Крыма // Ботан. журн. — 1982. — 67, № 9. — С. 1296–1301.
7. Гроссгейм А.А. Род Пажитник — *Trigonella* L. // Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1945. — Т. 11. — С. 102–129.
8. Крицкая Л.И. Род Мелисситус (мелисситус) — *Melissitus Medik.* // Определ. высш. раст. Украины — Киев: Наук. думка, 1987. — С. 185.
9. Лачашвили И.Я. Об одном забытом роде (*Melissitus Medic.*) // Труды Тбилис. ботан. ин-та. — 1958. — 19. — С. 3–29.
10. Цвелев Н.Н. Сем. *Caryophyllaceae* Juss. Род 34. *Minjaevia* Tzvel. // Фл. Восточ. Европы. — СПб: Товарищество научн. изданий КМК, 2004. — Т. 11. — С. 227–228.
11. Чернова Н.М. О некоторых новых и интересных для флоры Крыма видах // Тр. Гос. Никит. ботан. сада. — 1948. — 25, вып. 1–2. — С. 153–159.
12. Vena G. Molecular phylogeny supports the morphologically based taxonomic transfer of the «medicagoid» *Trigonella* species to the genus *Medicago* L. // Plant Syst. Evol. — 2001. — 229. — P. 217–236.
13. Boissier E. Flora orientalis. Enumeratio plantarum in oriente. A Graecia et Aegypto ad Indiae Fines. — Geneve et Basilee: Apud H. Gerg, Bibliopolam Ludguni, 1872. — 2. — 1159 p.
14. Huber-Morath A. *Trigonella* L. // Flora of Turkey (ed. P.H. Davis). — Edinburgh: Edinburgh Univ. Press, 1970. — 3. — P. 452–482.

15. *Ivimey-Cook R.B. Trigonella* L. // Flora Europaea. — Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1968. — Vol. 2 — P. 150—156.
16. *Medicus F.K. Philosophische Botanik mit kritischen Bemerkungen* // Mannheim, 1789. — Т. 2. — 129 S.
17. *Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist* / Kiev. — 1999. — 345 p.
18. *Seringe N.C. Trigonella* L. // De Candolle A.P. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. — Parisiis: Arcet. et Longini, 1825. — Vol. 2. — P. 181—185.
19. *Širjaev G.I. Generis Trigonella revisio critica. Pars 1.* // Publ. Fac. Sci. Univ. (Brno). — 1928. — S. 1—57.
20. *Small E. Generic changes in Trifolieae subtribe Trigonellinae. In Advances in legume systematics, part 3.* Edited by C.H. Stirton. — Royal Botanic Gardens, Kew, England, 1987. — P. 169—181.
21. *Small E. Alfalfa and relatives: evolution and classification of Medicago* / Ottawa, Ontario, Canada: NRC Research Press, 2011. — 727 p.
22. *Soják J. Einige Bemerkungen zur Flora der UdSSR (1)* // Sborn. Narod. Muzea v Praze. — 1982. — 38. Rada B, 1—2. — S. 101—108.
23. *Steele K.P., Ickert-Bond S.M., Zarre S., Wojciechowski M. Phylogeny and character evolution in Medicago (Leguminosae): evidence from analyses of plastid trnK/matK and nuclear GA3ox1 sequences* // Amer. J. Bot. — 2010. — 97(7). — P. 1142—1155.

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 9.01.2014 р.

Л.И. Крицкая, В.В. Новосад

Национальный научно-природоведческий музей
НАН Украины, г. Киев

РОДЫ *TRIGONELLA*, *MELILOTOIDES* И *CRIMEA* (*FABACEAE*) ВО ФЛОРЕ УКРАИНЫ

Приведены результаты критической обработки родов *Trigonella* L., *Melilotoides* Heist. ex Fabr. и *Crimea* Vass. флоры Украины. Пересмотрена система рода *Trigonella*. При учете данных молекулярно-генетических исследований пажитники с цветком люцернового типа и линейными плодами выделены в отдельный подрод — *Medicagoidinae*. Высказывается мнение о том, что в составе рода *Melilotoides* следует оставить только однолетники из секций *Lunatae*

Boiss., *Samaroideae* Boiss. и *Pectinatae* Boiss. с цветком люцернового типа и плоскими плодами. Травянистые поликарпики из секций *Ellipticae* Boiss. и *Persistentes* Grossh. рода *Trigonella* с цветком простого типа, с увеличенными крыльями и плодами разнообразной формы, по мнению авторов, следует отнести к отдельному (одному или нескольким) роду (учитывая работы И.Т. Васильченко). В статье возобновляется род *Crimea* Vass., единственный вид которого, *S. cretacea* (M. Bieb.) Vass., — полукустарничек, имеющий односемянные плоды с утолщенными радиальными жилками на поверхности. Составлен ключ для определения видов. Для каждого из них приведена синонимика, номенклатурный тип, а также сведения об экологической приуроченности и географическом распространении видов.

К л ю ч е в ы е с л о в а: вид, тип, голотип, лектотип, синтип, протолог, *Trigonella*, *Melilotoides*, *Crimea*, *Fabaceae*, Украина.

L.I. Krytska, V.V. Novosad

National Museum of Natural History NAS of Ukraine, Kyiv

GENERA *TRIGONELLA*, *MELILOTOIDES* AND *CRIMEA* (*FABACEAE*) IN THE FLORA OF UKRAINE

Results of a critical treatment of the genera *Trigonella* L., *Melilotoides* Heist. ex Fabr., and *Crimea* Vass. in the flora of Ukraine are reported. A system of *Trigonella* is revised. Taking into consideration the data of molecular studies, the fenugreeks with alfalfa flower type and linear fruits are separated in subgenus *Medicagoidina*. It has been suggested that in the genus *Melilotoides*, only sections of annuals *Lunatae* Boiss., *Samaroideae* Boiss. and *Pectinatae* Boiss. with the alfalfa type flower and flat fruits should remain. Herbaceous polycarpics from sections *Ellipticae* Boiss. and *Persistentes* Grossh. of *Trigonella* with simple-type flower with enlarged wings and fruits of various shapes, according to the authors, should be placed in one or several genera. The genus *Crimea* Vass. is retained in the article with the only one species, *S. cretacea* (M. Bieb.) Vass., a semishrub having one-seed fruits with thickened radial veins on the surface. A key for identification of the species is proposed. Synonymy, nomenclatural types, as well as information about ecological peculiarities and geographical distribution, are given for each of species.

К е у w o r d s: species, species type, holotype, lectotype, syntype, protologue, *Trigonella*, *Melilotoides*, *Crimea*, *Fabaceae*, Ukraine.

АНАЛИЗ ТАКСОНОМИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *CRATAEGUS* (*ROSACEAE*) ФЛОРЫ КРЫМА

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Crataegus*, *Rosaceae*, гибридизация, полиморфизм, морфологическая концепция вида, Карадагский природный заповедник, флора

Род *Crataegus* L. является одной из трудных в систематическом отношении групп растений семейства *Rosaceae*. Виды рода довольно часто скрещиваются между собой, образуя вполне жизнеспособные, но сложные в определении гибриды. Именно поэтому исследование и инвентаризация боярышников всегда сопровождалась рядом трудностей, а сам род до сих пор периодически подвергается критическому пересмотру своей таксономии (Christensen, 1992; Цвелев, 2001; Уфимов, 2013 и др.).

Высокий полиморфизм в роде некоторые авторы связывают с антропогенным фактором, воздействие которого привело к осветлению лесов, что создало благоприятные условия для светолюбивых видов, основными местопроизрастаниями которых являются солнечные участки, речные долины, склоны оврагов, лесные опушки, изредка — сомкнутые леса. Гибридизация и мутации в этих условиях, очевидно, явились мощным источником формообразования.

О возможности гибридизации как одного из факторов интенсивного видообразования свидетельствуют широко распространенная в роде полиплоидия и наличие у многих видов высокого содержания стерильной пыльцы. Немаловажную роль в интенсивном формообразовании играет апомиксис, характерный для многих эволюционных линий рода (Гладкова, 1969).

В последнее время в таксономии боярышников Крыма возникла настоящая путаница. Согласно В.Н. Голубеву (1996) здесь насчитывается 17 видов боярышников, по данным Н.Н. Цвелева (2001) — 22 вида, часть из которых гибридного происхождения. К.И. Christensen (1992) в обработке рода *Crataegus* Старого Света многие виды свел

в синонимы, подвиды и разновидности. В итоге крымские боярышники отнесены к 14 видам, 3 подвидам и 3 разновидностям, с чем полностью согласен А.В. Ена (2012).

Однако следует учитывать, что К.И. Christensen располагал только гербарными образцами, в то время как еще в начале XX века исследователи боярышников сошлись во мнении, что эту группу растений нужно изучать в природе (Циновскис, 1971). Действительно, очень часто морфологические различия, не видимые в гербарии, четко заметны на живых растениях. Речь идет, в первую очередь, об окраске листвы и побегов, которая при высыхании может меняться, а также об архитектонике кроны и габитусе всего растения.

Ярким тому примером являются *Crataegus orientalis* Pall. ex M. Bieb. и *C. pojarkovae* Kossyeh, относящиеся к секции *Azaroli* Loudon (или подсекции *Azaroli* (Loudon) Ufimov) подрода *Crataegus*. К.И. Christensen отнес *C. pojarkovae* к *C. orientalis* subsp. *pojarkovae* (Christensen, 1992). Однако несмотря на то, что эти виды в природе произрастают совместно, они между собой не скрещиваются (отсутствуют промежуточные гибридные формы) и имеют четкие морфологические различия, что подтверждено данными нашего десятилетнего изучения как в природе, так и по гербарным материалам. *Crataegus orientalis* описан из Крыма, лектотип находится в Лондоне (ВМ, Федорончук, 2003). Вид имеет широкий ареал: Балканский полуостров, Южная Греция, Малая Азия, Кавказ (Южное, Восточное и Западное Закавказье, Талыш). В Украине встречается в Причерноморье (Одесская обл.) и в Крыму (горы на восток до Феодосии) (Пояркова, 1939; Цвелев, 2001).

Crataegus pojarkovae также описан из Крыма (типичные материалы находятся в Ялте (YALT) и

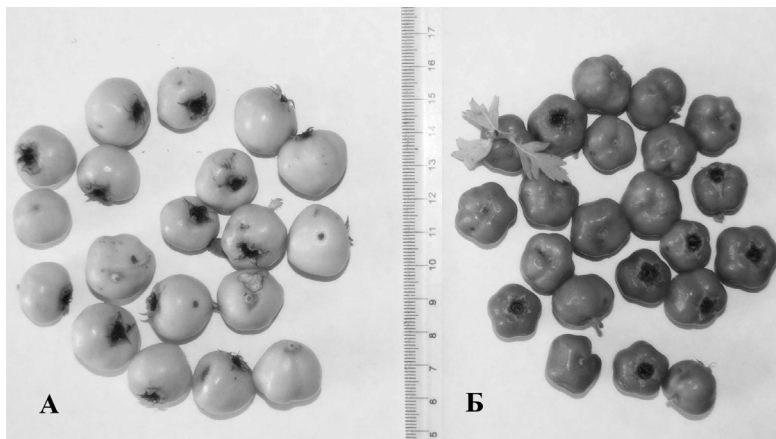


Рис. 1. Плоды *Crataegus pojarkovae* Kossyeh (А) и *Crataegus orientalis* Pall. ex M. Bieb (Б)

Fig. 1. Fruits of *Crataegus pojarkovae* Kossyeh (A) and *Crataegus orientalis* Pall. ex M. Bieb (Б)

Санкт-Петербурге (*LE*) (Федорончук, 2003). До недавнего времени этот таксон считался узколокальным эндемиком Крыма (горы Карадага) (Цвелев, 2001). Однако в 80-х гг. XX в. его впервые обнаружили в Азербайджане (Нахичевань), а еще позже — в Армении, где этот вид, как и в Крыму, произрастает совместно с *C. orientalis* (Касумова, Ахундов, 1985; Саркисян, 2011). В связи с этим В.Н. Меженским и Л.А. Меженской сделано предположение, что вид *C. pojarkovae* мог быть образован путем гибридизации *C. orientalis* с диплоидным желтоплодным видом *C. azarolus* L., также произрастающим на Кавказе (Меженский, Меженская, 2012; Меженська, Меженський, 2013).

О принадлежности рассматриваемых таксонов к двум самостоятельным видам свидетельствует само определение термина «подвид». Согласно К.М. Завадскому (1968), подвиды представляют собой наиболее крупные подразделения вида, которые подчиняются правилу викаритета (т.е. пространственно взаимоисключают друг друга). Таким образом, на территории, занятой одной расой, не может поселиться другая, близкая раса, они лишь иногда смешиваются в узких пограничных зонах. В случае с *C. pojarkovae* и *C. orientalis* такой географической изолированности мы не наблюдаем: на территории Карадагского природного заповедника виды произрастают совместно на одних и тех же склонах и в сходных растительных сообществах. Более того, у них не существует и экологической изоля-

ции: сезонный цикл развития проходит в одни и те же сроки. Тем не менее, в природе эти два вида не скрещиваются — особи с промежуточными переходными признаками отсутствуют.

Эти виды имеют заметные отличия по целому ряду морфологических признаков (архитектонике кроны, окраске коры и листьев, размеру и окраске плодов). Причем различия между ними начинают проявляться уже на ранних стадиях развития. У иматурных и виргинильных растений *C. pojarkovae*, в отличие от таковых *C. orientalis*, более светлые кора и листья; растения *C. pojarkovae* имеют вид небольшого дерева, в то время как растения *C. orientalis* принимают кустоподобную стланиковую форму. У средневозрастных генеративных растений *C. pojarkovae*, в отличие от *C. orientalis*, отсутствуют колючки, крона за счет укороченных закрученных побегов приобретает ажурную, шарообразную форму. Но самым главным диагностическим признаком, на наш взгляд, являются плоды (рис. 1). У *C. pojarkovae* они лимонно-желтые, у *C. orientalis* окраска варьирует от оранжевого до красного цвета; в благоприятные годы размеры плодов *C. pojarkovae* могут достигать 19–21 мм дл. (максимальные — до 26 мм), *C. orientalis* — 13–15 мм дл. (максимальные — до 19 мм) (Летухова, 2010). Измерения плодов этих видов в 2012 г. показали, что они хоть и не достигли своих максимальных показателей, тем не менее, также значительно отличались между собой по размерам (табл. 1).

Таблица 1. Морфометрические параметры плодов *C. pojarkovae* и *C. orientalis* (по результатам измерений 2012 г.)

Вид	Размеры					
	Длина			Диаметр		
	M±m, мм	max–min, мм	Cv, %	M±m, мм	max–min, мм	Cv, %
<i>C. pojarkovae</i>	15,4±0,5	18,1–12,4	8,7	16,8±0,8	21,1–11,8	13,2
<i>C. orientalis</i>	11,8±0,4	13,7–9,1	8,1	14,6±0,5	18,4–11,1	10,0

Исследованные виды имеют разное количество хромосом. Согласно В.Н. Гладковой (1967), у *C. pojarkovae* — $2n=51$, у *C. orientalis* — $2n=68$.

Некоторые различия наблюдаются также и по морфологии пыльцевых зерен: их форме — эллипсоидальные у *C. pojarkovae* (отношение длины п.з. к экваториальному диаметру — 1,4) и широкоэллипсоидальные у *C. orientalis* (отношение длины п.з. к экваториальному диаметру — 1,1); ширине мезокольпиума (14,8 мкм у *C. pojarkovae* и 20,2 мкм — у *C. orientalis*), диаметру апокольпиума (1,6 мкм у *C. pojarkovae* и 7,0 мкм — у *C. orientalis*) (Федорончук, Савицкий, 1985). Однако по анатомическим данным, в частности петиолярным признакам, скульптуре спермодермы, они очень близки (Федорончук, 1985а, 1985б).

Морфологическая концепция вида, на которую опирался в своей работе К.И. Christensen (1992), предполагает: если два таксона с более-менее различными ареалами отличаются, по крайней мере, по четырем признакам, то их можно рассматривать как отдельные виды. Кроме того, что изучаемые нами виды произрастают совместно на одной территории и при этом не скрещиваются между собой, мы насчитали не менее шести отличительных макроморфологических признаков: окраска, размеры и форма плодов, окраска листовой пластинки, архитектура кроны и габитус растения, окраска коры, не считая различий в количестве хромосом и параметрических данных пыльцевых зерен.

Таким образом, мы считаем, что *C. pojarkovae* и *C. orientalis* полностью отвечают критерию вида и могут рассматриваться как два самостоятельных вида рода *Crataegus*.

Весьма спорным также, на наш взгляд, является сведение *C. taurica* Pojark. в синонимы *C. meyeri* Pojark. К.И. Christensen 1992 на территории Крыма

произрастают два эндемичных вида, близкородственных *C. meyeri*: *C. stankovii* Kossyeh и *C. taurica* Pojark. В системе рода А.И. Поярковой (1939) *C. taurica* и *C. meyeri* отнесены к ряду *Erianthae* Pojark. В обработке рода для «Флоры Восточной Европы» Н.Н. Цвелевым *C. taurica* и *C. stankovii* Kossyeh включены в состав ряда *Ambiguae* Pojark. типовой секции *Crataegus*. Такого же мнения и Р.А. Уфимов (2013), который отнес *C. taurica* и *C. meyeri* к ряду *Ambiguae*, включающему ксерофитные или ксеромезофитные виды с относительно крупными темнокрасными, красными или темно-бордовыми плодами с 1–3 косточками. По морфологическим параметрам *C. stankovii* очень близок к *C. meyeri*. Однако *C. taurica* заметно отличается от *C. meyeri* и *C. stankovii* по целому ряду признаков.

Согласно литературным данным, рассматриваемые виды имеют разные размеры плодов: *C. meyeri* — 12–18 мм дл., *C. stankovii* — 10–15 мм дл., *C. taurica* — 8–12 мм дл. (Цвелев, 2001; Деревья и кустарники СССР, 1954). Наши исследования показали, что при оптимальном водном режиме произрастания и в благоприятные годы размеры плодов *C. stankovii* могут приближаться к таковым *C. meyeri*. Однако плоды *C. taurica* таких размеров никогда не достигают. Даже деревья, произрастающие в водосточной балке совместно с *C. stankovii*, имели плоды мельче: средние размеры плодов *C. taurica* достигали 12,2–13,0 мм дл. (максимальные — 13,6 мм), средние размеры плодов *C. stankovii* — 14,5–15,3 мм дл. (максимальные — 16,5 мм). Деревья *C. taurica*, произрастающие на сухих склонах, имели еще более мелкие плоды: 10,0–10,9 мм дл., максимальные — 12,4 мм дл. (табл. 2).

Также существуют различия в окраске и форме плодов. Плоды *C. stankovii*, как и *C. meyeri*, рас-

Таблица 2. Морфометрические параметры плодов *C. stankovii* и *C. taurica* (по результатам измерений 2012 г.)

Вид	Размеры					
	Длина			Диаметр		
	$M \pm m$, мм	max–min, мм	C_v , %	$M \pm m$, мм	max–min, мм	C_v , %
<i>C. stankovii</i>	15,3±0,3	16,5–13,5	4,5	14,5±0,3	15,9–12,6	6,0
<i>C. taurica</i> –1	10,9±0,3	12,4–9,4	6,7	10,0±0,3	11,3–8,5	6,9
<i>C. taurica</i> –2	13,0±0,1	13,6–12,2	3,0	12,2±0,2	13,5–11,0	5,3

Примечание: *C. taurica*–1 — растение, произрастающее на сухом склоне; *C. taurica*–2 — растение из водосточной балки.

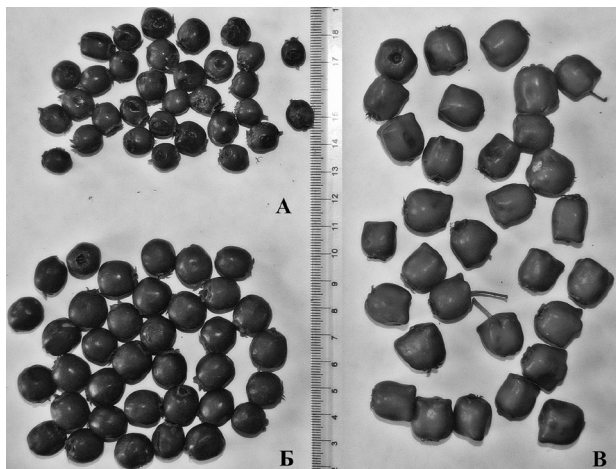


Рис. 2. Плоды *Crataegus taurica* Pojark., собранные с различных мест произрастания (А — в засушливых условиях, Б — в водосточной балке), и плоды *Crataegus stankovii* Kossyeh (B)
Fig. 2. Fruits of *Crataegus taurica* Pojark. collected from different habitats (A — in driest places, Б — in the ditch-sides) and fruits of *Crataegus stankovii* Kossyeh (B)

ширены у основания за счет 4—5 тупых граней, плоды *C. taurica* без тупых граней, правильной округлой формы, более темные по окраске (рис. 2).

По данным А.И. Поярковой (1939), имеются некоторые различия и по другим признакам: длине черешков листьев на вегетативных побегах (у *C. taurica* в 1,5—2,0 раза короче пластинки; у

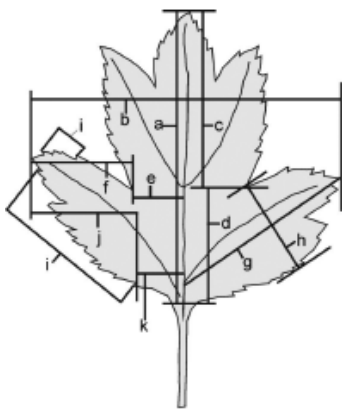


Рис. 3. Морфометрические характеристики листьев: а: длина листовой пластинки, b: ширина листовой пластинки, $c/(c+d) = c/a$: расположение нижних пазух, $f/(e+f)$: глубина нижних пазух, g: длина нижней лопасти; h: ширина нижней лопасти, i+i: количество зубцов на нижней лопасти; $j/(j+k)$: отношение зубчатых частей лопасти к длине лопасти (Christensen 1992)

Fig. 3. Morphological characters of leaves: a: length of leaf blade; b: width of leaf blade; $c/(c+d) = c/a$: location of basal sinus; $f/(e+f)$: depth of basal sinus; g: length of basal lobe; h: width of basal lobe; i+i: number of teeth on basal lobe; $j/(j+k)$: ratio of serrate part of lobe to lobe length (Christensen 1992)

C. meyeri — в 2—3(4) раза короче пластинки, величине соцветий (до 9 см в диаметре, из 5—7 ветвей у *C. taurica* и 3—5 см в диаметре, из 3—4 веточек у *C. —meyerii*). Зафиксированы различия и в количестве хромосом: *C. taurica* — $2n=51$; *C. meyeri* — $2n=68$. В то же время, как показали наши исследования, виды *C. meyeri* и *C. stankovii* очень близки и отличаются друг от друга только по количеству хромосом (у последнего, как и у *C. taurica*, $2n=51$). Однако до проведения дополнительных кариологических исследований мы придерживаемся мнения, что *C. stankovii* и *C. meyeri* являются самостоятельными видами (Летухова, Потапенко, 2013).

Проведенные нами сравнительные морфологические исследования листьев *C. taurica* и *C. stankovii*, основанные на морфометрических характеристиках, выделенных К.И. Christensen (1992) (рис. 3), также показали значительные различия между этими видами.

При этом были измерены листья генеративных, вегетативных (удлиненных) и вегетативных (укороченных) побегов (каждая выборка в количестве 30 шт., табл. 3).

Листья *C. taurica* характеризовались меньшей изрезанностью листовой пластинки и меньшим количеством лопастей (рис. 4). Количество зубцов на нижней лопасти у *C. taurica* варьирует от 1 до 6 (в среднем 4) для листьев генеративных побегов и от 5 до 12 (в среднем 8) для листьев вегетативных

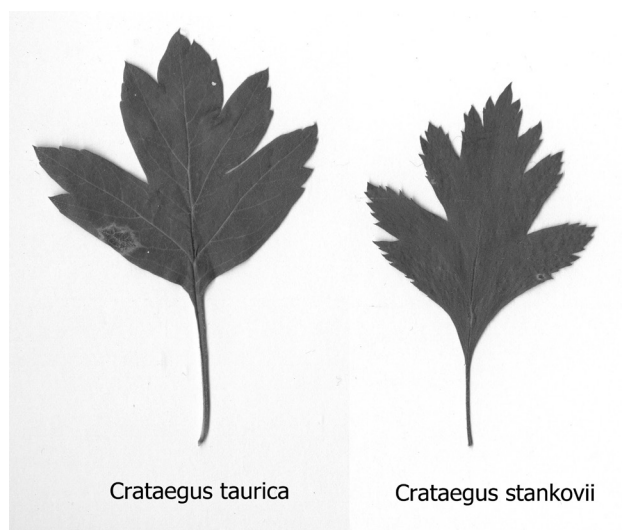


Рис. 4. Различная изрезанность листовой пластинки у видов *C. taurica* Pojark. и *C. stankovii* Kossyeh

Fig. 4. Different margins of leaf blades in *C. taurica* Pojark. and *C. stankovii* Kossyeh

Таблица 3. Сравнение морфологических и биометрических признаков листьев *C. taurica* и *C. stankovii* M±m / (max–min)

Признак	Листья генеративных побегов		Листья вегетативных (удлиненных) побегов		Листья вегетативных (укороченных) побегов	
	<i>C. taurica</i>	<i>C. stankovii</i>	<i>C. taurica</i>	<i>C. stankovii</i>	<i>C. taurica</i>	<i>C. stankovii</i>
Длина листовой пластинки, см	4,00±0,20 3,0–5,3	4,07±0,19 3,1–5,3	4,26±0,35 2,6–6,2	4,57±0,37 2,7–6,2	4,12±0,27 3,0–6,0	4,38±0,26 3,0–5,8
Ширина листовой пластинки, см	3,57±0,26 1,9–5,3	4,38±0,23 2,9–5,7	4,36±0,30 2,8–5,8	5,43±0,35 3,8–7,5	3,83±0,29 2,3–5,5	4,05±0,22 3,0–5,1
Расположение нижней пазухи	0,39±0,03 0,2–0,6	0,57±0,03 0,5–0,8	0,69±0,04 0,4–0,9	0,75±0,31 0,6–0,9	0,46±0,03 0,3–0,6	0,53±0,04 0,3–0,7
Глубина нижней пазухи	0,68±0,02 0,5–0,8	0,73±0,02 0,6–0,8	0,74±0,03 0,6–0,9	0,80±0,03 0,6–1,0	0,64±0,02 0,5–0,7	0,70±0,03 0,6–0,9
Длина нижней лопасти, см	2,96±0,14 1,9–3,7	2,70±0,12 2,1–3,4	2,56±0,20 1,7–3,4	2,90±0,20 1,9–3,8	2,50±0,15 1,7–3,3	2,51±0,11 1,9–3,3
Ширина нижней лопасти, см	1,07±0,09 0,6–1,7	0,98±0,07 0,7–1,4	1,15±0,10 0,7–1,8	1,41±0,14 0,7–2,1	1,10±0,09 0,6–1,5	0,96±0,08 0,6–1,4
Количество зубцов на нижней лопасти	3,47±0,63 1–6	5,30±0,90 2–12	7,83±0,69 5–12	11,00±0,79 8–15	7,07±0,94 2–12	7,30±1,20 1–13
Отношение зубчатой части к общей длине доли	0,20±0,03 0,1–0,4	0,25±0,03 0,1–0,4	0,32±0,03 0,2–0,5	0,42±0,03 0,3–0,6	0,27±0,04 0,1–0,5	0,36±0,05 0,1–0,6
Длина черешка, см	1,97±0,12 1,1–2,8	2,08±0,20 1,1–3,3	2,09±0,27 1,1–3,7	1,82±0,18 1,0–2,7	2,79±0,28 1,4–4,7	2,71±0,30 1,5–4,7
Количество лопастей	3,47±0,31 3–5	5,00±0,38 3–7	5,53±0,43 3–7	7,13±0,50 5–9	4,53±0,46 3–7	5,53±0,47 3–7

(удлиненных) побегов. У *C. stankovii* эти показатели равны 2–12 (в среднем 5) — для листьев генеративных побегов; 8–15 (в среднем 11) — для листьев вегетативных (удлиненных) побегов. Количество лопастей на листовой пластинке у *C. taurica* — 3–5 для листьев генеративных побегов, 3–7 — для листьев вегетативных (удлиненных) побегов. У *C. stankovii* этот показатель равен соответственно 3–7 и 5–9.

Таким образом, у *C. taurica* и *C. stankovii* мы считали пять отличительных признаков: 1) размеры плодов; 2) форма плодов; 3) окраска плодов; 4) морфология листа (различная изрезанность листовой пластинки и разное количество лопастей у листьев генеративных и вегетативных (удлиненных) побегов); 5) количество хромосом. Поэтому они полностью отвечают концепции вида Кристенсена, принятой для рода *Crataegus*, и могут рассматриваться как два самостоятельных таксона. А поскольку *C. stankovii* и *C. meyeri* по морфологическим признакам очень близки и отличаются друг от друга только по количеству хромосом, то априори можно считать *C. taurica* и *C. meyeri* самостоятельными видами.

Выводы

Основываясь на результатах проведенного морфологического анализа (архитектоника кроны

растений, окраска коры и листьев, морфометрические характеристики листовой пластинки, размер и окраска плодов, частично — данные морфологии пыльцевых зерен), а также на отсутствии в совместных местах произрастания промежуточных гибридных форм, на сегодня нет достаточных оснований считать *C. pojarkovae* подвидом *C. orientalis*, как и *C. taurica* — синонимом *C. meyeri*. Оба эти таксона следует рассматривать как самостоятельные виды рода *Crataegus*. Что же касается *C. stankovii*, то, как мы уже писали (Летухова, Потапенко, 2013), этот таксон очень сходен по морфологическим признакам с переднеазиатским *C. meyeri* и отличается от него лишь числом хромосом. Однако для принятия окончательного решения необходимо провести дополнительные цитологические исследования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гладкова В.Н. Кариологическое изучение родов *Crataegus* L. и *Cotoneaster* Medik. (*Maloideae*) в связи с их систематикой // Ботан. журн. — 1969. — 53, № 9. — С. 1263–1273.
- Гладкова В.Н. Хромосомные числа некоторых видов *Cotoneaster* Medik. и *Crataegus* L. // Ботан. журн. — 1967. — 52, № 3. — С. 354–356.
- Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. — Ялта: НБС–ННЦ, 1996. — 120 с.
- Деревья и кустарники СССР. — Т. 3 / Под ред. С.Я. Соколова. — М.; Л., 1954. — С. 514–577.
- Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. — Симферополь: Н. Оріанда, 2012. — 232 с.

- Завадский К.М. Вид и видообразование. — Л.: Наука, 1968. — 396 с.
- Касумова Т.А., Ахундов Г.Ф. Боярышники Нахичеванской АССР // Докл. АН АзербССР. — 1985. — 41, № 4. — С. 54—57.
- Летухова В.Ю., Потапенко И.Л. О необходимости включения редкого эндемичного вида *Crataegus stankovii* Kossyeh (*Rosaceae*) в «Червону книгу України» // Укр. ботан. журн. — 2013. — 70, № 1. — С. 76—80.
- Летухова В.Ю. Сучасний стан, збереження та відновлення популяції глodu Пояркової (*Crataegus pojarkovae* Kossyeh): Автореф. дис. ... канд. біол. наук.— Ялта, 2010. — 20 с.
- Меженський В.М., Меженська Л.О. Про походження та поширення *Crataegus pojarkovae* Kossyeh // Рослинний світ у Червоній книзі України: впровадження глобальної стратегії збереження рослин: Мат—ли II міжнар. наук. конф. (9—12 жовтня 2012 р., Умань, Черкаська обл.). — С. 139—141.
- Меженська Л.О., Меженський В.М. Рід Глід (*Crataegus* L.) в Україні: інтродукція, селекція, еколого-біологічні особливості. — К.: ЦП «Компринт», 2013. — 234 с.
- Пояркова А.И. Род Боярышник — *Crataegus* L. // Флора СССР. — М; Л.: Изд—во АН СССР, 1939. — Т. 9. — С. 416—468.
- Саркисян М.В. Представители рода *Crataegus* L. (*Rosaceae*) Южного Закавказья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Ереван, 2011. — 24 с.
- Уфимов Р.А. Род боярышник (*Crataegus* L., *Rosaceae*) во флоре Восточной Европы и Кавказа: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — СПб., 2013. — 22 с.
- Федорончук М.М. Види судинних рослин, описаних з території України, їх типіфікація та критичний аналіз: родина *Rosaceae* Juss. (рід *Crataegus* L.) // Укр. ботан. журн. — 2003. — 60, № 2. — С. 145—153.
- Федорончук М.М. Порівняльно-анатомічна характеристика вузлів і черешків листків видів роду *Crataegus* L. // Укр. ботан. журн. — 1985. — 42, № 1. — С. 9—14.
- Федорончук М.М. Порівняльно-анатомічна характеристика спермодерми видів родів *Crataegus* L. // Укр. ботан. журн. — 1985. — 42, № 4. — С. 40—44.
- Федорончук Н.М., Савицкий В.Д. Палиноморфологическое изучение украинских видов рода *Crataegus* (*Rosaceae*) // Ботан. журн. — 1985. — 70, № 9. — С. 1190—1196.
- Цвелев Н.Н. Род Боярышник — *Crataegus* L. // Флора Восточной Европы. — С.-Пб.: «Мир и семья», 2001. — Т. 10. С. 557—586.
- Циновский Р.Е. Боярышники Прибалтики. — Рига, 1971. — 388 с.
- Christensen K.I. Revision of *Crataegus* sect. *Crataegus* and nothosect. *Crataeguineae* (*Rosaceae* — *Maloideae*) in the Old World // Syst. Bot. Monographs. — 1992. — 35. — P. 1—199.
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — xxiv + 345 p.

Рекомендує в печать Поступила 13.02.2014 г.
Д.В. Дубына

В.Ю. Летухова¹, І.Л. Потапенко¹, М.М. Федорончук²
¹ Карадазький природний заповідник НАН України, м. Феодосія, АР Крим
viktoria_let@pochta.ru

² Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, м. Київ

АНАЛІЗ ТАКСОНОМІЇ ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *CRATAEGUS* (*ROSACEAE*) ФЛОРИ КРИМУ

Проведено детальне вивчення морфологічних характеристик рослин критичних видів роду *Crataegus* L. (*C. pojarkovae* Kossyeh, *C. orientalis* M. Bieb., *C. taurica* Pojark., *C. stankovii* Kossyeh), що зростають у Південно-Східному Криму. На живих рослинах проаналізовано такі ознаки: архітектоніка крони рослин, забарвлення кори і листків, морфометричні характеристики листкової пластинки, розміри і забарвлення плодів. Результати цього аналізу, а також відсутність гібридних форм у місцях сумісного зростання таксонів, відтепер не дають достатніх підстав вважати *C. pojarkovae* підвидом *C. orientalis*, як і *C. taurica* — синонімом *C. meyeri*. Обидва ці таксони слід розглядати як самостійні види роду *Crataegus*. Однак для ухвалення рішення щодо самостійності *C. stankovii* необхідні додаткові цитологічні дослідження.

Ключові слова: *Crataegus*, *Rosaceae*, гібридизація, поліморфізм, морфологічна концепція виду, Крим, флора.

V. Yu. Letukhova¹, I. L. Potapenko¹, M. M. Fedoronchuk²

¹ Karadag Nature Reserve, National Academy of Sciences of Ukraine, Feodosia, AR Crimea

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

TAXONOMIC ANALYSIS OF SOME SPECIES OF THE GENUS *CRATAEGUS* (*ROSACEAE*) FROM THE FLORA OF CRIMEA

Morphological characteristics of critical plant species of the genus *Crataegus* L. (*C. pojarkovae* Kossyeh, *C. orientalis* M. Bieb., *C. taurica* Pojark., *C. stankovii* Kossyeh) growing in the South-West Crimea were studied in detail. The following characters of living plants were analyzed: architectonics of plant crowns, color of bark and leaves, morphometric characteristics of the leaf blades, size and color of the fruits. Due to results of the analysis, as well as a lack of hybrid forms within common distribution areas, at present there is no sufficient reason to consider *C. pojarkovae* as a subspecies of *C. orientalis* and *C. taurica* as a synonym of *C. meyeri*. Both these taxa should be treated as separate species of the genus *Crataegus*. The status of *C. stankovii* requires additional karyological studies.

Key words: *Crataegus*, *Rosaceae*, hybridization, polymorphism, morphological species concept, Crimea, flora.

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПЛОДІВ *CRAMBE KOKTEBELICA* ТА *CRAMBE MITRIDATIS* (*BRASSICACEAE*)

К л ю ч о в і с л о в а: морфологія плодів, *Crambe koktebelica*, *Crambe mitridatis*

У системі роду *Crambe* L. як діагностичні використовуються здебільшого морфологічні ознаки будови плодів [16].

Crambe koktebelica (Junge) N. Busch і близький до нього *C. mitridatis* Juz. габітуально дуже схожі, а за наведеними в систематичних ключах ознаками плодів їх важко розрізнити, тому обсяг та поширення цих видів розглядають по-різному.

Так, *C. koktebelica* s. str. зростає лише в Гірському Криму на території масиву Карадаг та поблизу с. Коктебель [3, 6, 8], *C. koktebelica* s. l. — поширений також на Тарханкутському [10, 11, 15, 18], Керченському [10, 11, 15, 17, 18, 21] п-овах у Криму, Західному (Таманський п-ів) [12, 13, 23] і Середньому Передкавказзі (Ставропілля) [12], Північно-Західному Кавказі (Новоросійський р-н) [1, 5, 11, 15, 17, 21] та в Нижньому Поволжі [12, 22, 23].

Автор першоопису виду С.В. Юзепчук [19] вказував, що *C. mitridatis* поширений на Керченському п-ові. За даними низки дослідників, розповсюдження цього виду також обмежується Керченським п-овом [10, 11, 14, 18], інші ж, розуміючи *C. koktebelica* s. str., наводять *C. mitridatis* ще й для Тарханкутського п-ова [7, 9] в Криму, Передкавказзя, Північно-Західного Кавказу [3, 7] та Нижнього Поволжя [7], або взагалі не визнають самостійності виду [4, 16, 20, 23].

Матеріалом для опису *C. mitridatis* С.В. Юзепчуку [19] слугували зразки лише з Керченського п-ова (г. Опук, мис Казантип, між мисами Карабурун і Красний Кут, узбережжя між сел. Культепе та Чілачік), які він порівнював із *C. koktebelica* s. str. Проте автор зауважував, що не мав змоги порівнювати *C. mitridatis* із рослинами з Тарханкутського п-ова та Північно-Західного Кавказу через недос-

татність матеріалу і відсутність зразків із плодами в гербарії Ботанічного інституту імені В.Л. Комарова РАН. В описі виду як основні діагностичні ознаки наводилися морфологічні особливості плодів, зокрема розміри, форма та характер швів верхніх членків стручечків.

Таким чином, завданням нашого дослідження було порівняння морфологічної будови плодів *C. koktebelica* та *C. mitridatis*, зібраних із *locus classicus*, і плодів рослин з інших відомих місцезнаходжень, з метою доповнення діагностичних ознак цих близьких видів.

Матеріали та методика досліджень

Проаналізовані колекції гербаріїв Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (*KU*) та Ботанічного інституту імені В.Л. Комарова РАН (*LE*). Ми, на жаль, не виявили жодного гербарного зразка *C. koktebelica* зі стиглими плодами, зібраного на території Середнього Передкавказзя та Північно-Західного Кавказу.

Тому вивчення морфологічних особливостей плодів *C. koktebelica* та *C. mitridatis* ґрунтувалося здебільшого на дослідженні рослинного матеріалу, зібраного нами під час експедиційних виїздів до Криму впродовж 2010—2013 р.р. Гербарні матеріали зберігаються в Національному науково-природничому музеї НАН України (ННПМ НАНУ).

Обстеження частини Парпацького гірського хребта та власне гори Мітридат не підтвердило існування раніше наведеного в літературі [13] локалітету *C. mitridatis*.

Також ми обстежили місцезнаходження в Новоросійському р-ні Північно-Західного Кавказу на Абрауському п-ові: прибережні ділянки від мису Большой Утриш до Водопадної щілини (територія

Державного природного заповідника «Утриш») та від сел. Южная Озереевка до сел. Дюрсо (Краснодарський край).

Окрім того, нами досліджено зразки плодів, зібраних у Середньому Передкавказзі, на г. Шелудивій у П'ятигір'ї (Ставропольський край), і люб'язно наданих В.М. Білоусом.

Усі отримані зразки плодів вивчалися за допомогою стереоскопічного мікроскопа МБС-1, а фотографії зроблені цифровою фотокамерою Canon EOS 350D.

Досліджені гербарні зразки:

КРИМ: Тарханкутський п-ів: *C. koktebelica* (Junge) Busch Евпаторийский район, Донузлавское озеро. По скалистому крутому, обривистому левому берегу озера за Аблямитским мостом. Отдельные экземпляры среди скал, часто, 10.08.1834, А. Дойч; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крым, Тарханкут, ушелье Джангуль, 25.06.1956, Leg.: Крылова, Новосельцев, Витко, Det.: Чернова (LE); *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крымская обл., Тарханкутский п-ов, Джангуль, 20.05.1973, О.Н. Дубовик, Н.Г. Плаголева; *C. koktebelica* Крымская обл., Тарханкутский п-ов, урочище Джангуль, известняки у моря, 04.05.1974, М. Котов; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крымская обл., Тарханкутский п-ов, урочище Джангуль, на скалах известняка у моря, 04.05.1974, М. Котов; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крым, п-ов Тарханкут, Черноморский р-н, ур. Джангуль, 30.07.1974, О. Дубовик; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крымская обл., Черноморский р-н, с. Оленевка. Скалы Джангульского побережья, 03.07.1986, О. Дубовик, В. Новосад; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крымская обл., Черноморский р-н, Джангульское оползневое побережье, 06.07.1964, Г. Кузнецова, Л. Оляницкая, Л. Харченко; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крым, Тарханкутский п-ов, окр. с. Оленевка, урочище Джангуль, на приморских скалах, 14.07.1976, Н. Лоскот; *C. koktebelica* Busch Крым, Евпаторийский р-н, береговой обрыв с оползнями и обвалами известково-мергелистых пород в уроч. Джан-Гуль, 22.06.1925, С. Дзевановский (KW); *C. mitridatis* Juz. Тарханкутський п-ів, узбережжя озера Донузлав, 10.06.2012, В.В. Новосад, О.Ф. Щербакова; *C. mitridatis* Juz. Тарханкутський п-ів, урочище Джангуль, 08.06.2012, В.В. Новосад, О.Ф. Щербакова (ННПМ НАНУ). **Керченський п-ів:** *C. mitridatis* Juz. АР Крим, Ленінський р-н, схід. окол. с. Золоте, Карларський РЛП, скелі до моря, звич., 19.06.2013, Коломійчук В.П.; *C. mitridatis* Juz. Крим, Керченський п-ов, г. Опук, 16.05.1975, О. Дубовик; *C. mitridatis* Juz. Крим, Ленінський р-н, склини вдоволь моря к западу от с. Заводское, 14.06.1984, В. Новосад; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch, АР Крим, Ленінський р-н, півн. окол. с. Мисове, Казантипський ПЗ, мис Шарабай, вапн. брили до бухти Азов. моря, зрідка, Leg.: Коломійчук В.П. 08.09.2011, Det.: Перегрим М.М., 10.09.2011; (KW); *C. mitridatis* Juz. Керченський п-ів, мис Казантип, узбережжя Азовського моря, 13.07.2012, О.Ф. Щербакова, Р.В. Бойко; *C. mitridatis* Juz. Керченський п-ів, мис Ка-

зантип, приморські скелі, 27.07.2013, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста; *C. mitridatis* Juz. Керченський п-ів, г. Опук, 01.09.2012, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста; *C. mitridatis* Juz. Керченський п-ів, г. Опук, 20.07.2013, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста; *C. mitridatis* Juz. Керченський п-ів, поблизу озера Чокрак, 26.07.2013, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста; *C. mitridatis* Juz. Керченський п-ів, поблизу с. Золоте, скелястий берег Азовського моря, 26.07.2013, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста (ННПМ НАНУ).

Гірський Крим: *C. koktebelica* (Junge) N. Busch (vera!) Карадаг, в расщелине скалы на южном склоне г. Зуб, 06.07.1949, С.В. Юзепчук (LE); *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крымская обл., Судакский р-н, Карадаг, у моря, у скалы Карагач, 30.05.1972, М. Котов; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крым, Феодосийский м/р, Карадаг, скалы к морю г. Карагач, 30.05.1972, М. Котов; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Восточный Крым, Карадаг, склон к морю на осыпях сланцев у Биологической станции, 22.05.1941, М. Котов; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крымская обл., хр. Карагач, на Карадаге, склоны у моря, 15.06.1973, О.Н. Дубовик; *C. koktebelica* (Junge) Busch Крым, Судакский р-н, Карадаг, склон г. Сюрю-Кая, 19.09.1947, М. Котов, С. Карнаух; *C. koktebelica* (Junge) Busch Крым, Судакский р-н, Карадагская биологическая станция, на сланцах к морю, 13.05.1948, М. Котов, С. Карнаух; *C. koktebelica* (Junge) Busch Крым, Судакский р-н, окр. Карадагской биологической станции, на сланцах, 13.05.1948 М. Котов, С. Карнаух; *C. koktebelica* N. Busch Крым, Судакский р-н, Карадагская биологическая станция, вулканический хребет Карагач, склоны, 02.07.1959, Leg.: М. Котов, В. Протопопова, В. Страшко, Det.: М. Котов; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крым, окол. с. Коктебель Феодосийского р-ну, бухта Тиха, приморські схили, Leg.: І. Коротченко, Т. Фіцайло, О. Кузьманенко, 03.06.2007, Det.: А. Ільїнська 06.11.2007 (KW); *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крим, масив Карадаг, хр. Карагач, схил до Чорного моря, 19.07.2011, М.С. Каліста; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крим, масив Карадаг, хр. Кок-Кая, приморські схили, 23.07.2011, М.С. Каліста; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крим, масив Карадаг, хр. Карагач, приморські схили, 03.09.2012, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крим, масив Карадаг, хр. Кок-Кая, приморські схили, 05.09.2012, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крим, околиці сел. Коктебель, узбережжя бухти Тихої, 02.09.2012, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крим, масив Карадаг, хр. Карагач, приморські схили, 17.07.2013, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крим, масив Карадаг, хр. Кок-Кая, приморські схили, 18.07.2013, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Крим, околиці сел. Коктебель, узбережжя бухти Тихої, 18.07.2013, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста (ННПМ НАНУ).

ЗАХІДНЕ ТА СЕРЕДНЄ ПЕРЕДКАВКАЗЗЯ: Таманський п-ів: *C. mitridatis* Juz. РФ, Краснодарський край, окол. с. Приазовське, мис Кам'яний, схил до Азовського моря,

17.06.2013, В.П. Коломійчук (КИ); П'ятигір'я: *C. juncea* М.В. Питомник в обкозе ВНИИОК близ г. Ставрополя. Из семян, собранных на г. Развалке В. Кононовым, 04.06.1961, В. Танфильев (NC: *C. orientalis* L. 1989, Khalilov I.I.; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch, 20.10.1992, А. Микеев) (LE); *C. sp.* Ставропольский край, Пятигорье, г. Шелудивая, 06.08.2012, В.Н. Белоус (ННПМ НАНУ).

ПІВНІЧНО-ЗАХІДНИЙ КАВКАЗ: Абрауський п-ів: *C. orientalis* L. Кубанская обл., Анапа, 02.05.1892, В. Липский; *C. koktebelica* Анапа, морской берег, Leg.: Черняев, 27.08.1965, Det.: N.A. Busch, 11.08.1908; (LE); *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Краснодарский край, Анапа, у моря, 12.06.1974, О. Дубовик; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Краснодарский край, Анапа, у моря, 12.05.1974, О. Дубовик; *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Краснодарский край, Анапский г/с, Б. Утриш, осыпи, 15.05.1974, Leg.: О. Дубовик, О. Осетрова, Det.: О. Дубовик; (*C. orientalis* L.) *C. koktebelica* (Junge) Busch (teiti N. Busch) Кубанская обл., Анапа, 02.05.1892, В. Липский (КИ); *C. sp.* Краснодарский край, Новороссийский р-н, Абрауский п-ов, у озера Лиманчик, 09.09.2012, А.В. Попович; *C. sp.* Краснодарский край, Новороссийский р-н, Абрауский п-ов, галечниковая пересыпь между озером Лиманчик и Черным море, 09.09.2012, А.В. Попович; *C. sp.* Краснодарский край, Новороссийский р-н, Абрауский п-ов, Черноморское побережье между озером Лиманчик и пос. Дюрсо, 09.09.2012, А.В. Попович; *C. sp.* Краснодарский край, Новороссийский р-н, Абрауский п-ов, окрестности пос. Южная Озереевка, галечный пляж, 29.09.2012, А.В. Попович; *C. sp.* Краснодарский край, Новороссийский р-н, Абрауский п-ов, пересыпь между озером Лиманчик и Черным морем, 03.06.2012, А.В. Попович; *C. sp.* Краснодарский край, Новороссийский р-н, Абрауский п-ів, між сел. Южная Озереевка і сел. Дюрсо, поблизу озера Лиманчик, 22.07.2013, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста, А.В. Попович; *C. sp.* Краснодарский край, Новоросійський р-н, Абрауський п-ів, пересип між озером Лиманчик та Чорним морем, 22.07.2013, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста, А.В. Попович; *C. sp.* Краснодарський край, Новоросійський р-н, Абрауський п-ів, мис Большой Утриш — щілина Водопадна, 23.07.2013, О.Ф. Щербакова, М.С. Каліста, А.В. Попович (ННПМ НАНУ).

НИЖНЄ ПОВОЛЖЯ: *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Астраханская обл., самый южный уступ Ергеней над Верхним Манычем «Чалон-Хамур», на сарматских известняках, 17.06.1926, цв.; 27.07.1926 пл., Л. Казакевич (Вид — известный до сих пор для восточной части Крыма и северо-западного Кавказа (Анапа, Новоросийск). Нахождение этого растения на южном уступе Ергеней расширяет ареал этого вида. Произрастание на известняковых и мергелистых обрывах, по-видимому, характерно для этого вида. Н. Буш.); *C. koktebelica* (Junge) N. Busch Калм. авт. обл. Манычский улус, самый южный уступ Ергеней над р. Верхним Манычем, Чалон-Хамур, на сарматских известняках, 17.09.1924, Л. Казакевич (КИ).

Результати дослідження та їх обговорення

Плід видів роду *Crambe* — несправжньо-двогніздий двочленний стручечок, при дозріванні якого оплодень із м'ясистої консистенції переходить у суху і твердіє. Верхній членник плоду опадає, а нижній, недорозвинений, залишається на плодоніжці при рослині. Дозрівання плодів завершується до кінця серпня.

У флористичних зведеннях і таксономічних опрацюваннях роду здебільшого подається інформація, яка стосується морфології лише верхнього членника стручечка, оскільки вона має важливе діагностичне значення.

За літературними даними, верхні членники стручечків *C. mitridatis* відрізняються від таких у *C. koktebelica* s. str. меншими розмірами — 2,0—3,5 мм у діам. [11, 18, 19 та ін.] (а не 4,0—4,5 мм [6, 19 та ін.]), дещо загостреною до обох кінців формою [7, 19 та ін.] (а не кулястою [6, 19 та ін.]), по шву виразно ребристі [7, 19] (а не гладенькі [19]). У наведених описах *C. koktebelica* s. str. не охарактеризована будова поверхні верхнього членника стручечка, а також характер і ступінь виразності його комісурального (зростання плодолистків) ні карінального (середня жилка) швів.

У більшості літературних джерел описують плоди *C. koktebelica* s. l., при цьому ознаки *C. koktebelica* s. str. та *C. mitridatis* певною мірою перекриваються.

Зокрема, поверхню верхнього членника стручечка описують як гладеньку (майже гладеньку) з невиразними жилками [5, 15—17, 20] або горбочкувату [5], злегка зморшкувату з темними опуклими жилками [23]. Так само верхній членник плоду характеризується як такий, що не має різких граней [5] або як тонкочотиригранний [15]. Також трапляються описи верхнього членника стручечка з чотирма невиразними жилками [21], на відміну від тонкочотириребристого [2].

Таким чином, проведений нами літературний аналіз показав необхідність доповнення описів плодів *C. koktebelica* s. str. ні *C. mitridatis*. Так, ми детально описали та проаналізували морфологічні особливості плодів *C. koktebelica* із *locus classicus*, які порівнювалися з *C. mitridatis* із *locus classicus* і зразками з інших відомих місцезростань. Результати вивчення морфологічних ознак плодів досліджуваних видів представлені в таблиці та на рисунках 1—4.

Характеристика плодів видів роду *Crambe*

Ознаки		Зразки плодів							
		Карадаг, бухта Тиха	Керченський п-ів, Чорноморське узбережжя (г. Опук)	Керченський п-ів, Азовське узбережжя (м. Казантип, Чокрацький степ)	Тарханкутський п-ів (ур. Джангуль, оз. Донузлав)	Абрауський п-ів	П'ятигір'я (г. Шелудива)	Нижне Поволжя (р. Манич, Чалон-Хамур)	
		<i>C. koktebelica</i> з <i>locus classicus</i>	<i>C. mitridatis</i> з <i>locus classicus</i>						
Верхній членник стручечка	форма	куляста, рідше широко-еліпсоїдна	еліпсоїдна із загостреною верхівкою та основою	еліпсоїдна, широкоеліпсоїдна із загостреною верхівкою		куляста, стиснутий від верхівки до основи	еліпсоїдна із загостреною верхівкою та основою		
	розміри	0,4–0,7 см завд., 0,4–0,7 см завш.	0,25–0,4 см завд., 0,15–0,27 см завш.	0,3–0,4 см завд., 0,15–0,35 см завш.	0,3–0,5 см завд., 0,2–0,35 см завш.	0,3–0,4 см завд., 0,3–0,4 см завш.	0,2–0,35 см завд., 0,15–0,25 см завш.	0,3–0,4 см завд., 0,22–0,3 см завш.	
	комісуральний шов	борозенчастий, інколи лише при основі та на верхівці тонкоробриятий	виразно ребриятий						
	карінальний шов	борозенчастий	виразно ребриятий			невиразно тонкоборозенчастий, при основі та на верхівці тонкоробриятий		менш виразно ребриятий	
	поверхня	сітчасто-вдавлено-жилкувата	виразно сітчасто-опукложилкувата			невиразно сітчасто-опукло-тонкожилкувата	сітчасто-вдавлено-жилкувата	виразно сітчасто-опукложилкувата	
	маса 1000 шт., г	141,38	58,42	–	–	101,43	–	–	
Нижній членник	форма	булавоподібна	оберненоконічна з чотирма ребрами, нестиглий булавоподібний						
	розміри	0,08–0,12 см завд., 0,04–0,07 см завш.	0,05–0,1 см завд., 0,03–0,04 см завш.			0,06–0,1 см завд., 0,02–0,05 см завш.			
Плодоніжка		пряма, дещо вигнута, циліндрична, тонка, при плодах неглибоко-борозенчаста							
Довжина плодоніжки		0,5–1,2 см							



Рис. 1. Плоди *C. koktebelica* у бухті Тихій поблизу сел. Коктебель. Фото М.С. Каліста, О.Ф. Щербаківа

Fig. 1. The fruits of *C. koktebelica* in Tyha bay near Koktebel. Photo: M.S. Kalista, O.F. Scherbakova

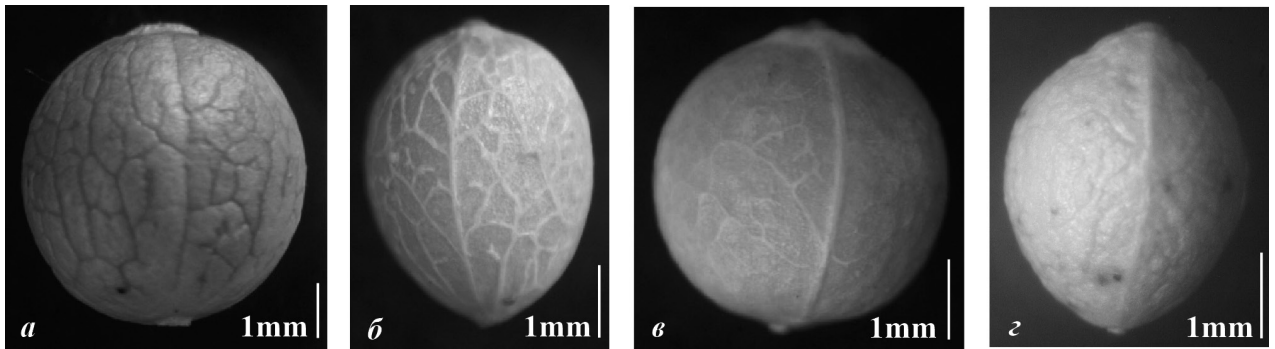


Рис. 2. Верхній членик стручечка: а – *C. koktebelica*; б – *C. mitridatis*; в – *Crambe* sp. (Абрауський п-ів); з – *Crambe* sp. (г. Шелудива)

Fig. 2. The upper segment of silicle: a – *C. koktebelica*; б – *C. mitridatis*; в – *Crambe* sp. (Abrau peninsula); з – *Crambe* sp. (Sheludivaya mountain)

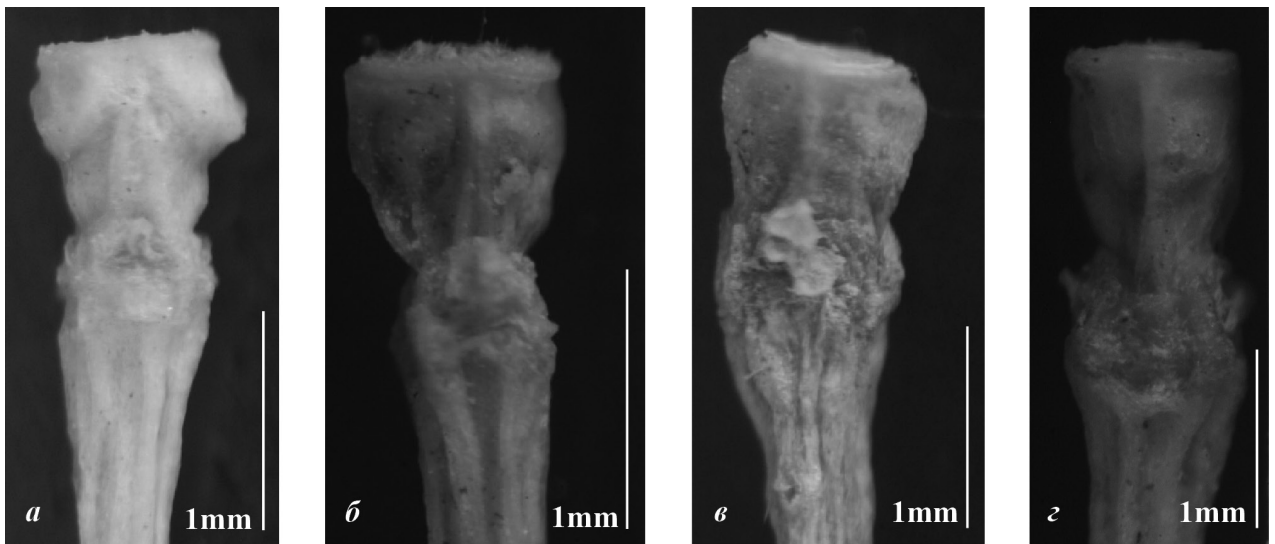


Рис. 3. Нижній членик стручечка: а – *C. koktebelica*; б – *C. mitridatis*; в – *Crambe* sp. (Абрауський п-ів); з – *Crambe* sp. (г. Шелудива)

Fig. 3. The lower segment of silicle: a – *C. koktebelica*; б – *C. mitridatis*; в – *Crambe* sp. (Abrau peninsula); з – *Crambe* sp. (Sheludivaya mountain)

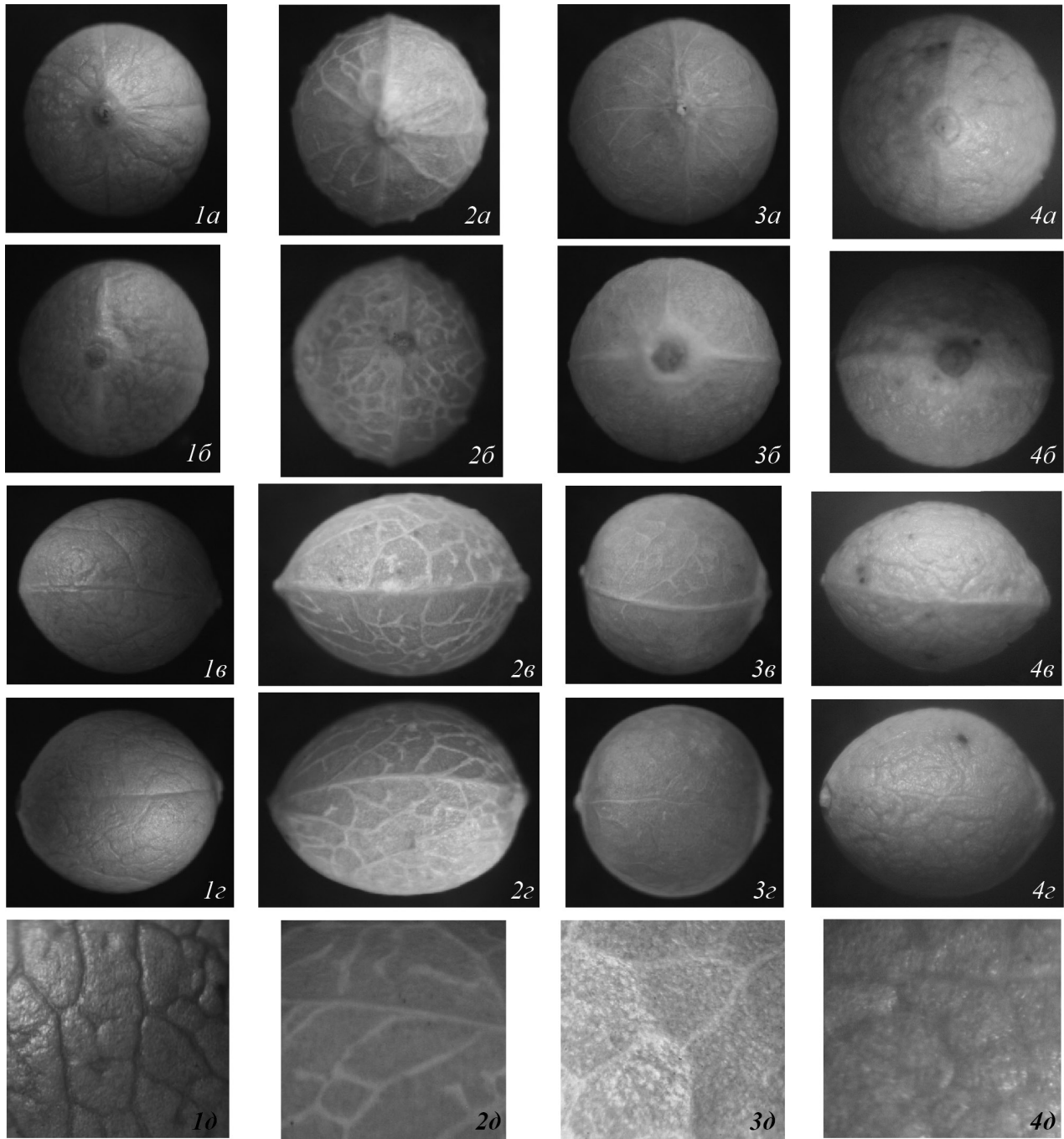


Рис. 4. Особливості будови верхнього члена стручечка: 1 – *C. koktebelica*, 2 – *C. mitridatis*, 3 – *Crambe* sp. (Абрауський п-ів); 4 – *Crambe* sp. (г. Шелудива): а – основа, б – верхівка, в – шов зростання плодолистків, г – середня жилка плодолистків, д – характер поверхні

Fig. 4. Texture peculiarities of the upper segment of silicle: 1 – *C. koktebelica*, 2 – *C. mitridatis*, 3 – *Crambe* sp. (Abrau peninsula); 4 – *Crambe* sp. (Sheludivaya mountain): a – base, б – top, в – suture of accretion carpels, г – central vein of carpels, д – surface character

Порівняльний аналіз плодів *C. mitridatis* і *C. koktebelica* з *locus classicus* дав змогу уточнити і доповнити діагностичні ознаки цих видів. Зокрема, встановлено, що для верхнього членика стручечка *C. mitridatis* більш характерна еліпсоїдна, або широкоеліпсоїдна із загостреною верхівкою, форма, на відміну від кулястої у *C. koktebelica*, він має майже вдвічі менші розміри та, відповідно, вагу, відрізняється виразно ребристим комісуральним і карінальним швами, на відміну від борозенчастих у *C. koktebelica*, виразно сітчасто-опукложилкуватою поверхнею, на відміну від сітчасто-вдавненожилкуватої у *C. koktebelica*. Нижній членик стручечка у *C. mitridatis* ребристий оберненоконічний, на відміну від булавоподібного у *C. koktebelica* (рис. 1; рис. 2, а, б; рис. 3, а, б; рис. 4, 1, 2; таблиця).

Усі проаналізовані нами зразки плодів із Тарханкутського і Таманського півостровів за комплексом досліджених ознак відповідають *C. mitridatis* із *locus classicus*. Порівняльний аналіз плодів *C. koktebelica* та *C. mitridatis* із *locus classicus* дав змогу встановити варіабельність форми й розмірів верхнього членика стручечка. Проте ознаки будови їхньої поверхні та швів є сталими, тому їх варто використовувати як діагностичні. Слід вказати, що в літературі будова поверхні верхніх члеників стручечків описана в загальних рисах і лише для *C. koktebelica* s. l.

На основі порівняльного аналізу плодів рослин із Абрауського п-ова та *C. mitridatis* і *C. koktebelica* із *locus classicus* виявлені їхні відмінності. Зокрема, встановлено, що верхній членик плодів з вищезгаданого п-ова за формою подібний до *C. koktebelica*, проте стиснутий, має пласкі верхівку та основу, менший за розмірами, а також чітко відрізняється виразно ребристим комісуральним швом і невиразно сітчасто-опуклотонкожилкуватою поверхнею (рис. 2, а, в; рис. 4, 1, 3; таблиця). Плоди рослин із Абрауського п-ова також різняться від плодів *C. mitridatis* кулястою формою верхнього членика, невиразно сітчасто-опуклотонкожилкуватою поверхнею, менш виразним тонкоробригим карінальним швом. Але вони подібні до плодів *C. mitridatis* за будовою комісурального шва та формою нижнього членика (рис. 2, б, в; рис. 3, б, в; рис. 4, 2, 3; таблиця). Отже, рослини з Абрауського п-ова не можна відносити ні до *C. koktebelica*, ні до *C. mitridatis*.

Плоди рослин катрану, зібрані на г. Шелудивій, за формою і розмірами подібні до таких *C. mitridatis*,

проте чітко відрізняються структурою поверхні та характером карінального шва. Водночас їх можна легко відрізнити від плодів *C. koktebelica* з *locus classicus* за еліпсоїдною формою, виразно ребристим комісуральним швом і меншими розмірами верхнього членика, а також ребристою оберненоконічною формою нижнього членика стручечка (рис. 2, а, б, г; рис. 3, а, б, г; рис. 4, 1, 2, 4; таблиця). На жаль, надана нам для аналізу кількість плодів значно менша за 1000 шт., тому їх зважування не проводилося.

Таким чином, на основі аналізу ознак плодів можна дійти висновку, що плоди катрану з г. Шелудивої не належать ні до *C. koktebelica*, ні до *C. mitridatis*.

Наявні в гербарії *KW* зразки плодів з Нижнього Поволжя схожі з плодами *C. mitridatis*, проте недостатність гербарного матеріалу не дає змоги з упевненістю стверджувати їхню видову приналежність.

Також встановлено, що всі досліджені нами зразки суттєво не відрізняються за морфологічними ознаками плодоніжки.

Висновки

Уперше детально описані та проаналізовані морфологічні особливості плодів *C. koktebelica* s. str., а також доповнені описи плодів *C. mitridatis*.

З'ясовано, що важливими діагностичними ознаками, крім форми та характеру комісурального шва плодів *C. mitridatis*, на які вказував С.В. Юзепчук, також можуть слугувати будова поверхні та карінального шва верхнього членика стручечка.

Так, з'ясовано, що за комплексом діагностичних ознак *C. koktebelica* s. str чітко відрізняється від *C. mitridatis* кулястою формою верхніх члеників стручечків і більшими їхніми розмірами, на відміну від еліпсоїдних у *C. mitridatis*, борозенчастими комісуральним та карінальним швами, на відміну від виразно ребристих, а також сітчасто-вдавненожилкуватою поверхнею, на відміну від виразно сітчасто-опукложилкуватої.

Отримані дані свідчать на користь вузького розуміння обсягу *C. koktebelica*, який росте лише по узбережжю гірсько-вулканічного масиву Карадаг та бухти Тихої поблизу сел. Коктебель і є вузьколокальним ендеміком. На Тарханкутському, Керченському і Таманському п-овах поширений *C. mitridatis*.

Досліджені нами рослини катрану із Середнього Передкавказзя та Північно-Західного Кавказу чіт-

ко відрізняються за ознаками плодів як між собою, так і від таких *C. koktebelica* та *C. mitridatis*, тому їх слід відносити до інших видів.

Автори висловлюють щире подяку заст. директора з наукової роботи Державного природного заповідника «Утриш» О.М. Бихаловій за організацію експедиційних досліджень, канд. біол. наук, доценту кафедри ботаніки і фармакогнозії Ставропольського державного університету В.М. Білоусу за допомогу в зборі плодів, канд. біол. наук, мол. наук. співробітнику Ботанічного інституту імені В.Л. Комарова РАН І.В. Татанову за люб'язно надані фотографії гербарних зразків, а також канд. біол. наук, доценту кафедри заповідної справи Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління В.П. Коломійчуку за цінні поради у пошуку місцезнаходжень досліджуваних видів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель. — Ростов-на-Дону: Изд-во Ростов. унта, 1980. — Т. 2. — С. 39—41.
2. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1950. — Т. 4. — С. 174—176.
3. Дубовик О.Н. Флорогенез крымско-новороссийской провинции. — Киев: Фитон, 2005. — 180 с.
4. Ена А.В. Феномен флористического эндемизма и его проявления в Крыму: Дис. ... д-ра биол. наук. — К., 2009. — С. 156.
5. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. — М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2006. — С. 299—300.
6. Ільїнська А.П., Дідух Я.П. Катран коктебельський // Червона книга України. Рослинний світ. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 360.
7. Ільїнська А.П., Дідух Я.П. Катран мітрідатський // Червона книга України. Рослинний світ. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 362.
8. Ільїнська А.П., Дідух Я.П., Бровдій В.М. *Crambe koktebelica* // Екофлора України. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — Т. 5. — С. 148—149.
9. Ільїнська А.П., Дідух Я.П., Бровдій В.М. *Crambe mitridatis* // Екофлора України. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — Т. 5. — С. 146—147.
10. Котов М.И. Род Катран — *Crambe* L. / Определитель высших растений Украины. — Киев: Наук. думка, 1987. — С. 112.
11. Котов М.И. Род Катран — *Crambe* L. // Флора европейской части СССР. — Л.: Наука, 1979. — Т. 4. — С. 48—52.
12. Михеев А.Д. Катран коктебельский // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). — М.: Тов-во науч. изд. КМК, 2008. — С. 135—136.
13. Новосад В.В. Флора Керченско-Таманского региона. — Киев: Наук. думка, 1992. — 280 с.
14. Рубцов Н.И. Краткий обзор эндемов флоры Крыма // Тр. Гос. Никитского ботан. сада. — 1959. — Т. 29. — С. 29.
15. Станков С.С. *Crambe* (Tourn.) L. // Флора Крыма. — М.; Л.: Сельхозгиз, 1947. — Т. 2, вып. 1. — С. 267—272.

16. Халилов И.И. Конспект рода *Crambe* (*Brassicaceae*) // Ботан. журн. — 1993. — 78, № 1. — С. 107—115.
17. Черняковская Е.Г. Род Катран — *Crambe* (Tourn.) L. // Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939. — Т. 8. — С. 474—491.
18. Шальт М.С. Род *Crambe* L. — Катран // Определитель высших растений Крыма — Л.: Наука, 1972. — С. 204.
19. Юзепчук С.В. Заметки о некоторых новых, критических и редких растениях крымской флоры // Ботан. матлы Герб. БИН АН СССР. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1951. — Т. 14. — С. 9—10.
20. Ball P.W. *Crambe* L. // Flora Europaea. — 2nd ed. — Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1993. — Vol. 1. — P. 415—416.
21. Busch N. *Crambe* (Tourn.) L. // Flora caucasica critica. — Юрьев: Типография К. Маттисена, 1908. — Ч. 3., вып. 4. — С. 294—307.
22. Melnyk V., Kell S.P. 2011. *Crambe koktebelica* // IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 01 December 2013.
23. Prina A.O. Taxonomic review of the genus *Crambe* sect. *Crambe* (*Brassicaceae*, *Brassicaceae*) // Anal. Jard. Bot. Madrid. — 2009. — 66(1). — P. 7—24.

Рекомендує до друку Надійшла 03.10.2013 р.
М.М. Федорончук

М.С. Калистая¹, О.Ф. Щербакова¹, А.В. Попович²

¹Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины, г. Киев

²Московский государственный областной университет

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛОДОВ *CRAMBE KOKTEBELICA* И *CRAMBE MITRIDATIS* (*BRASSICACEAE*)

Проведен сравнительный анализ морфологических особенностей плодов *C. koktebelica* и *C. mitridatis* из *locus classicus* и других известных местонахождений в пределах их ареала. Уточнены и дополнены диагностирующие признаки морфологии плода, которые можно использовать для определения этих видов. Уточнен ареал обоих видов.

Ключевые слова: морфология плодов, *Crambe koktebelica*, *Crambe mitridatis*.

M.S. Kalista¹, O.F. Scherbakova¹, A.V. Popovich²

¹National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine

²Moscow State Regional University

MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF *CRAMBE KOKTEBELICA* AND *CRAMBE MITRIDATIS* FRUITS (*BRASSICACEAE*)

Comparative analysis of morphological peculiarities of fruits of *C. koktebelica* and *C. mitridatis* from *locus classicus* and another well-known locations in their natural habitats was performed. The diagnostic features of the fruit morphology, which could be used to identify these species, were made more precise and amplified. The natural ranges for both species were specified.

Key words: fruit morphology, *Crambe koktebelica*, *Crambe mitridatis*.



В.І. МЕЛЬНИК¹, І.О. СКОРОПЛЯС², В.М. БАТОЧЕНКО³

¹ Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

вул. Тімірязєвська, 1, м. Київ, 101014, Україна

melnykviktor@gmail.ru

² Кременецький ботанічний сад

вул. Ботанічна, 5, м. Кременець, 47003, Україна

skoroplas@rambler.ru

³ НПП «Північне Поділля»

вул. Шевченка, 20, с. Підгірці, Бродівський р-н, Львівська обл., 80660, Україна

vydra07@bigmir.net

СУЧАСНИЙ СТАН ПОПУЛЯЦІЙ *CARLINA ONOPORDIFOLIA* (ASTERACEAE) НА ЗАХІДНОМУ ВОЛИНО-ПОДІЛЛІ

К л ю ч о в і с л о в а: *Carlina onopordifolia*, ареал, популяція, місцезростання, охорона, Волино-Поділля, Україна

Вступ

Carlina onopordifolia Besser ex Szaf., Kulcz. et Pawł (*Asteraceae*) — рідкісний, реліктовий вид, занесений до Червоних книг України, Польщі, країн колишнього Радянського Союзу, Європейського Червоного списку МСОП і додатку I Бернської конвенції [3, 11, 18, 22, 26]. Охорони заслуговує кожне місцезнаходження виду, однак недостатня вивченість популяцій *C. onopordifolia* є перешкодою у справі охорони цього виду в Україні.

У 2011—2012 рр. ми вивчали сучасний стан популяцій *C. onopordifolia* на Західному Волино-Поділлі, де сконцентрована найбільша частина його місцезнаходжень.

Об'єкти та методика досліджень

Об'єктом дослідження були природні популяції *C. onopordifolia* на Західному Поділлі. Географічне поширення виду вивчали за матеріалами експеди-

ційних досліджень, літературними даними та гербарними фондами п'яти гербаріїв України (*KW*, *KWHA*, *LW*, *LWS*, *LWKS*). Еколого-ценотичні умови місцезростань *C. onopordifolia* вивчали відповідно до методичних принципів, викладених у праці Т.О. Работнова [15]. Обмеження щодо обсягу статті не дають змоги навести детальні фітоценотичні описи, тому ми подаємо лише найголовніші характеристики кожного з 11 досліджених локалітетів, зауваживши, що їхні детальні описи наведено в наших попередніх публікаціях [13, 14] і в працях інших науковців [6, 9, 12, 17, 19, 23—25].

Вікову структуру популяцій *C. onopordifolia* вивчали згідно з методичними принципами Т. О. Работнова [15]. Чисельність особин різних онтогенетичних станів встановлювали шляхом безпосередніх підрахунків їх на всій площі, яку займає кожна популяція. Під час з'ясування онтогенетичних станів особин у популяціях використовували діагностичні ознаки, описані Т.К. Зеленчуком [7].

© В.І. МЕЛЬНИК, І.О. СКОРОПЛЯС, В.М. БАТОЧЕНКО, 2014

Результати дослідження та їх обговорення

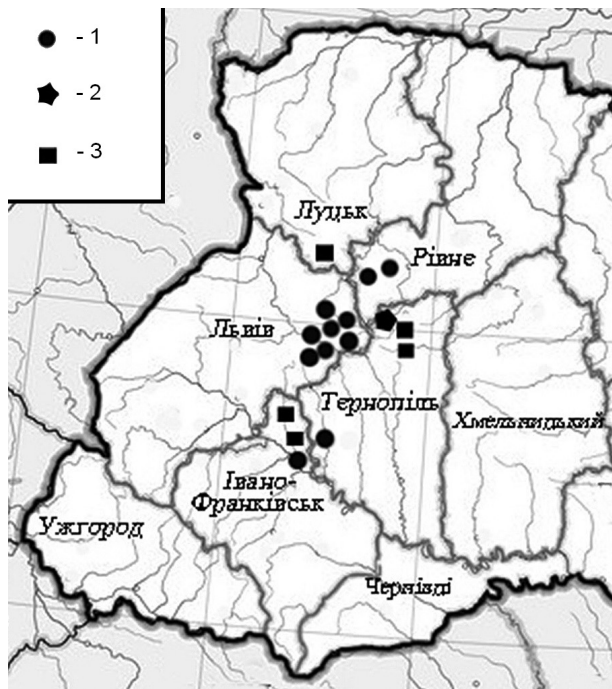
Диз'юнктивний ареал *C. onopordifolia* охоплює Подільську, Волинську (Україна) та Люблінську й Малопольську (Польща) височини. У межах Польщі зафіксовано лише п'ять локалітетів виду [6, 10, 13, 20, 21, 26].

В Україні, як уже зазначалося, основна частина місцезнаходжень *C. onopordifolia* зосереджена на Західному Поділлі. Для Волинської височини наведено лише чотири локалітети. Достовірно відомо, що лише два з них збереглися до наших днів [13]. На Східному Поділлі популяції *C. onopordifolia* зафіксовано в урочищах Терешуків Яр, Ромашково, Василівка, Бабійове на Вінничині та зниклі місцезнаходження виду, які наводив А. Анджейовський [1] для території сучасного Гайсинського р-ну та околиць Брацлава і Ладижина на Вінничині [18].

За даними Б.В. Заверухи [6], *C. onopordifolia* зник із околиць міст Вишнівець і Кременець на Тернопільщині. В ході наших польових досліджень також не було підтверджено зростання *C. onopordifolia* на Кременецьких горах.

Розглянемо детальніше сучасне географічне поширення *C. onopordifolia* на Західному Поділлі та на Волинській височині. За літературними й гербарними даними, місцезнаходження *C. onopordifolia* в цьому регіоні приурочені до Опілля (власне Опілля), Гологір і Вороняків. На Волинській височині *C. onopordifolia* зник із околиць с. Звиняче (Горхівський р-н Волинської обл.) і зростає в околицях с. Смордва та в урочищі Грабовщина в околицях с. Владиславівка Млинівського р-ну Рівненської обл. [13]. У межах Опілля *C. onopordifolia* зафіксовано в Рогатинському р-ні Івано-Франківської обл. — урочище Великі Голди в околицях с. Лучинці [5] (Кагало, 1988, *LWKS*; Кагало, Беднарська, 1998, *LWS*; Кузярін, 2000, *LWS*); на Чортовій горі між селами Пуків і Бабинці [12, 14] та в Бережанському р-ні Тернопільської обл. — на г. Голиця, між селами Демня та Куряни [6], Заверуха, 1977, *KW*; Кагало, 1988, *LWE*), на г. Поточенська вздовж лівого берега в долині р. Нараєвка в околицях с. Рекшин [6].

Більшість місцезнаходжень *C. onopordifolia* в Гологорох і Вороняках зосереджена в Золочівському р-ні Львівської обл. У межах Гологір — це локалітети в околицях с. Гологори (Мельник, 1957, *KW*), на г. Лиса ([9, 16, 24] Панчишина, 1960, *LW*; Запятава, Заверуха, 1961, *KW*; Шеляг-Сосон-



Географічне поширення *Carlina onopordifolia* на заході Волино-Поділля: 1 — існуючі місцезнаходження; 2 — нове місцезнаходження; 3 — зниклі

Geographical distribution of *C. onopordifolia* in Ukraine: 1 — existing locations; 2 — new location; 3 — missing

ко, Куковиця, 1968, *KW*; Юревич, 1980, *LW*; Загульський, 1989, *LW*), в околицях однойменного с. Стінка ([17]; Бухало, 1956, *LW*), на г. Сипуха в околицях с. Червоне ([9]; Бухало, 1955, *KW*; Чопик, 1977, *KW*; Загульський, 1988, *LW*). У межах Вороняків — це місцезнаходження на г. Біла в околицях с. Підлисса ([2, 7, 10] Загульський, 1985, *LW*; Кагало, 1987, *LWKS*), на г. Жулицька, в околицях с. Жулиці ([14, 19]; Шелест, 1957, *KWHA*; Козій, 1960, *LW*), на г. Свята в околицях с. Білий Камінь ([24]; Климишин, 1987, *LW*). Лише один локалітет виду зафіксований у межах Вороняків у Бродівському р-ні — на г. Макітра в околицях с. Бучино [14] (рисунок).

Ми виявили нове місцезнаходження *C. onopordifolia* на г. Куриліха в Кременецькому р-ні Тернопільської обл. Це єдине місцезнаходження виду в Тернопільській частині Вороняків. Популяція *C. onopordifolia* приурочена до підніжжя гори й займає площу близько 50 м². Ґрунти тут дерново-карбонатні (рендзини). Рослинний покрив представлений асоціацією *Carex humilis* + *Teucrium chamaedrys*. Проективне покриття трав'яного покриву — 90 %, *Carex humilis* Leys. — 40 %, *Teucrium chamae-*

drys L. — 30 %. Значну участь у складі травостою беруть *Anthericum ramosum* L., *Asperula cynanchica* L., *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv., *Thymus serpyllum* L. і *C. onopordifolia*, участь кожного з яких становить 5—10 %. До складу трав'яного покриву входять також *Adonis vernalis* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Anthyllis macrocephala* Wender., *Briza media* L., *Campanula persicifolia* L., *C. glomerata* L., *Carlina vulgaris* L., *Cichorium intybus* L., *Dactylis glomerata* L., *Dianthus pseudosquarrosus* (Novák) Klok., *Epilobium angustifolium* L., *Erigeron canadensis* L., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Fragaria vesca* L., *Hypericum perforatum* L., *Hieracium umbellatum* L., *Medicago falcata* L., *M. lupulina* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Onobrychis arenaria* (Kit.) DC., *Plantago lanceolata* L., *Poa pratensis* L., *Phyteuma orbiculare* L., *Potentilla arenaria* Borkh., *Ranunculus zapalowiczii* Pacz., *Salvia verticillata* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Scabiosa ochroleuca* L., *Teucrium montanum* L., *Thalictrum minus* L., *T. bauhini* Crantz., *Trifolium rubens* L., *T. pratense* L., *Tussilago farfara* L., *Veronica chamaedrys* L., проективне покриття яких менше 1 %.

Еколого-ценотичні умови зростання *C. onopordifolia* в новому локалітеті близькі до таких в інших місцезнаходженнях виду на Подільській, Волинській, Люблінській і Малопольській височинах. Усі місцезростання приурочені до південних, південно-західних і південно-східних схилів останцевих крейдових гір. У більшості локалітетів у межах усього ареалу популяції належать до формації *Cariceta humilis*. Однак, як зазначає Я.П. Дідух [4], цей облігатний кальцефіл тягнє до серійних угруповань із *Inula ensifolia*, які з'явилися внаслідок ерозійної дигресії лучно-степових угруповань *Cariceta humilis*. Значно рідше *C. onopordifolia* є компонентом лучної формації *Brizeta mediae* [6, 13, 20, 21, 26].

Оскільки періоди онтогенезу *C. onopordifolia* детально охарактеризовані в роботі А.Т. Зеленчука [7], наводимо лише короткий опис діагностичних ознак кожного з них. У великому життєвому циклі цього виду виділяють такі періоди: латентний, віргінійський, що включає в себе ювенільний, іматурний та власне віргінійський, а також генеративний. Оскільки *C. onopordifolia* є монокарпіком, сєнільний період у нього відсутній.

Ювенільні рослини (*J*): перші листки цілокраї та густо опушені. Інтенсивно розвивається стрижнева коренева система.

Іматурні рослини (*i*) істотно відрізняються від ювенільних. Загальна кількість листків 6—10. Вони сірувато-зелені, жорсткі, черешкові. Розміри листків: довжина — 9,1, ширина — 3, довжина кореня — 7,5, діаметр — 2 см. Висота рослини — до 16 см.

Віргінійські рослини (*v*) мають 10—18 листків, розміщених у два яруси. У нижніх листків довжина 15,4—17,1 см, ширина — від 1,2 до 2,4 см, загальна висота рослини 17,4—28,3 см. Коренева система має потужний ортотропний корінь.

Генеративні рослини (*g*) мають чітко виражену триярусну розетку, яка складається із 40—54 листків. Вони довгастоеліптичні, перисто-роздільні, іноді перисто-лопатові, з обох боків густопаутиності, з нижнього боку сіруватоповстисті. Листки нижнього ярусу мають довжину від 13,6 до 16,5 см, ширину — 6,9—9,7 см; середнього — довжину від 7,4 до 10,2 см, ширину 2,4—3,0 см. Кошик близько 7—8 см завдовжки (з випростаними внутрішніми листочками обгортки), до 15—20 см у діаметрі (з відгорнутими горизонтально листочками), диск кошика (без листочків) близько 7—10 см у діаметрі. Корінь розгалужений, товстий.

Наводимо результати польових досліджень популяції *C. onopordifolia* на заході Волино-Поділля.

Волинська височина

Рівненська область, Млинівський район

1. Гора Сморгда в околицях однойменного села являє собою останець заввишки 25 м, сформований крейдою, яка біля підніжжя гори перекрита суглинками, потужністю 40—50 см. Грунти дерново-карбонатні (рендзини). Лучно-стєпова рослинність покриває південний схил крутизною 25—30°. Проективне покриття рослинного покриву — 80 %, проективне покриття домінанта — *Carex humilis* — 30 %/ Популяція *C. onopordifolia* приурочена до південно-західної частини схилу. Її середня щільність становить 1—3 особини, максимальна — 5 особин на 1 м². Спектр онтогенетичних станів популяції наведено в таблиці.

2. Урочище Грабовещина в околицях с. Владиславівка являє собою крейдовий схил, який біля підніжжя перекривається лесовими суглинками потужністю до 1 м. Грунти — дерново-карбонатні (рендзини). Лучно-стєпова рослинність приурочена до крутого схилу (25°) південної експозиції. Її проективне покриття — 70 %, покриття домінантів *Carex humilis* — 20 %, *Inula ensifolia* L. — 15 %. Середня щільність популяції *C. onopordifolia* 2—6 особин на 1 м² (таблиця)

Віковий стан і чисельність ценопопуляцій *C. onopordifolia* на Західному Волино-Поділлі (2010—2012 рр.)

№ п/п	Місцезнаходження популяції	Площа, м ²	Еколого-ценотичні особливості	Вікові групи				Чисельність особин	Щільність на 1 м ²
			Асоціації	<i>j</i>	<i>im</i>	<i>v</i>	<i>g</i>		
1.	Рівненська обл., Млинівський р-н, окол. с. Смордва, ур. Смордва	100	<i>Inula ensifolia</i> + <i>Festuca valesiaca</i> , <i>Carex humilis</i> + <i>Stipa capillata</i> , <i>Carex humilis</i> + <i>Linum flavum</i>	$\frac{11}{6,3}$	$\frac{59}{33,7}$	$\frac{104}{59,4}$	$\frac{1}{0,6}$	175	1—3
2.	Рівненська обл., Млинівський р-н, окол. с. Владиславівка, ур. Грабовещина	250	<i>Carex humilis</i> + <i>Inula ensifolia</i> , <i>Carex humilis</i> + <i>Linum flavum</i>	$\frac{20}{6,0}$	$\frac{150}{45,3}$	$\frac{157}{47,5}$	$\frac{4}{1,2}$	331	2—6
3.	Львівська обл., Золочівський р-н, околиці с. Червоне, г. Лиса	760	<i>Carex humilis</i> + <i>Teucrium chamaedrys</i> , <i>Helictotrichon desertorum</i> + <i>Carex humilis</i> , <i>Inula ensifolia</i> + <i>Carex humilis</i>	$\frac{135}{18,3}$	$\frac{325}{44,2}$	$\frac{244}{33,2}$	$\frac{32}{4,3}$	736	4—8
4.	Львівська обл., Золочівський р-н, околиці с. Червоне, г. Сипуха	100	<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Helictotrichon desertorum</i> + <i>Inula ensifolia</i>	$\frac{7}{15,6}$	$\frac{18}{40}$	$\frac{14}{31,1}$	$\frac{6}{13,3}$	45	2—6
5.	Львівська обл., Золочівський р-н, околиці с. Стінка, г. Стінка	900	<i>Briza media</i> + <i>Dactylis glomerata</i>	—	$\frac{556}{15,7}$	$\frac{601}{49,4}$	$\frac{60}{4,9}$	1217	2—9
6.	Львівська обл., Золочівський р-н, околиці с. Підлисса г. Біла (Підлиська)	100	<i>Carex humilis</i> + <i>Inula ensifolia</i> , <i>Festuca valesiaca</i> + <i>Inula ensifolia</i> , <i>Carex humilis</i> + <i>Teucrium chamaedrys</i>	$\frac{77}{26,7}$	$\frac{123}{42,6}$	$\frac{79}{27,3}$	$\frac{10}{3,4}$	289	2—5
7.	Львівська обл., Золочівський р-н, околиці с. Жулиці, г. Сторожиха	750	<i>Carex humilis</i> + <i>Inula ensifolia</i>	—	$\frac{6}{42,8}$	$\frac{7}{50}$	$\frac{1}{7,2}$	14	1
8.	Львівська обл., Бродівський р-н, поблизу с. Бучино, г. Макітра	8	<i>Carex humilis</i> + <i>Inula ensifolia</i>	—	—	$\frac{4}{80}$	$\frac{1}{20}$	5	1
9.	Тернопільська обл., Бережанський р-н, околиці с. Гутисько, г. Голиця	100	<i>Carex humilis</i> + <i>Inula ensifolia</i> , <i>Carex humilis</i> + <i>Lembotropis nigricans</i>	$\frac{18}{10,5}$	$\frac{75}{43,9}$	$\frac{65}{38}$	$\frac{13}{7,6}$	171	2—5
10.	Тернопільська обл., Кременецький р-н, околиці с. Лопушне, г. Куриліха	50	<i>Carex humilis</i> + <i>Teucrium chamaedrys</i>	$\frac{15}{12,2}$	$\frac{47}{38,2}$	$\frac{57}{46,3}$	$\frac{4}{3,3}$	123	2—5
11.	Івано-Франківська обл., Рогатинський р-н, околиці с. Лучинці, урочище Великі Голди	200	<i>Brachypodium pinnatum</i> + <i>Carex montana</i>	—	$\frac{109}{10,9}$	$\frac{804}{80,4}$	$\frac{87}{8,7}$	1000	5—10

Примітка: У чисельнику наведено абсолютні значення, в знаменнику — їхнє процентне співвідношення.

Львівська область, Золочівський район

3. Гора Лиса розміщена між селами Червоне та Майдан і являє собою ерозійний останець, складений карбонатними породами. Ґрунти дерновокарбонатні (рендзини), малопотужні. *Carlina onopordifolia* входить до складу лучно-степових угруповань, які займають площу близько 40 га і приурочені до пологих схилів південної та південно-західної експозиції. Проективне покриття рослинного покриву — 70–80 %, проективне покриття домінанта *Carex humilis* — 30 %. Популяція *C. onopordifolia* є однією з найбільших в Україні (таблиця.)

4. Гора Сипуха розміщена поряд із горою Лиса. Її площа — 283 га. Підніжжя гори перекрите суглинками, потужність яких — 40–50 см. Ґрунти дерново-карбонатні (рендзини). Південний схил (крутизна — 30°) покриває лучно-степова злаково-різнотравна рослинність. Проективне покриття травостою — 100 %. Домінують *Festuca valesiaca* Gaudin (40 %), *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski (20 %) і *Inula ensifolia* L. (30 %). Проективне покриття *C. onopordifolia* становить 2 %.

Популяція *C. onopordifolia* займає невелику площу. Вона нечисельна (таблиця), рослини зростають поодинокі й невеликими групами по 2–6 особин на 1 м².

5. Гора Стінка розташована в околицях с. Стінка. Її геологічна основа — крейдові відклади. Підніжжя гори перекрите суглинками потужністю 20–40 см. Ґрунти дерново-карбонатні (рендзини). Південний схил (крутизна — 20°) покритий лучно-степовою злаково-різнотравною рослинністю. Проективне покриття травостою — 90 %. Домінують *Briza media* L. (30 %) і *Dactylis glomerata* L. (25 %). Співдомінантами є *Carex humilis* Leyss. (10 %), *C. onopordifolia* (5 %). Популяція *C. onopordifolia* чисельна, нараховує 1217 особин (таблиця). Середня щільність популяції — 2–9 особин на 1 м² (таблиця).

6. Гора Біла (Підліська) площею 146,5 га розміщена поблизу с. Підлісся.

Геологічна основа гори — крейдові відклади. Ґрунти дерново-карбонатні (рендзини). Південний схил (крутизна — 20–30°) покритий лучно-степовою злаково-різнотравною рослинністю. Проективне покриття рослинного покриву — 90 %, проективне покриття домінанта (*Carex humilis*) — 20 %.

Популяція *C. onopordifolia* чисельна, рослини зростають поодинокі й невеликими групами по 3–5 особин на 1 м² (таблиця).

7. Гора Сторожиха розташована на північ від с. Жуличі. Ґрунти тут дерново-карбонатні (рендзини). В довоєнні роки схили гори були покриті лучно-степовою рослинністю, й лише на вершині росла *Pinus sylvestris* L. [22]. Нині на схилах цієї гори — загущені 30-річні соснові культури. Лучно-степова рослинність збереглася в міжряддях і в місцях падіння дерев. До одного з таких місць приурочена популяція *C. onopordifolia*, у складі якої — тільки 14 особин, причому лише одна з них генеративна. Ювенільні рослини відсутні (таблиця). Очевидно, в минулому ця популяція займала більшу площу й була чисельнішою. У зв'язку з насадженням *Pinus sylvestris* відбувається деградація популяції *C. onopordifolia*.

Бродівський район

8. Гора Макітра розміщена поблизу с. Бучино; вона являє собою високий останець (підвищення — 90 м над Малим Поліссям). Лучно-степова рослинність приурочена до вапнякових схилів. Проективне покриття травостою — 100 %. Домінують *Carex humilis* (30–50 %), *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub (25 %). Проективне покриття *C. onopordifolia* становить <1 %.

Дана популяція є інвазійною. Рослинний покрив г. Макітра детально вивчався попередніми дослідниками [17, 19, 22], однак *C. onopordifolia* тут не виявляли. Вперше особини цього виду були зафіксовані нами на початку ХХІ століття [14]. Наявність лише однієї генеративної особини та чотирьох віргінільних особин свідчить про те, що процес становлення нової популяції *C. onopordifolia* досить повільний.

Тернопільська область, Бережанський район

9. Гора Голиця розташована між селами Куряни та Демня. Степова рослинність приурочена до південного та південно-західних схилів г. Голиця і займає площу близько 60 га. Проективне покриття трав'яного покриву — 100 %, а *C. onopordifolia* — 5 %. У складі популяції цього виду — 171 особина (таблиця).

Кременецький район

10. Гора Куриліха міститься в околицях с. Лопушне. Еколого-ценотичні умови місцезростань *C. onopordifolia* охарактеризовані вище.

Івано-Франківська область, Рогатинський район

11. Урочище «Великі Голди». Популяція *C. onopordifolia* розташована в нижній частині південно-східного схилу. Ґрунти — рендзини потужністю до 55 см, сформовані на гіпсоангїдритових відкладах. Лучно-степова рослинність має проєктивне покриття травостою 100 %. Домінують *Brachypodium pinnatum* (L.) P. Beauv і *Carex montana* L. (30 %). Проєктивне покриття *C. onopordifolia* становить 10 %. Популяція *C. onopordifolia* чисельна (таблиця). Рослини зростають групами по 5—10 особин на 1 м² (таблиця).

Висновки

Із 20 локалітетів *C. onopordifolia*, зафіксованих на Волинській височині та в Західному Поділлі, на сьогодні збереглося 16, зокрема два на Волинській височині та 14 — на заході Подільської височини. Аналіз вікової структури досліджених популяцій з цього регіону показав, що більшість із них (9 із 11) є гомеостатичними із лівобічними спектрами онтогенетичних станів, що свідчить про відповідність ценотичних умов лучних степів, які покривають крейдові схили останцевих гір Західного Волино-Поділля і задовольняють екологічні потреби *C. onopordifolia*.

Поза межами існуючих локалітетів немає достатньої кількості екотопів, сприятливих для формування інвазійних популяцій, хоча легке насіння *C. onopordifolia* розноситься вітром на значні відстані. Виявлена лише одна інвазійна популяція виду на г. Макітра.

Створення лісових культур на степових схилах перешкоджає нормальному розвитку популяцій і призводить до регресу, як це спостерігається на г. Сторожиха.

Якщо будуть збережені лучні степи на Заході Волино-Поділля, то збережуться й популяції *C. onopordifolia*. Загалом охорона лучних степів у цьому регіоні є задовільною. Популяції *C. onopordifolia* охороняються у Львівській обл. — в ботанічній пам'ятці загальнодержавного значення Лиса гора та гора Сипуха, в ботанічних пам'ятках природи місцевого значення Біла гора, Жулицька, Стінка, Макітра (всі вони ввійшли до новоствореного Національного природного парку «Північне Поділля»); в Івано-Франківській обл. — в ботанічній пам'ятці природи загальнодержавного значення Чортова гора та ботанічній пам'ятці природи місцевого значення Великі Голди; в Тернопільській

обл. — на території Голицького заказника загальнодержавного значення. За нашими рекомендаціями та науковими обґрунтуваннями в Рівненській обл. створено ботанічні заказники «Смордва» та «Грабовщина». Ми запропонували створити в Кременецькому р-ні Тернопільської обл. ботанічний заказник «Гора Курилиха» для охорони нововиявленої популяції *C. onopordifolia*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анджейовский А. Продолжение исчисления растений Подольской губернии и смежных с нею мест // Университет. изв. — Киев, 1862. — № 7. — С. 94—142.
2. Баран Є., Сапоженкова Т., Скибітська М., Ліскович З., Хома В., Вергола М. Вікова структура *Carlina onopordifolia* у деяких популяціях на території гір Лиса та Біла Львівської області // Проблеми охорони генофонду природи Полісся: Зб. наук. праць Луцьк. біотехніч. ін-ту. — Луцьк, 2001. — С. 6—7.
3. Вініченко Т.С. Рослини України під охороною Бернської конвенції. — К., Хімджест, 2006. — 160 с.
4. Дідух Я.П. Етюди фітоєкології. — К., Арістей, 2008. — 268 с.
5. Дмитраш І.І., Шумська Н.В. Поширення та еколого-ценотичні особливості *Carlina cirsioides* Klokov і *Carlina onopordifolia* Besser ex Szafer, Kulcz. et Pawl. на Бурштинському Опіллі // Теорет. та практ. аспекти флорології та фітосозології: Зб. праць Всеукраїн. наук. конф., присвяч. 90-річчю з дня заснування Ботаніч. музею. — Київ, 2011. — С. 77—81.
6. Заверуха Б.В. Нові дані до хорології та фітоценотичної приуроченості рідкісного реліктового виду *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szafer, Kulcz. et Pawl. // Укр. ботан. журн. — 1981. — 38, № 2. — С. 49—52.
7. Зеленчук Т.К., Зеленчук А.Т. Динамика чисельности и возрастные группы популяции исчезающего вида *Carlina onopordifolia* Bess. в связи с его интродукцией // Флора и растительность Украины. — Киев: Наук. думка, 1985. — С. 39—41.
8. Зеленчук А.Т. Биоморфологические особенности *Carlina onopordifolia* Bess., ее интродукция и охрана // Бюлл. Глав. ботан. сада. — М., «Наука», 1986. — Вып. 142. — С. 69—74.
9. Кагало О.О., Загульський М.М., Зеленчук А.Т., Сичак Н.М. Судинні рослини державного заказника «Лиса гора та гора Сипуха» в Золочівському районі Львівської області // Наукові основи збереження біотичної різноманітності.: Темат. зб. Ін-ту еколог. Карпат НАН України. — Львів: «Ліга-Прес», 2006. — Вип. 6. — С. 66—81.
10. Клоков М.В. Рід відкалик — *Carlina* L. // Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1962. — Т. 11. — С. 419—431.
11. Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Под ред. А.М. Бородин. — М., 1984. — Т. 2. — 480 с.
12. Куковиця Г.С. Степные заказники и памятники природы // Охрана важнейших ботанических объектов Украины, Белоруссии, Молдавии. — Киев: Наук. думка, 1980. — С. 221—235.

13. Мельник В.І., Володимирець В.О., Кузьмишина І.І. Географічне поширення та умови місцезростань *Carlina onopordifolia* на Волинській височині // Вісн. нац. наук.-природ. музею. Сер. Ботан. — 2005—2007. — Ч. 2. — С. 489—495.
14. Мельник В.І., Парубок М.І. Горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) в Україні. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — С. 45—50.
15. Работнов Т.А. Фитоценология. — М.: Изд-во Москов. ун-та, 1984. — 296 с.
16. Скварко К.О., Скибіцька М.І., Баран Є.І. Відтворюваність та коефіцієнт поляризації деяких рідкісних і зникаючих рослин заказника «Лиса гора» (Львівська обл.) // Укр. фітоценоз. зб. — 1999. — Сер. А, № 1—2 (12—13). — С. 38—41.
17. Стойко С.М. Ботанічні резервати і пам'ятки природи Львівської області // Охорона природи Українських Карпат та прилеглих територій. — К.: Наук. думка, 1980. — С. 194—219.
18. Червона книга України. Рослинний світ/ За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.
19. Шелест С.Л. Про деякі рідкісні рослини Львівської області // Укр. ботан. журн. — 1956. — 13, № 4. — С. 45—46.
20. Binkiewicz B. Nowe stanowisko *Carlina onopordifolia* (*Asteraceae*) na Wyżynie Miechowskiej // *Fragm. Flor. Geobot.* — 2011. — 18(1). — S. 165—167.
21. Cieslak E., Paul W., Cieslak J. Nowe stanowisko *Carlina onopordifolia* (*Asteraceae*) na Wyżynie Lubelskiej // *Ibid.* — 2009. — 16(2). — S. 431—442.
22. Bilz M., Kell S.P., Maxted N., Landsdown R.V. European Red List of Vascular Plants. — Luxembourg: Publications Office of European Union, 2011. — 230 p.
23. Koczwarą M. Granice florystyczne Podola // *Kosmos A*, 1925. — 5. — S. 1285—1322.
24. Motyka J. Notatki florystyczne z okolicy Lysej góry koło Złoczowa // *Ibid.* — 1936. — 61. — S. 219—224.
25. Motyka J. Rozmieszczenie i ekologia roślin naczyniowych na północnej krawędzi zachodniego Podola. — Lublin: Un-t Mari Curie-Skłodowskiej, 1947. — 400 s.
26. *Polska Czerwona Księga roślin* / Ed. By K. Zarzycki, R. Kazmierczakowa. — Kraków, 1993. — 310 s.

Рекомендує до друку
Я.П. Дідух

Надійшла 11.04.2013 р.

В.І. Мельник¹, І. А. Скоропляс², В. Н. Баточенко³

¹ Национальный ботанический сад имени Н.Н. Гришко НАН Украины, г Киев

² Кременецкий ботанический сад, Украина

³ НПП «Северное Подолье», с. Подгорцы, Бродовский р-н, Львовская обл., Украина

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ *CARLINA ONOPORDIFOLIA* (*ASTERACEAE*) НА ЗАПАДНОЙ ВОЛЫНО-ПОДОЛИИ

Рассмотрено современное состояние популяций редкого вида флоры Украины *Carlina onopordifolia* Bess. ex Szaf., Kulcz. et Pawł (*Asteraceae*) на западе Волыно-Подоллии. Анализ возрастной структуры популяций *C. onopordifolia* показал качественные различия в зависимости от современного состояния местообитаний. В антропогенно ненарушенных местообитаниях луговых степей преобладают гомеостатические популяции с полночленными спектрами онтогенетических состояний. Создание лесных культур *Pinus sylvestris* L. на степных склонах приводит к деградации популяций *C. onopordifolia* на Волыно-Подоллии. Предложены рекомендации по улучшению охраны *C. onopordifolia* на западе Волыно-Подоллии.

Ключевые слова: *Carlina onopordifolia*, ареал, популяция, местообитание, охрана, Волыно-Подоллия, Украина.

V.I. Melnik¹, I.O. Skoroplas², V.M. Batochenko³

¹ National Botanical Garden. M.M. Gryshko National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

² Kremenets Botanical Garden, Ukraine

³ NPP «Northern Podilla», p. Podgorica, Brody district, Lviv region, Ukraine

MODERN STATUS OF POPULATIONS OF *CARLINA ONOPORDIFOLIA* (*ASTERACEAE*) IN WESTERN WOLHYNIA PODILLA

Modern state of population of rare species of Ukrainian flora *Carlina onopordifolia* Besser ex Szaf., Kulcz. et Pawł (*Asteraceae*) in Western Wolhynia Podilla are considered. Analysis of the age structure of *Carlina onopordifolia* populations in Western Wolhynia Podilla has shown qualitative differentiation depending on the modern state of natural habitats. Homeostatic populations with complete ontogenetic state prevail in antropogenically non-disturbed habitats in meadow steppes. Sylvicultures of *Pinus sylvestris* in steppe slopes cause degradation of *Carlina onopordifolia* population in Western Wolhynia Podilla. Recommendation for improvement of protection of *Carlina onopordifolia* in Western Podilla are proposed.

Key words: *Carlina onopordifolia*, areal, population, habitat, protection, Western Podilla, Ukraine.

Л.Т. ГОРБНЯК¹, Л.Г. ЛЮБІНСЬКА¹, О.М. ПОПОВА², М.М. АРТЮХ³

¹ Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, Хмельницька обл., 32300, Україна
lesya-horbnyak@mail.ru; skilub@mail.ru

² Одеський національний університет імені І.І. Мечникова
вул. Дворянська, 2, м. Одеса, 65029, Україна
e_porova@ukr.net

³ Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова»
вул. 40-річчя Перемоги, 27, смт Таїрове, Одеська обл., 65496, Україна
botanik8585@mail.ru

НАЙПІВДЕННІШИЙ ЛОКАЛІТЕТ *PULSATILLA GRANDIS* (*RANUNCULACEAE*) В УКРАЇНІ

Ключові слова: *Pulsatilla grandis*, поширення, найпівденніший локалітет, Україна

Pulsatilla grandis Wender. — рідкісний центральноевропейський вид, ареал якого простягається від Німеччини, Австрії, Чехії, Словенії, Хорватії, Боснії та Герцеговини, Сербії, Румунії, Молдови, Словаччини, Угорщини, Литви, Польщі до України, де сягає східної межі свого поширення. В Україні вид трапляється на Поділлі, Передкарпатті, зрідка — у Правобережному Лісостепу та Лівобережному Степу. Більшість локалітетів відомі з Чернівецької, Хмельницької, Івано-Франківської, Львівської, окремі — з Вінницької, Київської, Тернопільської, Дніпропетровської, Одеської та Черкаської областей [3—7, 10—13].

Pulsatilla grandis включений до Списку видів, які охороняються в Європі [6] і занесений до «Червоної книги України» [5].

Ми наводимо результати власних досліджень з метою уточнення географічного поширення *P. grandis* на території України.

Нове місцезростання *P. grandis* в околицях с. Настасіївки Миколаївського р-ну виявлене ще в 2006 р. [1, 2, 7]. У 2008 р. була зазначена загальна чисельність генеративних особин популяції: 53 екземпляри з кількістю квітів від 1 до 18 шт. на особину. У 2013 р. знову підтверджене зростання тут саме *P. grandis*, зроблено геоботанічний опис, виявлено популяційну структуру та описано деякі біоморфологічні параметри генеративних особин.

В Одеській обл., за літературними та гербарними матеріалами, зафіксовані місцезростання *P. grandis* у Красноокнянському р-ні (околиці с. Дубово, галявина дубового лісу, на межі з Молдовою, М. Котов, Г. Кузнєцова, 1952 (*КВ*)) та в околицях м. Котовська [12]. Останній локалітет знищений

© Л.Т. ГОРБНЯК, Л.Г. ЛЮБІНСЬКА, О.М. ПОПОВА, М.М. АРТЮХ, 2014

через розбудову населеного пункту міського типу, інший не підтверджений пізніше.

Місцезростання *P. grandis* біля с. Настасіївка є найпівденнішим в Україні, що показано на рис. 1. Виявлений локалітет виду має значення для уточнення південної межі трапляння цього виду в нашій країні.

В околицях с. Настасіївки *P. grandis* трапляється на лучно-степовому схилі балки (35—40°) західної експозиції. У верхній частині балки в незначному зниженні рельєфу відзначено 19 генеративних особин на площі близько 10 м². Нижче наводимо характеристику угруповання з участю *P. grandis*, що відображає фітоценотичну приуроченість виду в цьому місцезростанні. Описи проведено детально-маршрутним методом протягом трьох термінів (14.04.2013, 19.05.2013 та 24.08.2013). Рослинне угруповання наведено за J. Braun-Blanquet [14]. Створення бази даних і первинна обробка отриманих результатів здійснені за допомогою програми TURBOVEG, аналіз і класифікація — за програмою JUICE 7.0. Синтаксономічна схема складена на основі «Синтаксономії рослинності України», розробленої В.А. Соломахою [9]. Назви видів подано за зведенням С. Мосякіна і М. Федорончука [15].

Pulsatilla grandis зростає в угрупованні класу *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.TX. 1943 ass. *Festuco valesiacae-Stipetum capillatae* Sill. 1937. Разом з ним зафіксовано 54 види судинних рослин із загальним проективним покриттям 80—95 %. В угрупованні домінують у різні терміни *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Botryochloa ischaemum* (L.) Keng, *Stipa capillata* L., *Festuca valesiaca* Gaudin. Інші види: *Acer tataricum* L., *Adonis vernalis* L., *A. wolgensis* Steven, *Agrimonia eupatoria* L., *Amygdalus nana* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *A. marschalliana* Spreng., *A. scoparia*



Рис. 1. Виявлене місцезростання *Pulsatilla grandis* в Одеській області

Fig. 1. The observed habitat *Pulsatilla grandis* in the Odessa area

Waldst. et Kit., *Astragalus dasyantus* Pall., *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *C. scythica* (Kom.) Pojark., *Cephalaria uralensis* (Murray) Roem. & Schult., *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woronow, *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link, *Crataegus monogyna* Jacq., *Eremogone biebersteinii* (Schlecht.) Holub, *Eryngium campestre* L., *Euphorbia seguieriana* Neck., *E. stepposa* Zoz ex Prokh., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Fragaria viridis* Duchesne, *Galium verum* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Holosteum umbellatum* L., *Hyacinthella leucophaea* (K. Koch) Schur, *Iris pumila* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Marrubium praecox* Janka, *Medicago romanica* Prodan, *Muscari neglectum* Guss. ex Ten., *Nonea pulla* DC., *Ornithogalum kochii* Parl., *Oxytropis pilosa* (L.) DC., *Peucedanum ruthenicum* M. Bieb., *Phlomis pungens* Willd., *Plantago media* L., *Potentilla arenaria* Borkh., *Salvia austriaca* Jacq., *S. nutans* L., *Stachys atherocalyx* K. Koch, *Stipa lessingiana* Trin. & Rupr., *Teucrium chamaedrys* L., *T. polium* L., *Thalictrum minus* L., *Thlaspi perfoliatum* L., *Thymus dimorphus* Klokov & Des.-Shost., *Verbascum phoeniceum* L., *Veronica barrelieri* Schott, *Viola ambigua* Waldst. & Kit.

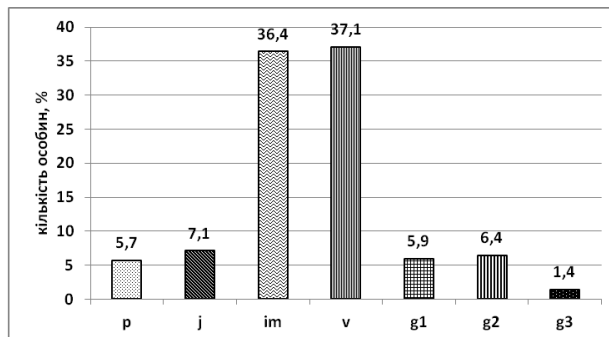


Рис. 2. Віковий спектр популяцій *Pulsatilla grandis* в Одеській області

Fig. 2. The age range of populations of *Pulsatilla grandis* in Odesskiy of Region

Ми вивчили віковий спектр популяції *P. grandis* в околицях с. Настасіївки, який наведено на рис. 2. Вікову структуру популяцій досліджували за методикою, запропонованою Т.О. Работновим [8].

Популяції мають лівобічний онтогенетичний спектр із переважанням віргінільних та іматурних особин.

У даному локалітеті досліджено морфометричні показники вегетативних і генеративних органів генеративних особин *P. grandis*. Вивчено такі морфометричні показники генеративних рослин: висота особин, кількість і довжина приквіткових листків, висота й діаметр квітки, довжина та ширина пелюсток, довжина тичинкової нитки, пиляка, маточки. Результати досліджень наведено в таблиці.

Порівнявши отримані показники популяцій *P. grandis* з найпівденнішого локалітету (околиці с. Настасіївки Одеської обл.) та центральної частини ареалу (околиці с. Гораївки Хмельницької обл.), ми виявили, що за морфометричними показниками генеративних особин популяції близькі між собою, мають лише незначні відмінності. Зазначимо, що в околицях с. Настасіївки рослини є дещо вищими, хоча кількість особин тут менша.

Протягом періоду дослідження в Одеській обл. зафіксовано знищення рослин фітофагами роду *Meloe* L. (Coleoptera: Meloidae) Зокрема, ми спостерігали поїдання квітів та пагонів особин. Також виявлено зривання, що призвело до зменшення кількості генеративних особин.

Враховуючи найпівденніший виявлений локалітет *P. grandis*, а також наявність у ньому інших видів з «Червоної книги України» та Червоного списку Одеської області, пропонуємо взяти під

Морфометричні показники генеративних особин *Pulsatilla grandis* в Одеській та Хмельницькій областях (середнє для 10 рослин)

Показник	Пункт спостереження	
	околиці с. Настасіївки Одеської обл.	околиці с. Гораївки Хмельницької обл.
Висота рослини, мм	171,0±6,1	142,5±5,4
Кількість приквіткових листків, шт.	17,7±0,7	18,3±0,8
Довжина приквіткових листків, мм	38,7±2,1	36,4±1,3
Довжина квітки, мм	35,5±3,1	37,2±3,5
Діаметр квітки, мм	82,5±6,1	84,7±2,3
Довжина пелюстки, мм	37,5±3,1	39,5±0,6
Ширина пелюстки, мм	12,6±0,7	15,4±0,7
Довжина тичинкової нитки, мм	5,4±0,2	7,8±0,3
Довжина пиляка, мм	1,2±0,1	1,3±0,1
Довжина маточки, мм	14,8±0,7	17,2±0,7

охорону урочище Настасіївка і надати йому статус ботанічного заказника загальнодержавного значення. Необхідно також проводити моніторинг стану популяції виду в зазначеному локалітеті.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Артюх Н.Н., Попова Е.Н.* Раритетные виды растений Николаевского района Одесской области // *Биоэтика: сучасний стан та перспективи розвитку.* — Полтава, 2006. — С. 186—188.
2. *Артюх М., Попова О.* Судинні рослини Миколаївського району Одеської області, що охороняються // Молодь і поступ біології: збірн. тез III Міжнар. наук. конф. студентів і аспірантів (м. Львів, 23—27 квітня 2007 р.). — Львів, 2007. — С. 115—116.
3. *Горбняк Л.Т.* Поширення *Pulsatilla grandis* Wender. (*Ranunculaceae*) в Україні // *Укр. ботан. журн.* — 2012. — Т. 69, № 3. — С. 371—379.
4. *Вініченко Т.С.* Рослини України під охороною Бернської конвенції. — К.: Хімджест, 2006. — 176 с.
5. *Кагало О.О., Коротченко І.А., Любінська Л.Г.* Сон великий — *Pulsatilla grandis* Wender. // *Червона книга України. Рослинний світ* / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — С. 564.
6. *Каталог видів флори і фауни України, занесених до Бернської конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі.* Вип. I. Флора / За ред. В.І. Чопика. — К., 1999. — С. 13.
7. *Попова О.М., Артюх М.М., Бальчева Г.П., Терзі О.К., Макаренко Ю.Г.* Нові місцезнаходження видів з Червоної книги України на території Одеської області // *Мат-ли XII з'їзду Укр. ботан. т-ва.* — Одеса, 2006. — С. 153.

8. *Работнов Т.А.* Фитоценология. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1978. — 384 с.
9. *Соломаха В.А.* Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. — К.: Фітосоціоцентр, 2008. — 296 с.
10. *Флора Восточной Европы.* / Под ред. Н.Н. Цвелева. — СПб.: Мир и Семья, 2001. — Т. 10. — С. 90—91.
11. *Флора СССР.* / Под ред. Б.К. Шишкина. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. — Т. 7. — С. 293—294.
12. *Флора УРСР.* / За ред. М.В. Клокова, О.Д. Віслюної. — К.: Вид-во АН УРСР, 1953. — Т. 5. — С. 86—87.
13. *Флора Средней и Южной России.* / Под ред. И. Шмальгаузена. — Киев, 1895. — Т. 1. — С. 8—9.
14. *Braun-Blanquet J.* Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. 3 Aufl. — Wien—New York: Springer—Verlag, 1964.
15. *Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M.* Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev: M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine, 1999. — 345 p.

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 06.10.2013 р.

Л.Т. Горбняк¹, Л.Г. Любинская¹, Е.Н. Попова², Н.Н. Артюх³
¹ Каменец-Подольский национальный университет имени Ивана Огиенко, Хмельницкая обл.

² Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова

³ Национальный научный центр «Институт виноградарства и виноделия имени В.Е. Таирова», Одесская обл.

САМОЕ ЮЖНОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ *PULSATILLA GRANDIS* (*RANUNCULACEAE*) В УКРАИНЕ

Приводятся сведения о самом южном местонахождении редкого вида *Pulsatilla grandis* Wender. в Украине. Оно обнаружено у окрестностях с. Настасиевка Николаевского р-на Одесской обл. Исследовано возрастную структуру, морфометрические показатели особой вида, а также фитоценологические особенности местопроизрастания на южной границе ареала.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *Pulsatilla grandis*, *распространение*, *самое южное местонахождение*, *Украина*.

Л.Т. Horbnyak¹, L.G. Lyubynska¹, O.M. Popov², M.M. Artjuch³

¹ Ivan Ogienko Kamyanets-Podilsky National University, Chmelnytsk Region

² I.I. Mechnikov Odessa National University

³ National Scientific Centre «V.E. Tairov Institute of Viticulture and Wine Making», Odessa Region

THE SOUTHERNMOST LOCALITY OF *PULSATILLA GRANDIS* (*RANUNCULACEAE*) IN UKRAINE

The southernmost locality of a rare species, *Pulsatilla grandis* Wender., in Ukraine is reported. It was discovered near Nastasyevka village, Nikolaevsk District, Odessa Region. The population age structure, individual morphometric traits and phytocenological features of the locality at the southern border of the species range were studied.

К e y w o r d s : *Pulsatilla grandis*, *distribution*, *southernmost locality*, *Ukraine*.

НОВЕ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ *BOTRYCHIUM LUNARIA* (OPHIOGLOSSACEAE) НА ТЕРИТОРІЇ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

К л ю ч о в і с л о в а: *Botrychium lunaria*, Словечансько-Овруцький кряж, Центральне Полісся, екологічний спектр

Нові дані, отримані науковцями з проблем популяційної екології, вимагають, зокрема щодо знаходження нових рідкісних і реліктових видів, перегляду традиційних уявлень про них і підходів до їхньої охорони. Так, думка про надмірну чутливість багатьох із цих видів до антропогенних факторів усе частіше піддається сумніву (Дідух, 2008). Водночас запровадження жорсткого заповідного режиму нерідко призводить до скорочення чисельності їхніх популяцій.

Під час ревізії нещодавно виявленого місцезнаходження *Cyripedium calceolus* L. на території Словечансько-Овруцького кряжа (Центральне Полісся) ми натрапили на численну популяцію *Botrychium lunaria* (L.) Sw. Ця знахідка має важливе значення з кількох причин. По-перше, це — новий локалітет, невідомий раніше. По-друге, на відміну від інших місцезнаходжень виду на території України, популяція нараховує більше 20 особин, а це вже досить багато. По-третє, вона перебуває під впливом помірного антропогенного тиску.

Botrychium lunaria (Ophioglossaceae s.l. = Botrychiaceae s.sfr.) — голарктичний вид із диз'юнктивним ареалом. В Україні трапляється у лісовій, рідше — влісостеповій зонах, в Українських Карпатах і Кримських горах. Для території Житомирської обл. наводиться місцезнаходження в Богунському лісництві Житомирського р-ну Житомирської обл. (Орлов, Костриця, Таргонський, 1997; Орлов, 2005). За словами О.О. Орлова, в цьому локалітеті виявлено лише один екземпляр *B. lunaria*. За літературними даними, в околицях Житомира цей вид знаходили Р. Собкевич і К. Гольде (24.05.1872) в Андрушівському р-ні (поблизу Івниці), А.І. Барбарич (1955) — у заказнику «Кам'яна гірка» в Овруцькому р-ні (Орлов, 2005; Мельник, 2008). На сьогодні наявність виду в описаних раніше локалітетах не підтверджена.

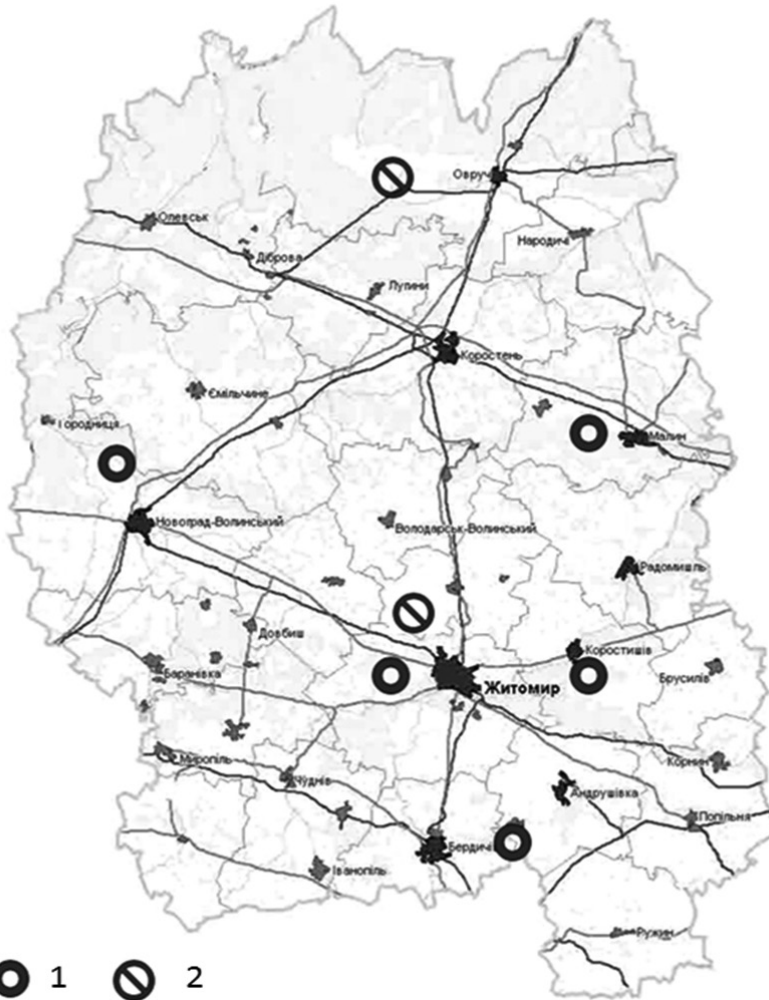
© І.В. ХОМ'ЯК, 2014

К. Гольде в 1872 р., знайшовши *B. lunaria* в межах сучасного м. Житомира (Соколова гора), описує цю місцевість як «зарості». Біотоп, де зростає вид із 1991 р. в районі м. Житомира, є типовим для виду — це галявина дубового лісу.

Новий локалітет *B. lunaria* виявлений в урочищі «Потеребчуків рив», на північно-західній околиці с. Старі Велідники Овруцького р-ну, на протилежному боці балки від місцезнаходження іншого рідкісного виду — *Cyripedium calceolus* (Хом'як, Дідух, 2010). *Botrychium lunaria* зростає в середній частині досить крутого (60—75°) східного схилу балки на висоті 1—7 м від дна (глибина балки 10 м). Ґрунт середньозмитий сірий лісовий, на поверхню виходять легкосуглинкові леси. Ділянка повністю покрита деревною і чагарниковою рослинністю (березовими й осиковими лісами). Трав'яниста рослинність на момент опису (19.05.2013) розріджена. Територія довкола місцезнаходження виду забруднена побутовим сміттям. Плакор зайнятий приватними сільськогосподарськими угіддями.

Локалітет сформований нерівномірно розміщеними особинами виду, чисельність і концентрація яких збільшується від дна до верху схилу, але за 2 м до плакорної частини зникає. Ярус дерев розріджений (зімкнутість нижче 0,7). Деревя віком 30—40 років ростуть вище по схилу, але певну частину доби створюють затінення локалітету *B. lunaria*. В ньому переважають *Populus tremula* L. (0,7), рідше — *Pinus sylvestris* L. (0,1). Підріст із *P. tremula* та *Betula pendula* Roth розріджений (0,1).

Чагарниковий ярус формують *Lonicera xylosteum* L. (0,5—0,8) і *Frangula alnus* Mill. (0,4—0,6). Трапляються також поодинокі особини *Sorbus aucuparia* L. (0,1). Спостерігаються численні проростки та молоді рослини *Rubus caesius* L. (0,3), *Dryopteris filix-mas* (L.) Schot (0,2), *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh (0,1).



Карта-схема розміщення локалітетів *Botrychium lunaria* на території Житомирської обл. У м о в н і п о з н а ч е н н я: 1 — локалітети, що, напевно, зникли; 2 — існуючі місцезнаходження виду

Map-layout of placing localities of *Botrychium lunaria* in Zhytomyr Region. Symbols indicate: 1 — localities that probably disappeared, 2 — existing locations

За допомогою пакету програм Simagr1 1.12 ми проаналізували показники чинників середовища для локалітету та його оточення (таблиця) (Дідух, Плюта, 1994; Хом'як, Хом'як, 2012). Порівняння отриманих даних, що характеризують досліджувану популяцію, з літературними для виду загалом (Екофлора..., 2000) дають змогу провести паралель між видовим і популяційним екологічними спектрами.

Сучасний стан популяції *B. lunaria* гостро потребує постійного моніторингу його місцезростання. Слід також зазначити, що внаслідок природної трансформації екосистеми описаний локалітет може зникнути й з'явитися в іншому місці за наявності там відповідних умов. Важливим завданням науковців є дослідження умов середовища, за яких з'являється чи зникає цей вид.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Дідух Я.П. Эколого-ценотические особенности поведения некоторых реликтовых и редких видов в свете теории оттеснения реликтов // Етуди фітоєкології. — К.: Арістей, 2008. — С. 104—126.
- Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. — К., Наук. думка, 1994. — 280 с.
- Мельник В.І., Баранієвський О.Р., Харчишин В.Т., Корнійчук В.С., Тітова О.Т., Хом'як І.В. Флористичні знахідки на Житомирському Поліссі // Інтрадукція рослин. — 2009. — № 2. — С. 3—8.
- Мельник В.І. Географічне поширення та сучасний стан популяції *Botrychium lunaria* (L.) Sw. в Україні / 36. наук. пр. Полтав. держ. педагогіч. ун-ту ім. В.Г. Короленка. Серія: Екологія. Біол. науки. — Полтава, 2008. — Вип. 5 (63). — С.12—21.
- Мосякін С.Л. Рослини України у світовому Червоному списку // Укр. ботан. журн. — 1999. — 56, № 1. — С. 79—88.

Показники факторів середовища для досліджуваного місцезнаходження та порівняння їх з екологічним спектром виду

*	Показники факторів середовища (в балах)**													
	Hd	Fh	Rc	Sl	Ca	Nt	Ae	Tm	Om	Kn	Cr	Lc	He	St
1	12,31	5,09	6,50	6,31	7,16	5,22	6,97	8,31	13,19	7,97	8,03	5,28	7,16	8,59
2	11,68	5,84	7,60	6,92	6,71	6,03	6,37	9,00	12,98	7,85	8,48	5,50	7,47	7,29
3	11,80	5,76	7,50	6,74	6,76	6,08	6,34	8,96	12,90	7,74	8,52	5,46	7,39	7,53
4	11,24	5,79	7,95	7,21	6,87	6,18	6,16	9,24	12,95	7,76	8,61	5,61	7,65	6,99
5	11,93	5,56	7,20	6,66	6,88	5,78	6,56	8,76	13,02	7,85	8,34	5,41	7,34	7,80
6	0,01	0,01	0,20	0,48	0,15	0,44	0,01	0,17	0,16	0,05	0,02		0,13	0,73
7	8-16	4-7	3-9	2-7	3-9	3-5	5-8	3-12	11-20	1-14	5-12		4-9	3-6
8	12	5,5	6	4,5	6	4	6,5	7,5	15,5	7,5	8,5		6,5	4,5

П р и м і т к и: * 1—3 — ділянки, в яких наявна *Botrychium lunaria*, 4 — ділянки оточення локалітету, 5 — середнє значення показників відповідного фактора даної популяції, 6 — відхилення популяційного оптимуму від видового, 7 — амплітуда показників фактора для виду, 8 — оптимум значень показників фактора для виду. ** Фітоіндикаційні показники факторів у балах за уніфікованою шкалою Я.П. Дідуха та П.Г. Плюти, 1994: Hd — вологість ґрунту, Fh — змінюваність зволоження, Rc — кислотність, Sl — сольовий режим, Ca — вміст карбонатів, Nt — вміст доступного нітрогену, Ae — аерація, Tm — терморегіж, Om — омборежіж, Kn — континентальність, Cr — кріорежіж, Lc — освітленість, He — рівень антропогенної трансформації, St — ступінь природної трансформації.

Орлов О.О. Рідкісні та зникаючі види судинних рослин Житомирської області. — Житомир: Волинь, ПП «Рута», 2005. — 296 с.

Смик Г.К. Рідкісні і реліктові рослини Овруцько-Словечанського кряжа та їх охорона // Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів. — К.: Наук. думка, 1970. — С. 50—52.

Хом'як І.В., Хом'як Д.І. Нова програма екосистемологічного моніторингу «SIMARGL» // Сучасні проблеми екології та геотехнологій. — Житомир, Вид-во ЖДТУ, 2012. — С. 76.

Хом'як І.В., Дідух Я.П. Нова знахідка *Cypripedium calceolus* L. на Житомирському Поліссі // Укр. ботан. журн. — 2009. — 66, № 6. — С. 820—824.

Рекомендує до друку
Я.П. Дідух

Надійшла 07.10.2013 р.

И.В. Хомяк

Житомирский государственный университет имени И. Франко, Украина

НОВОЕ МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ *BOTRYCHUM LUNARIA* (*OPHIOGLOSSACEAE*) НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНО-ГО ПОЛЕСЬЯ

На территории Словечанско-Овручского кряжа выявлено новое местонахождение *Botrychium lunaria* (L.) Sw. Это его второе местообитание на территории Центрального Полесья. Популяция характеризуется высоким числом особей и различными условиями среды. Находка вида в пределах проектируемого международного биосферного резервата имеет важное значение и повышает природоохранный статус этой территории.

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Botrychium lunaria*, Словечанско-Овручский кряж, Центральное Полесье, экологический спектр.

I.V. Khomyak

Zhytomyr Ivan Franko State University, Ukraine

A NEW LOCALITY OF *BOTRYCHUM LUNARIA* (*OPHIOGLOSSACEAE*) IN CENTRAL POLESSYIE

In the territory of the Slovechansko-Ovruchskyi Ridge, a new locality of *Botrychium lunaria* (L.) Sw. has been found. This is the second habitat of this species in Central Polesyie. The population is characterized by a large number of individuals and environmental conditions. A find of this species within the planned Bilateral Biosphere Reserve is of great importance and raises the biodiversity conservation status of the territory.

К e y w o r d s: *Botrychium lunaria*, Slovechansko-Ovruchskyi Ridge, ecological spectrum.

¹ Інститут екології Карпат НАН України
вул. Козельницька, 4, м. Львів, 79026, Україна
idm777@lviv.farlep.net

² Ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка
вул. Черемшини, 44, м. Львів, 79014, Україна
botsad@franko.lviv.ua

УНІКАЛЬНА ПОПУЛЯЦІЯ *CAREX DIOICA* (CYPERACEAE) У ВИСОКОГІР'І СВИДОВЦЯ (УКРАЇНСЬКІ КАРПАТИ)

К л ю ч о в і с л о в а: *Carex dioica*, рідкісний вид, нове місцезнаходження, ценологія, популяція, охорона, Карпати

Флора судинних рослин Українських Карпат відзначається великою кількістю раритетних видів; зокрема, 187 із них занесені до «Червоної книги України» (2009). Багато з цих видів існують як нечисленні ізольовані популяції, нерідко — з порушеною структурною організацією (вікова, просторова, статева тощо). Це негативно впливає на їхню життєздатність, самопідтримання та самовідновлення (Структура..., 1998; Стратегія..., 2001; Внутрішньопопуляційна ..., 2004; Життєздатність..., 2009; Царик, 2010).

Упродовж польових досліджень у районі високогір'я Свидовця — біля підніжжя г. Стіг (N 48°14.536' E 24°13.978') — одним із авторів цього повідомлення (Л.М. Борсукевич, 10.06.2007) зібрані зразки, які визначені як чоловічі особини дводомного виду — *Carex dioica* L. (*Cyperaceae* Juss.). Цей рідкісний і зникаючий вид, що внесений до «Червоної книги України» (2009), відомий в Українських Карпатах лише з кількох місцезнаходжень, які розташовані в нижніх гірських поясах (Крись, Вайнагій, 1988). Тому виявлення його у високогір'ї Свидовця, у значній диз'юнкції від основного ареалу, спонукало нас до детального дослідження цієї унікальної популяції з порушеною структурою, насамперед статевою.

Carex dioica — євразійський вид, ареал якого охоплює Північну, Атлантичну, Середню, Східну Європу та Сибір (Мальшев, 1990; Егорова, 1999; Chater, 1980). На території України він трапляється на Поліссі, в Лісостепу й Карпатах (Андрієнко, Прядко, 1980; Sosnovska et al., 2013). Це дводомна багаторічна довгокореневищна трав'яна рослина явнопіліцентричного типу біоморфи, що розмножується насінням і вегетативно (Алексеев, Абра-

мова, 1980). Характерними ектопами для *C. dioica* є помірно обводнені осоково-гіпнові, сфагново-осокові відкриті або рідколісні болота, заболочені заплави річок і береги озер тощо. Враховуючи відмінні в межах української частини ареалу виду екологічні особливості існування виявленої популяції, ми провели комплексні фітоценотичні та популяційні дослідження. Геоботанічні описи й визначення синтаксономічної належності угруповань, до яких приурочена *C. dioica* у високогір'ї Українських Карпат, здійснені за методикою Браун-Бланке (Dierschke, 1994). Назви видів судинних рослин загалом наведені згідно з «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist» (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999), бріофітів — за виданням «Чекліст мохоподібних України» (Бойко, 2008), назви синтаксонів — за «Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace» (2011). Популяційні дослідження здійснювалися відповідно до загальноприйнятих методик (Ценопопуляції..., 1976; Злобин, 1989, 2009) із застосуванням нешкодливих методів, розроблених спеціально для рідкісних видів рослин (Панченко, 2007; Злобин, Скляр, Клименко, 2013).

Виявлене місцезнаходження *C. dioica* розташоване на межі антропогенно зниженого верхнього лісового поясу Свидовецького масиву Українських Карпат на мезотрофному болоті південно-східного схилу г. Стіг (1470—1503 м н. р. м.; з крутизною 10—15°), поблизу витоків джерел. За результатами аналізу геоботанічних описів *C. dioica* приурочена до асоціації *Caricetum nigrae* Braun 1915 класу *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* Tüxen 1937 (таблиця). У складі асоціації зафіксовано в середньому 22—30 видів, що свідчить про відносну бідність субстрату, на якому вона розвивається. Фітоценотична структура угруповання характеризується переважанням у трав'яному ярусі дер-

Фітоценотична приуроченість *Carex dioica* L. у високогір'ї Свидовця (Українські Карпати)

Номер опису	1	2	3	4	5
Площа опису (м ²)	25	25	25	25	25
Висота над рівнем моря	1482	1482	1503	1470	1487
Загальне проективне покриття (%)	60	70	95	100	95
Покриття трав'яного ярусу (%)	60	60	90	80	80
Покриття мохового ярусу (%)	5	30	50	30	60
Кількість видів	28	24	22	24	30
D.s. Ass. <i>Caricetum nigrae</i>					
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	+	3	+	+	3
<i>C. echinata</i> Murr.	2	+	.	2	2
<i>Nardus stricta</i> L.	+	+	+	3	1
D.s. All. <i>Caricion nigrae</i>					
<i>Carex canescens</i> L.	+	+	+	.	.
<i>Epilobium palustre</i> L.	.	.	+	.	.
D.s. Ordo <i>Caricetalia nigrae</i>					
<i>Philonotis fontana</i> (Hedw.) Brid.	1	.	.	.	2
<i>Carex dioica</i> L.	2	2	2	1	2
<i>C. flava</i> L.	+	1	1	2	+
<i>Juncus articulatus</i> L.	3	2	+	+	+
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	+	+	+	+	+
D.s. Cl. <i>Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae</i>					
<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	+	1	+	1	1
<i>Parnassia palustris</i> L.	.	+	.	+	+
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.	1	.	.	.	.
<i>Triglochin palustre</i> L.	1	+	.	.	.
D.s. Cl. <i>Phragmito-Magnocaricetea</i>					
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	2	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i> L.	+	+	+	+	.
<i>Caltha palustris</i> L.	+	+	.	+	.
D.s. Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>					
<i>Cardamine pratensis</i> L.	+	+	.	.	+
<i>Prunella vulgaris</i> L.	+	+	.	+	+
Інші види					
<i>Carex rostrata</i> Stokes	.	.	3	.	+
<i>C. serotina</i> Mérat.	.	+	.	+	.
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) P. Beauv.	+	.	.	.	+
<i>Betula pendula</i> Roth	.	+	.	+	.
<i>B. pubescens</i> Ehrh.	+	.	.	.	+
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	.	+	+	.	+
<i>Luzula sudetica</i> (Willd.) Schult.	+	+	+	.	+
<i>Ligusticum mutellina</i> (L.) Crantz	2	+	.	+	+
<i>Homogyne alpina</i> (L.) Cass.	+	.	.	+	+
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	+	+	.	.	+
<i>Swertia perennis</i> L.	+	+	2	1	1
<i>Festuca airoides</i> Lam.	.	+	+	.	+
<i>Juniperus sibirica</i> Burgsd.	.	.	+	+	.
<i>Dactylorhiza cordigera</i> (Fr.) Soó	.	.	+	+	+
<i>Crepis paludosa</i> (L.) Moench	.	.	+	+	.
<i>Viola biflora</i> L.	.	.	+	.	+

Види, які виявлені лише в одному описі: *Allium schoenoprasum* L. (3; 1), *Anemone nemorosa* L. (4; +), *Aposeris foetida* (L.) Less. (1; +), *Calliargonella lindbergii* (Mitt.) Hedenäs (4; +), *Dicranella palustris* (Dicks.) A.C. Crundwell (1; +), *Drepanocladus uncinatus* (Hedw.) Warnst. (2; 2), *Epilobium alsinifolium* Vill. (1; +), *Gentiana laciniata* Kit. ex Kanitz (5; +), *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs (3; 2), *Hylocomiastrum pyrenaicum* (Spruce) M. Fleisch. (4; +), *H. umbratum* (Ehrh. ex Hedw.) M. Fleisch. (5; 2), *Juncus castaneus* Smith (2; +), *Leucanthemum vulgare* Lam. (4; +), *Myosotis scorpioides* L. (5; +), *Sphagnum quinquefarium* (Lindb.) Warnst. (3; +), *Soldanella hungarica* Simonk. (5; +), *Thymus alpestris* Tausch ex A. Kern. (1; +), *Trifolium repens* L. (5; +).

нинних видів осок, зокрема *Carex echinata* Murr., *C. flava* L., а також *C. nigra* (L.) Reichard, проективне покриття якої подекуди сягає 40–50 %. Співдомінантами трав'яного ярусу найчастіше виступають *Nardus stricta* L., *Eriophorum latifolium* Hoppe, рідше — *Swertia perennis* L. і *Carex rostrata* Stokes. Як компоненти ценозу трапляються види лучного та болотного різнотрав'я: *Crepis paludosa* (L.) Moench, *Viola biflora* L., *Dactylorhiza cordigera* (Fr.) Soó, *Festuca airoides* Lam., *Luzula sudetica* (Willd.) Schult., *Ligusticum mutellina* (L.) Crantz, *Homogyne alpina* (L.) Cass., *Equisetum fluviatile* L., *Caltha palustris* L., *Cardamine pratensis* L., *Prunella vulgaris* L. та інші. Моховий покрив здебільшого розвинений слабо (5–30 %), зрідка досягає проективного покриття 60 %. Формують його гіпно-брієві мохи, серед яких найбільше представлені *Philonotis fontana* (Hedw.) Brid., *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *D. uncinatus* (Hedw.) Warnst., *Hylocomiastrum pyrenaicum* (Spruce) M. Fleisch., *H. umbratum* (Ehrh. ex Hedw.) M. Fleisch., *Dicranella palustris* (Dicks.) A.C. Crundwell, *Hamatocaulis vernicosus* (Mitt.) Hedenäs та інші. Фітоценотична участь *C. dioica* у складі угруповання доволі значна — її проективне покриття сягає 25 %, що зумовлено певною специфікою просторового розміщення виду, враховуючи екоотпічну нерівномірність зайнятої ним площі.

У дослідженій популяції *C. dioica* виявлено груповий тип просторової структури (Ізместьєва, Данилик, 2013). Під впливом інтенсивного випадання та активних господарських робіт, високого ступеня рекреаційного навантаження тощо вона розчленована на окремі ізольовані локуси площею 25–30 м², які займають виключно чоловічі особини (рис. 1). З огляду на це її самопідтримання відбувається лише вегетативним способом. Щільність популяції *C. dioica* доволі висока — 97,2±2,7 генеративних і 368,9±16,2 прегенеративних пагонів на 1 м². Особини локалізуються в місцях витoku потічків, де моховий покрив більш розвинутий. В окремих скупченнях площею 0,08–0,3 м² виявлено до 50 генеративних пагонів. За умов існування на щербенистому субстраті, з невеликою площею оптимальної для заселення території, особинам властиве інтенсивне кушіння з переважанням апогеотропних пагонів (із вкороченою плагіотропною зоною), чим досягається формування нетипової для виду «псевдодернинної» життєвої форми.

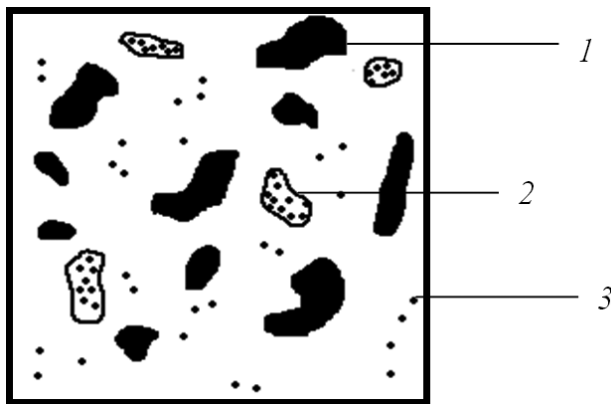


Рис. 1. Груповий тип просторової структури популяції *Carex dioica* у високогір'ї Свидовця: 1 — клони з високою щільністю (>10) генеративних пагонів; 2 — нечисленні скупчення генеративних пагонів; 3 — поодинокі генеративні пагони

Fig. 1. A group type of spatial structure of *Carex dioica* population in the highlands of the Svydovets Range: 1 — clones with the high density (> 10) of generative shoots; 2 — small clusters of generative shoots; 3 — solitary generative shoots

У цьому разі груповий тип розміщення особин, а саме утворення компактних куртин, дає змогу оптимально використовувати наявні ресурси, заселяти обмежений простір, тобто підтримувати ефективну чисельність за стресових умов екотопу.

Аналіз онтогенетичної (вікової) структури популяції *C. dioica*, з урахуванням розподілу у її складі різновікових пагонів, вказує на лівобічний характер отриманого вікового спектра (рис. 2). Зокрема, у популяції істотно переважають пагони прегенеративного періоду (54,2 %). Велика кількість пагонів постгенеративної групи (31,5 %) у віковій структурі популяції відображає природний процес її старіння, а також опосередкованість інтенсивним антропогенним впливом (рис. 2). Найменше пагонів генеративного періоду (14,3 %), а проростки, з огляду на статеву структуру популяції, цілком відсутні. Характерна особливість цієї популяції — тенденція до підтримання балансу між процесами новоутворення та відмирання, що, ймовірно, є результатом регулярного вегетативного поновлення і запорукою стабільності її існування в антропогенно зміненому середовищі. Наявність значної кількості постгенеративних пагонів тут цілком закономірна, адже за постійного витоптування та випасання посилюються процеси сеньільної партикуляції, що прискорює відмирання неомолодженного вегетативного потомства. Істотне переважан-

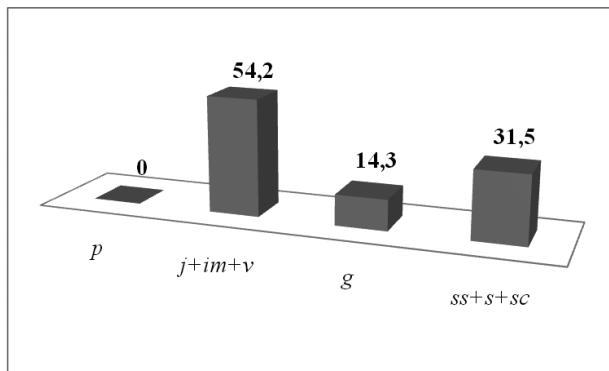


Рис. 2. Вікова структура популяції *Carex dioica* у високогір'ї Свидовця з урахуванням розподілу різновікових пагонів і проростків (%) у її складі: p — проростки; $j+im+v$ — пагони прегенеративного періоду; g — генеративні пагони; $ss+s+sc$ — пагони постгенеративного періоду

Fig. 2. Age structure of *C. dioica* population in the highlands of the Svydovets Range taking into account distribution of different age shoots and seedlings (%): p — seedlings; $j + im + v$ — pregenerative shoots; g — generative shoots; $ss + s + sc$ — postgenerative shoots

ня пагонів прегенеративної групи є проявом стрес-толерантного типу стратегії дослідженої популяції цього виду.

Унікальність популяції *C. dioica*, поряд із виявленими специфічними особливостями в просторовому та віковому розподілах особин, полягає також і в її статевій структурі. Як відомо, в самовідновленні популяцій дводомних видів рослин важливу роль відіграє ефективність статевого процесу, яка визначається показниками насінневої продуктивності (Дмитрах, 2009). Теоретично співвідношення статей у популяціях цих видів має бути рівним за кількістю чоловічих і жіночих особин (1:1). Проте в природних популяціях на території Українських Карпат статеве співвідношення коливається залежно від умов існування в той чи інший бік. Такі зміни можуть свідчити про критичний стан популяції у разі максимального зменшення або відсутності особин однієї зі статей.

Детальні дослідження, проведені впродовж кількох років, підтвердили, що виявлена популяція *C. dioica* представлена лише чоловічими особинами. Така форма статевої структури може свідчити про її загрозений стан, що негативно позначатиметься як на самопідтриманні, котре відбувається лише вегетативним шляхом, так і на самовідновленні популяції в майбутньому. На нашу думку, формування одностатевої популяції *C. dioica* у

високогір'ї Свидовця слід розглядати як крайній прояв адаптації різностатевих особин виду до антропогенно змінених умов середовища та неповної ідентичності їхніх екологічних оптимумів і толерантності до стресових чинників. Відомо також, що внаслідок зміни екологічних умов на межах ареалів спостерігається чітка тенденція до формування одностатевих популяцій дводомних видів (Жиляєв, 2005).

Оселище виявленої популяції є верхньою межею поширення *C. dioica* у високогір'ї, де умови існування значно екстремальніші, ніж на рівнині. Згідно з отриманими даними, чоловічі особини в стресових умовах екологічно більш пластичні за низкою показників. Зокрема, вони характеризуються вищими варіабельністю морфопараметрів і ступенем морфологічної інтеграції (цілісності), що визначає їхній адаптивний потенціал (Ізмельєва та ін., 2011). Ефективне самопідтримання популяції відбувається завдяки тому, що адаптивність чоловічих особин за цими ознаками значно перевищує адаптивність жіночих, а це дає їм змогу успішно просуватись угору за висотним градієнтом й освоювати недоступні для жіночих особин екологічні зони високогір'я Карпат. Водночас енергетичні затрати на репродукцію в них менші, ніж у жіночих особин, що зумовлено їхньою специфічною участю у насінневому поновленні та порівняно нижчою вегетативною рухливістю. Мінімальні поживні ресурси дослідженого оселища (щербенистий субстрат тощо) недостатні для ефективного функціонування жіночої статі, тимчасом як формування щільних компактних куртин чоловічими особинами уможливорює економніше використання обмежених ресурсів та заселення наявного простору. Про цілковиту відсутність самовідновлення цієї популяції стверджувати важко, адже відомі випадки формування в *C. dioica* жіночих і чоловічих колосків на одній особині або андрогінних колосків (Алексєєв, Абрамова, 1980). Таке явище в природі хоча й не поодиноким, проте трапляється нечасто і більш характерне для популяцій, які існують у стресових умовах. Тому перспективи цього виду залежатимуть від стабілізації статевої структури під впливом умов існування в напрямку забезпечення генетичної різноманітності популяції та успішного відтворення її в наступних поколіннях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Алексєєв Ю.Е., Абрамова Л.И. Осока двудомная // Биол. фл. Москов. обл. / Под ред. Т.А. Работнова. — М.: Изд-во МГУ, 1980. — Т. 6. — С. 177—180.
- Андрієнко Т.Л., Прядко О.І. Поширення і еколого-ценотичні особливості *Carex dioica* L. та *C. chordorrhiza* Ehrh. на Україні // Укр. ботан. журн. — 1980. — 36, № 3. — С. 7—10.
- Бойко М.Ф. Чекліст мохоподібних України. — Херсон: Айлант, 2008. — 232 с.
- Внутрішньопопуляційна різноманітність рідкісних, ендемічних і реліктових видів рослин Українських Карпат / За ред. М. Голубця і К. Малиновського. — Львів: Поллі, 2004. — 198 с.
- Дмитрах Р.І. Статева диференціація рослин різних життєвих форм та особливості самопідтримання їх популяцій в Українських Карпатах // Наук. зап. Держав. природозн. музею. — Львів, 2009. — Вип. 25. — С. 65—70.
- Егорова Т.В. Осоки (*Carex* L.) России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / Отв. ред. А.Л. Тахтаджян. — СПб.: Санкт-Петербург. гос. химико-фармацевт. академия; Сент-Луис: Миссурийский ботан. сад, 1999. — 772 с.
- Жиляєв Г.Г. Жизнеспособность популяций растений. — Львов, 2005. — 302 с.
- Життєздатність популяцій рослин високогір'я Українських Карпат / За ред. Й. Царика. — Львів: Меркатор, 2009. — 172 с.
- Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. — Казань: КЗУ, 1989. — 146 с.
- Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. — Сумы: Универ. книга, 2009. — 263 с.
- Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. — Сумы: Универ. книга, 2013. — 439 с.
- Ізмельєва С.В., Данилик І.М., Борсукевич Л.М., Гончаренко В.І. Життєвість і морфологічна мінливість особин *Carex dioica* L. (*Cyperaceae* Juss.) на території Західного Полісся // Біол. студії / *Studia Biologica*. — 2011. — 5, № 3. — С. 125—134.
- Ізмельєва С.В., Данилик І.М. Просторова структура популяцій *Carex dioica* L. (*Cyperaceae*) в Україні // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. — 2013. — Вип. 61. — С. 63—72.
- Крись О.П., Вайнагій І.В. Флора осоково-сфагнового болота в урочищі Рацини (Українські Карпати) // Укр. ботан. журн. — 1988. — 45, № 1. — С. 73—77.
- Мальшев Л.И. *Carex* L. — Осока // Фл. Сибири. — Новосибирск: Наука, 1990. — Т. 3. — С. 35—170.
- Панченко С.М. Неразрушающие методы морфометрического анализа редких растений и их применение на примере *Huperzia selago* (*Huperziaceae*) // Зап. справа в Україні. — 2007. — 13, вип. 1—2. — С. 106—110.
- Стратегія популяцій рослин у природних і антропогенно змінених екосистемах Карпат / За ред. М. Голубця, Й. Царика. — Львів: ЄвроСвіт, 2001. — 160 с.
- Структура популяцій рідкісних видів флори Карпат / За ред. К.А. Малиновського. — К.: Наук. думка, 1998. — 176 с.

Царик Й.В. Самовідновлення популяцій за різних умов їхнього росту // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. — 2010. — Вип. 53. — С. 94—99.

Ценопопуляції растений (основные понятия и структура) / О.В. Смирнова, Л. Б. Заугольнова, И. М. Ермакова и др. — М.: Наука, 1976. — 217 с.

Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.

Chater A. *Carex* L. // Flora Europaea. — Cambridge: Cambridge Univer. Press, 1980. — Vol. 5. — P. 290—323.

Dierschke H. Pflanzensozologie: Grundlagen und Methoden. — Stuttgart: Ulmer, 1994. — 683 S.

Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — xxiv + 346 p.

Sosnovska S., Danylyk I., Serednytska S. Distribution of the subgenus *Psyllophora* (Degl.) Peterm. (*Carex* L.) in Ukraine // Biodiv. Res. Conserv. — 2013. — 29. — P. 35—42.

Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace / M. Chytrý (ed.). — Vyd. 1. — Praha: Academia, 2011. — 828 s.

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 26.12.2013 р.

И.Н. Даньлык¹, Л.М. Борсукевич², С.В. Сосновская¹

¹ Інститут екології Карпат НАН України, г. Львів

² Ботаничний сад Львівського національного університета імені Івана Франка

УНИКАЛЬНА ПОПУЛЯЦІЯ *CAREX DIOICA* (*CYPERACEAE*) В ВИСОКОГОРЬЕ СВИДОВЦА (УКРАЇНСЬКІЕ КАРПАТЫ)

Сообщается о находке на Свидовце (Закарпатская область) нового для флоры высокогорья Украинских Карпат вида — *Carex dioica* L. (*Cyperaceae* Juss.). Приведены результаты

исследования фитоценотической приуроченности и популяционных особенностей вида. Установлено произрастание *C. dioica* в ассоциации *Caricetum nigrae* Braun 1915 класса *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* Tüxen 1937. Кроме особенностей пространственной и возрастной организации, уникальность популяции *C. dioica* заключается в ее половой структуре. Она представлена исключительно мужскими особями, свидетельствующими о наивысшем проявлении их адаптации к экстремальным (высокогорным) условиям среды обитания и антропогенным воздействиям.

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Carex dioica*, редкий вид, новое местонахождение, ценология, популяция, охрана, Карпаты.

I.M. Danylyk¹, L.M. Borsukevych², S.V. Sosnovska¹

¹ Institute of Ecology of the Carpathians, National Academy of Sciences of Ukraine, Lviv

² Botanical Garden of Ivan Franko National University of Lviv

A UNIQUE POPULATION OF *CAREX DIOICA* L. (*CYPERACEAE*) IN THE HIGHLAND OF THE SVYDOVETS RANGE (UKRAINIAN CARPATHIANS)

A new species for the flora of highlands of the Ukrainian Carpathians, *Carex dioica* L. (*Cyperaceae* Juss.), is reported from the Svydovets Range (Transcarpathian Region). The phytocoenotic and population peculiarities of the species are presented. It was established that communities with *C. dioica* belong to *Caricetum nigrae* Braun 1915 association and *Scheuchzerio palustris-Caricetea nigrae* Tüxen 1937 class. The population is characterized by particular spatial, age and sexual structure and is represented exclusively by male (staminate) individuals. This reflects the highest level of adaptation to extreme (highland) environmental conditions and anthropogenic influence.

К e y w o r d s: *Carex dioica*, rare species, new habitat, coenology, population, conservation, Carpathians.



О.О. БАРСУКОВ

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
narak-zemro@yandex.ru

ЕПІФІТНІ МОХОПОДІБНІ м. ХАРКОВА

К л ю ч о в і с л о в а: епіфітні мохоподібні, епіфітна компонента, урбанобріофлора, Харків

В умовах урбанізованого середовища дерева залишаються найбільш стабільним і поширеним природним субстратом для мохоподібних. Тому дослідження епіфітних мохових обростань у містах є важливим як у флористичному аспекті, адже вони становлять значну частину видового багатства міських бріофлор, так і в екологічному та соціологічному.

Харків цікавий у цьому плані як друге за чисельністю населення та четверте за площею місто України, яке має понад 15 тис. га природних і штучних зелених насаджень.

Цілеспрямованих досліджень бріофлори м. Харкова досі не проводилося. Деякі відомості про видовий склад мохоподібних на територіях, що нині опинилися в межах міста, можна знайти в працях М.О. Алексенка (1916), О.В. Фоміна (1924) та М.Я. Каца (1924). Флору і рослинність бріофітів Лівобережного лісостепу, в тому числі околиць Харкова, досліджувала С.В. Гапон (1998, 2009). Опубліковані автором матеріали щодо бріофлори окремих зелених масивів міста (Барсуков, 2008; Барсуков, Яроцький, 2009) тепер уже потребують уточнення й доповнення.

Матеріали та методи досліджень

Для бріологічних досліджень було вибрано 91 ділянку, які розташовані порівняно рівномірно по всій території міста (включаючи селітебну та індустріальну зони), а також міські ліси й лісопарки. На кожній ділянці обстежували по 10 (на окремих — 15—20) листяних дерев, незалежно від виду форофіту, з діаметром стовбура >20 см, які утворювали лінію довільного напрямку. Стовбур дерева обстежували до висоти 2 м, згідно з існуючими

методиками (Улична та ін., 1989), з вимірюванням загального проективного покриття мохових обростань і відбором їхніх зразків. Проективне покриття вимірювали за допомогою сітки з клітинками 1 × 1 см й оцінювали в балах за такою шкалою: до 1 % — 1 бал; 1—20 % — 2; 21—50 % — 3; 51—100 % — 4. Для кожної ділянки обчислювалось усереднене загальне покриття як середнє арифметичне величин покриття (в балах) усіх обстежених дерев на ній.

Зразки визначали методом світлової мікроскопії за ключами, поданими в українській та російській бріологічній літературі (Мельничук, 1970; Бачурина, Партыка, 1979; Бачурина, Мельничук, 1987—2003; Игнатов, Игнатова, 2003, 2004). Список таксонів складено за класифікацією, прийнятою у «Чеклісті мохоподібних України» (Бойко, 2008).

Усього обстежено 1030 дерев і визначено 457 зразків бріофітів. Складаючи списки видів епіфітів, враховували також матеріали, зібрані автором у парках та лісових масивах м. Харкова за попередні роки.

Аналіз таксономічної та екологічної структур епіфітної компоненти бріофлори та її порівняння з іншими містами виконано за стандартною схемою. Всі обчислення проводились за допомогою безкоштовної програми статистичного аналізу «PAST».

Результати досліджень та їх обговорення

Усього в складі епіфітних обростань виявлено 39 видів мохоподібних (табл. 1). Один вид, *Myrinia pulvinata*¹, знайдено в Україні вперше (Барсуков, Вірченко, 2012), ще два (*Orthotrichum diaphanum* та *Homalia trichomanoides*) є новими для Харківської області.

¹ Авторів таксонів подано в списку.

Таблиця 1. Видове різноманіття епіфітних мохоподібних м. Харкова

Вид, субстратна специфічність	Розміщення форофітів	Трапляння (%)	При основі стовбура	На стовбурі
Печіночники				
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort. f	E	*	+	—
<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort. o	E	*	+	+
Мохи				
<i>Amblystegium juratzkanum</i> Schimp. f	D2	2,20	+	—
<i>A. serpens</i> (Hedw.) Schimp. f	A2 C4 D20 E14	46,15	+	+
<i>A. subtile</i> (Hedw.) Schimp. f	—	*	—	+
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw. f	B1 C1 D6	9,89	+	—
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (Hedw.) Ignatov et Huttunen f	A1 D2 E6	9,89	+	—
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp. f	A1 D5 E3	9,89	+	—
<i>B. salebrosum</i> (Web. et Mohr) Schimp. f	A2 B1 C2 D9 E14	29,67	+	+
<i>Bryum argenteum</i> Hedw. f	C1 D1	2,20	+	—
<i>B. caespiticium</i> Hedw. f	A2 C1 D3	6,59	+	—
<i>B. capillare</i> Hedw. f	E1	1,10	+	—
<i>B. moravicum</i> Podp. f	C1 E1	2,20	+	—
<i>Callicladium haldanianum</i> (Grev.) Crum f	E5	5,49	+	—
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske f	E1	1,10	+	—
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid. f	A2 D6	8,79	+	—
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp. f	E1	1,10	+	—
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw. f	E1	1,10	+	—
<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Brid. o	E	*	+	+
<i>Hygroamblystegium varium</i> (Hedw.) Mönk. f	B1 C2 D1 E4	8,79	+	—
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. f	C1 D8 E13	24,18	+	+
<i>H. pallescens</i> (Hedw.) P. Beauv. f	D2 E14	17,58	+	+
<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst. f	C1 E2	3,30	+	—
<i>Leskea polycarpa</i> Hedw. f	A10 B4 C5 D22 E10	56,04	+	+
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwaerg. o	E	*	—	+
<i>Myrinia pulvinata</i> (Wahlenb.) Schimp. f	D1	1,10	—	+
<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid. o	E	*	—	+
<i>O. diaphanum</i> Schrad. ex Brid. o	D2	5,49	—	+
<i>O. obtusifolium</i> Brid. o	B1 C1 D3	59,34	—	+
<i>O. pumilum</i> Sw. o	A10 B5 C5 D26 E8	14,29	+	+
<i>O. speciosum</i> Nees f	A1 C2 E7 D3	2,20	—	+
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. Kop. f	E2	1,10	+	—
<i>Plagiothecium laetum</i> Schimp. f	E1	20,88	+	—
<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp. f	B1 C7 E11	1,10	+	+
<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt. f	E1	5,49	+	—
<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyh. f	E	*	+	—
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp. f	A7 B3 C4 D22 E11	52,75	+	+
<i>Sciurohypnum oedipodium</i> (Mitt.) Ignatov et Huttunen f	D1 E3	4,40	+	—
<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) Web. et Mohr f	D	*	+	—

Примітки: **o** — облигатні епіфіти, **f** — факультативні епіфіти;

типи місцезростань: **A** — дерева на вулицях або поблизу доріг, **B** — у дворах житлових будинків, **C** — захисні насадження в індустріальній зоні, **D** — парки та сквери, **E** — ліси та лісопарки, цифрами позначена кількість ділянок;

* — вид, не зафіксований на жодній із ділянок, але відомий з більш ранніх зборів.

Трапляння розраховувалось як відсоток ділянок, на яких виявлено вид.

Таксономічну структуру епіфітної компоненти бріофлори становлять 17 родин і 28 родів, отже, середня кількість видів у родині дорівнює 2,29, у роді — 1,36. Провідними родинами є *Amblystegiaceae*, *Orthotrichaceae*, *Hypnaceae*, *Brachytheciaceae*, *Bryaceae* (61,54 % видового різноманіття). 9 родин та 23 роди представлені в епіфітних обростаннях одним видом.

Облігатних епіфітів налічується всього 7 видів (17,95 %). Як вузькоспеціалізовані, вони зазвичай чутливіші до антропогенного впливу. Показовим є те, що п'ять із семи виявлених видів представлені поодинокими знахідками в лісах на околицях міста, і лише *O. orthotrichum pumilum* розповсюджений всюди. Слід зазначити, що за даними С.В. Гапон (2009), для міст українського Лісостепу облігатними є 15 з 34 видів епіфітів (44,12 %), а, наприклад, для Москви (Слука, 1996) їхня частка становить 37,93 % (22 з 58). Таку специфіку Харкова лише почасти можна пояснити кліматичними відмінностями (більшою континентальністю), тому це явище потребує ґрунтовніших екологічних досліджень.

Більше половини видів належать до так званих окоренкових епіфітів, розвиток яких на стовбурі лімітується підняттям вологи від ґрунту та висотою снігового покриву взимку. Відомо, що в умовах дигресивних змін природних насаджень до групи окоренкових епіфітів потрапляють види, для яких епіфітний спосіб життя в природі зовсім не характерний: зокрема такі гелофіти, як *Drepanocladus aduncus* (Мамчур, 2010), і навіть сфагни (Слука, 1996). Ми зафіксували екологічну ситуацію, коли при основі стовбурів на значному віддаленні від водойм траплялися *Leptodictyum riparium* і *Calliergonella cuspidata*. Обростання основ стовбурів дерев спостерігалось в найменш трансформованих насадженнях — лісах та лісопарках, і там у них домінують типові неморальні види: *Hypnum pallescens*, *Platygyrium repens*, рідше — *Bryum moravicum* та *Plagiomnium cuspidatum*, що переходять з ґрунту. В селітебній частині їхньому розвитку перешкоджають ущільнення ґрунту та відсутність підстилки, яка утримувала б вологу, відкритість основ стовбурів до сонячного освітлення та їх фарбування вапном. У таких умовах по стовбуру зрідка піднімаються на кілька сантиметрів види-убіквісти *Ceratodon purpureus* та *Bryum argenteum*.

Одним із непрямих впливів урбанізації на епіфітні мохоподібні є заміна аборигенних видів дендрофлори інтродуцентами. До обстежених дерев увійшли найпоширеніші в насадженнях Харкова інтродуценти: *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *A. saccharinum*, *Aesculus hippocastanum*, *Juglans regia*. Перші два є інвазивними й активно проникають у природні насадження, тоді як розповсюдження решти обмежується селітебною частиною. Завдяки широкому розповсюдженню *R. pseudoacacia* та *A. negundo* за різноманіттям епіфітних мохоподібних мало поступаються аборигенним видам дерев (табл. 2). Натомість *A. hippocastanum* та *J. regia* є малоприсадибними для розвитку бріофітів, що обумовлено властивостями кори: у *J. regia* вона гладенька і погано утримує вологу, а в *A. hippocastanum* її луски легко відпадають.

Аналізувати розповсюдження епіфітних мохоподібних у місті можна принаймні з двох позицій:

- видове різноманіття епіфітних мохових обростань та їхня потужність, мірою якої ми пропонуємо вважати усереднене загальне покриття;
- частота трапляння кожного виду.

Таблиця 2. Розподіл епіфітних мохових обростань за видами форофітів

Вид	Обстежено дерев	Обростання (%)	Кількість видів бріофітів	Покриття (в балах)			
				4	3	2	1
<i>Quercus robur</i>	89	69 (77,53)	19	2	18	13	36
<i>Alnus glutinosa</i>	28	18 (64,29)	10	—	—	8	10
<i>Fraxinus excelsior</i>	60	35 (58,33)	11	1	3	18	13
<i>Acer campestre</i>	13	7 (53,85)	6	—	—	2	5
<i>Robinia pseudoacacia</i>	44	18 (40,91)	11	—	3	5	10
<i>Ulmus laevis</i>	69	27 (39,13)	13	—	—	11	16
<i>Populus alba</i>	147	57 (38,78)	13	2	4	21	30
<i>Acer negundo</i>	64	24 (37,50)	11	1	6	11	6
<i>Acer platanoides</i>	254	76 (29,92)	17	1	3	36	36
<i>Betula pendula</i>	64	19 (29,69)	14	—	—	2	17
<i>Tilia cordata</i>	91	14 (15,38)	10	—	1	4	9
<i>Salix</i> sp.	32	4 (12,50)	5	—	—	1	3
<i>Acer sacharinum</i>	25	3 (12,00)	2	—	—	—	3
<i>Aesculus hippocastanum</i>	38	—	—	—	—	—	—
<i>Juglans regia</i>	12	—	—	—	—	—	—

Таблиця 3. Видове багатство епіфітних мохових обростань у типах місцезростань в умовах урбанізованого середовища

Тип місцезростання	Кількість точок		Видове багатство: (всього / мах. на ділянці)
	всього	обростання (%)	
А	22	11 (50)	12 / 5
В	16	5 (31,25)	9 / 5
С	6	5 (93,35)	13 / 9
Д	30	28 (93,33)	22 / 10
Е	17	17 (100)	31 / 15
Разом	91	66 (72,53)	39 / 15

Усереднене загальне проективне покриття епіфітних мохових обростань і їх видове багатство достатньо добре корелюють: коефіцієнт кореляції Спірмена, розрахований для 66 ділянок, де зафіксовані обростання, дорівнює 0,71. При цьому високі значення загального проективного покриття забезпечуються невеликою кількістю видів — двома—трьома найбільш звичними для даного типу насаджень. Однак їх рясний розвиток вказує, що умови місцезростання (режим зволоження та ін.) є сприятливими і для вибагливіших видів.

Більше чверті досліджених ділянок взагалі позбавлені епіфітних мохових обростань (табл. 3). Більшість із них припадає на селітебну частину міста — вулиці та житлові квартали. Несподіваним виявилось те, що «потужність» і видове багатство обростань є найнижчими, а частка «порожніх» ділянок — найвищою у дворах житлових будинків спальних мікрорайонів. Адже на вулицях на епіфітні бріофіти інтенсивно впливають такі негативні чинники, як забруднення повітря газовими викидами транспорту, висока запиленість, температурні стреси, натомість умови всередині житлових кварталів, відділених від вулиці багатоповерховими будинками, значно «комфортніші» для мохів.

На нашу думку, це можна пояснити кількома причинами. За інтенсивної забудови 60-х — 80-х рр. минулого століття водночас на великих площах рослинність знищувалася, а насажені згодом дерева опинились в ізоляції від імовірних джерел занесення діаспор мохів. Висотна забудова, очевидно, є ефективним бар'єром для такого занесення і, що важливіше, створює ефект «вітрової тіні» в закритих дворах, перешкоджаючи перенесенню діаспор від одного дерева до іншого.

Аналіз частоти трапляння мохоподібних у місті дає змогу виділити групи видів за їхньою толерантністю до урбанізації (Мамчур, 2004). Для цього, крім визначення загальної частоти трапляння, проведено кластерний аналіз видів за частотами трапляння по кожному з типів місцезростань. За його результатами (рис. 1), види утворюють два великі кластери: до першого входять вісім видів із найбільшimi частотами трапляння, до другого — всі інші. Перший кластер, у свою чергу, поділяється на дві рівні групи. Одна з них об'єднує види, що характеризуються стабільно високою частотою трапляння в селітебній частині міста, тобто можуть вважатися екстремальними урбанофілами. Це *Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*, *Orthotrichum pumilum* та *Amblystegium serpens*. Другу групу формують види, які майже не трапляються в умовах міської забудови, але посідають значне місце в лісах та лісопарках на околицях міста: *Platygyrium repens*, *Hypnum pallescens*, *H. cupressiforme* та *Brachythecium salebrosum*. Ці види є наймасовішими неморальними мохами в регіоні і доволі толерантні до антропогенного навантаження. Отже, їх можна охарактеризувати як помірно урбанофобні.

Інтерпретувати другий кластер набагато складніше. У ньому виявилися досить різні за екологічними особливостями і стійкістю до урбанізації види, що мають низький ступінь трапляння. Причини їх нечастого трапляння в епіфітних угрупованнях можуть бути різними:

- вид загалом зрідка фіксують у регіоні (*Myrinia pulvinata*, *Orthotrichum diaphanum*);
- вид зазвичай розвивається на інших субстратах, при цьому може бути дуже розповсюдженим (*Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *Ceratodon purpureus*; *Syntrichia ruralis*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Sciurohypnum oedipodium*, *Brachythecium rutabulum* та ін.);
- вид уникає впливу урбанізації, тобто є урбанофобним (*Pseudeskeella nervosa*, *Leucodon sciuroides*, *Homalia trichomanoides*);
- можлива комбінація цих причин: якщо вид є рідкісним через вразливість до антропогенного навантаження, то він також буде й урбанофобним.

Коректне порівняння міських бріофлор є непростим завданням через неоднакову повноту літературних даних по різних містах, що обумовлено

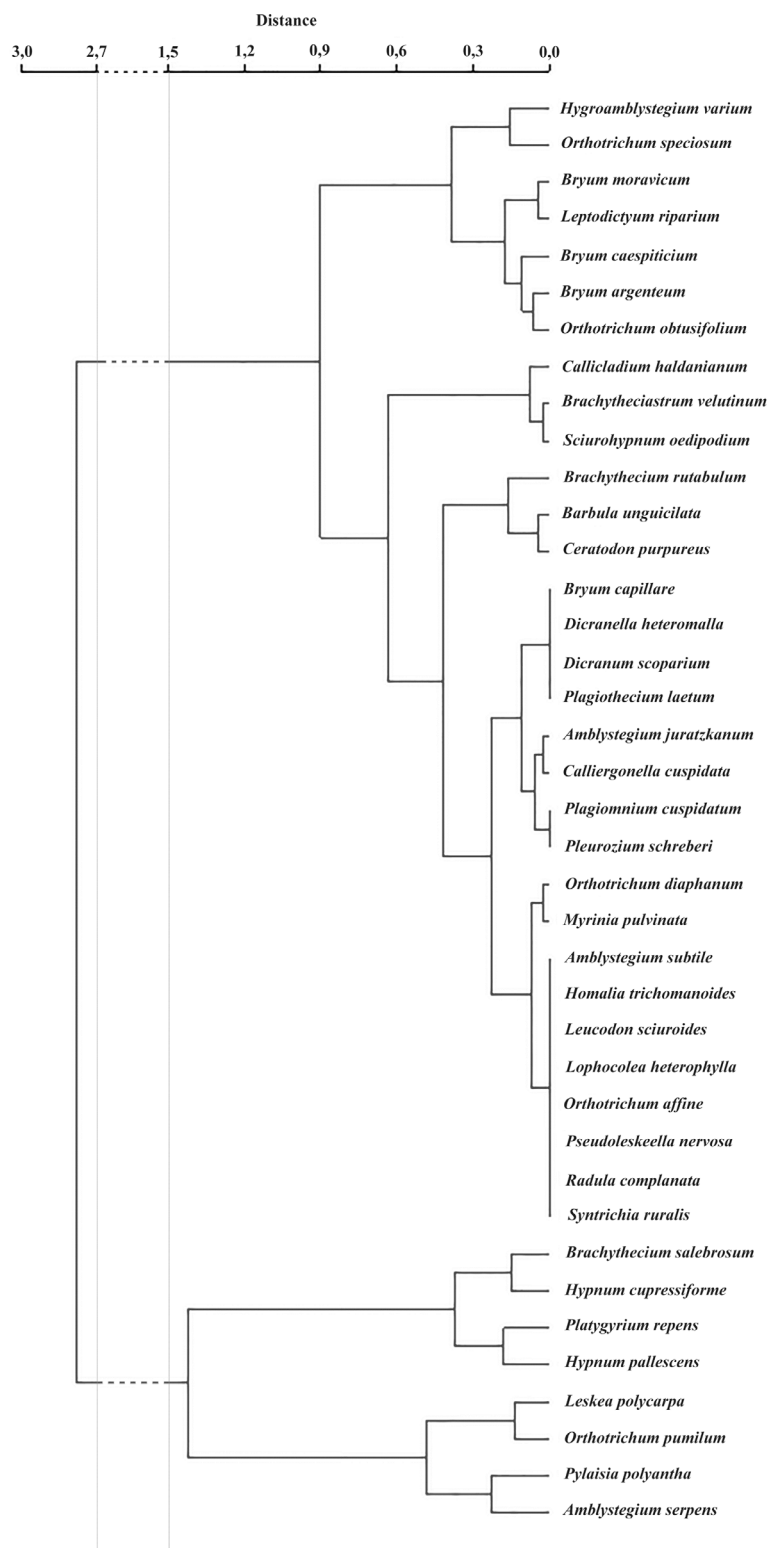


Рис. 1. Дендрограма частоти трапляння епіфітних мохоподібних у м. Харкові (за методом Уорда)
 Fig. 1. Dendrogram of frequency of epiphytic bryophyte occurrence in Kharkiv City (by Ward's method)

Таблиця 4. Видове багатство бріофлор і їхніх епіфітних компонент у деяких великих містах України та європейської Росії

Місто	Видове багатство бріофітів		Територія, км ²	Густота населення, тис./км ²
	Загальне	Епіфіти (%)		
Харків	69	39 (56,5)	350	4062
Львів	—	43	192,01	4176
Київ	—	33	839	3325
Курськ*	90	40 (44,4)	188,75	2558
Орел*	96	44 (45,8)	127,8	2489
Липецьк*	81	35 (43,2)	320	1591
Воронеж*	125	47 (37,6)	596,51	1683
Тула*	128	49 (38,3)	145,8	3217
Москва**	143	58 (40,6)	2511	4780
Іжевськ*	182	58 (31,9)	315,15	2008
Перм***	150	30 (20)	799,68	1268

П р и м і т к и: * — списки епіфітів приблизні; ** — автор наводить лише цифри без списку видів; *** — відсутні дані щодо печіночників.

різною метою досліджень та підходами до їх виконання. Видове різноманіття, виявлене біоіндикаційними дослідженнями, вочевидь буде меншим, ніж у ході цілеспрямованих флористичних; а міста, де вивчена тільки селітебна частина, важко порівнювати з такими, для яких список наводиться разом з околицями, причому «околиці», залежно від трактування, простягаються на 10—30 км поза адміністративною межею міста (Попова, 1998). Все це ускладнює визначення специфічних рис бріофлор урбанізованих територій на тлі зональних відмінностей природних бріофлор.

Для порівняльного аналізу ми взяли такі добре досліджені в бріологічному плані міста, як Львів (Мамчур, 2004, 2010), Київ (Ізотова, Партика, 1988; Вірченко, 1990, 2006; Димитрова, 2009), Орел, Курськ, Липецьк, Воронеж, Тула (Попова, 1998), Москва (Слука, 1996), Іжевськ (Рубцова, 2004) та Перм (Безгодов, 2000).

Матеріали Н.М. Попової (1998) і Г.В. Рубцової (2004) відрізняються високою повнотою та подібністю підходів, однак, на жаль, автори не наводять інформацію щодо трапляння й активності видів на окремих типах субстратів. Тому списки епіфітних бріокомпонент ми формували приблизно, вносячи до них всі види, що розглядаються як епіфіти. Це певною мірою призвело до перебільшення реаль-

ного видового різноманіття епіфітних компонент по кожному з міст і їхньої флористичної подібності між собою. Так, у Харкові 6 видів мохів (8,7 % бріофлори), що є потенційними факультативними епіфітами, на деревах не траплялися. Однак, на нашу думку, така похибка не заважає з'ясувати загальні тенденції. Дані щодо Пермі обмежуються мохами, тоді як в зоні мішаних лісів слід очікувати на досить значне різноманіття печіночників. Доволі суперечливі також дані по Києву: для селітебної частини Л.В. Димитрова наводить 20 видів епіфітів, тоді як зведений список бріофлори по лісопарковій зоні налічує 250 видів (Вірченко, 2006); отже, ми вибрали 33 види, для яких точно вказане місцезнаходження в межах міста (кількість, вочевидь, значно поступається реальній).

Видове багатство епіфітних мохоподібних у порівнюваних містах коливається в межах 30—58 (табл. 4), середнє значення становить 43,3. Зі зростанням видового різноманіття міських бріофлор частка епіфітів у них знижується. Для Харкова вона є найбільшою серед порівнюваних міст. Почасти це наслідок недостатньої вивченості інших субстратних груп бріофітів, почасти — збіднення бріофлори (з часів досліджень М.О. Алексєнка в найближчих околицях Харкова зникли, наприклад, сфагнові болота і взагалі осередки різноманіття мохів-гелофітів).

Сумарна кількість видів, що трапляються в епіфітних обростаннях на території порівнюваних міст, сягає 101, з них 24 виявляють високу константність (наявні у 8—10 містах). Однак це не означає, що всі вони є урбанофільними: ступінь їхньої участі в обростаннях може сильно відрізнятися. Порівнявши дані про частоту трапляння або активність 8 константних видів, можна побачити, що поширеними (активними) в містах є *Brachythecium salebrosum*, *Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*, помірно активні *Orthotrichum speciosum*, *Platygyrium repens* та *Amblystegium serpens*, а *A. subtile* та *Pseudoleskeella nervosa* — найменш активні (рідкісні). Водночас такий, безумовно, урбанофільний у межах України вид, як *Orthotrichum pumilum*, що характеризується найбільшими частотою трапляння та покриттям серед епіфітних мохів у Харкові та Києві, в містах Середньоруської височини, за даними Н.М. Попової (1998), є помірно активним (Попова, 1998), а далі на північ випадає з урбанобріофлор.

Порівняння епіфітних компонент міських бріофлор за коефіцієнтом Сьоренсена—Чекановського закономірно виявляє найбільшу подібність Харкова до інших міст Середньоруської височини (рис. 2), насамперед географічно найближчих — Курська, Воронежа, Липецька та Орла, які теж розташовані в лісостеповій зоні. Також характерно, що Харків, знаходячись у регіоні з найбільш континентальним для України кліматом, виявляє більшу подібність епіфітної компоненти бріофлори з містами, які лежать на північ і схід від нього (в напрямку збільшення континентальності), ніж на захід. Так, наприклад, Тула та Київ майже однаково віддалені від Харкова, обидва міста розташовані на межі зон лісостепу та широколистяних лісів. Епіфітна компонента бріофлори Іжевська, віддаленого на північний схід на 1,3 тис. км від Харкова і розташованого в зоні мішаних лісів, значно подібніша до харківської, ніж до львівської (880 км на захід, зона широколистяних лісів).

Зональні відмінності міських бріофлор виявляються також у складі провідних родин. Фактично, лише *Amblystegiaceae* та *Brachytheciaceae* стабільно наявні серед домінуючих родин у складі епіфітних компонент порівнюваних урбанобріофлор. Така їхня позиція, очевидно, пов'язана з широкою субстратною специфічністю багатьох

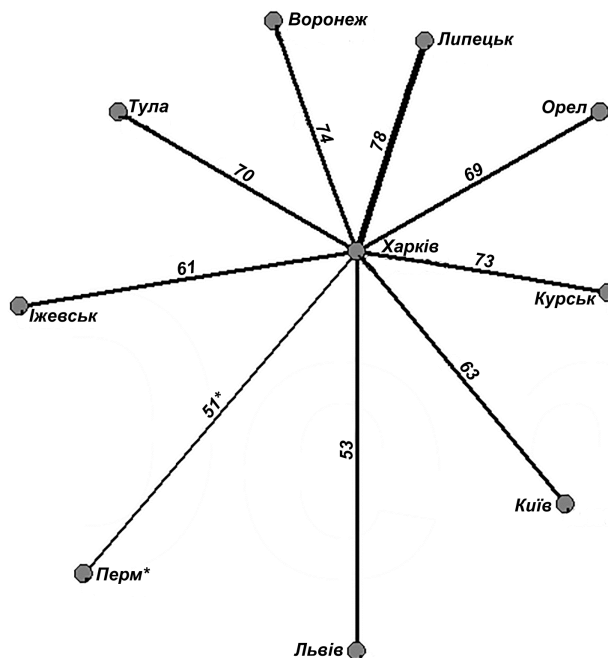


Рис. 2. Подібність епіфітних компонент бріофлори Харкова, деяких міст України та європейської Росії за коефіцієнтом Сьоренсена—Чекановського

* тільки для мохів

Fig. 2. Similarity of epiphytic components of the bryoflora of Kharkiv and some cities of Ukraine and European Russia by Sørensen—Czekanovsky's coefficient

* for mosses only

Таблиця 5. Результати кореляційного аналізу таксономічних спектрів урбанобріофлор та їхніх епіфітних компонент за коефіцієнтом Спірмена

РОДИННІ СПЕКТРИ							
Міста	Харків	Курськ	Орел	Липецьк	Воронеж	Тула	Іжевськ
Харків		0,815711	0,738271	0,798242	0,805024	0,765196	0,712057
Курськ	0,736911		0,889303	0,899333	0,922194	0,906025	0,758728
Орел	0,760884	0,792108		0,876578	0,755029	0,787635	0,787739
Липецьк	0,675314	0,908980	0,737945		0,845292	0,754976	0,697809
Воронеж	0,722354	0,847493	0,768910	0,750953		0,927217	0,648426
Тула	0,674672	0,884405	0,721089	0,795163	0,892520		0,743323
Іжевськ	0,544356	0,682050	0,635049	0,715567	0,642405	0,661699	
РОДОВІ СПЕКТРИ							
Міста	Харків	Курськ	Орел	Липецьк	Воронеж	Тула	Іжевськ
Харків		0,635077	0,492201	0,696900	0,652055	0,543814	0,322125
Курськ	0,627601		0,851746	0,853323	0,911351	0,875277	0,651046
Орел	0,593032	0,631425		0,775276	0,697452	0,757854	0,745064
Липецьк	0,627479	0,809821	0,595637		0,824965	0,761198	0,616709
Воронеж	0,622492	0,736188	0,644341	0,645648		0,911235	0,540435
Тула	0,539669	0,768285	0,613514	0,637993	0,776453		0,614224
Іжевськ	0,387487	0,485329	0,444529	0,499246	0,472075	0,466178	

Примітки: у правій верхній половині наведені значення коефіцієнтів кореляції для епіфітної компоненти, у лівій нижній (курсивом) — для бріофлор загалом.

найпоширеніших представників. У міру просування в напрямку на північний схід у складі епіфітних обростань з'являється значна кількість видів родини *Dicranaceae*, тоді як участь родини *Orthotrichaceae*, представники якої є типовими епіфітами, зменшується з семи видів у Львові до двох у Тулі, Іжевську та Пермі, отож, вона випадає з числа провідних.

Але загалом зональні відмінності у таксономічній структурі епіфітних компонент проявляються меншою мірою, ніж урбанобріофлор у цілому. Про це свідчать результати кореляційного аналізу родових та родинних спектрів (табл. 5).

Висновки

У складі епіфітних мохових обростань на території м. Харкова трапляються 39 видів бріофітів, що становить 56,5 % бріофлори міста. Таким чином, за кількістю видів епіфітних мохоподібних Харків близький до середнього значення для великих міст України та європейської Росії (43,3), а за відносною часткою у бріофлорі значно їх переважає. Це обумовлено частково недостатнім рівнем дослідження бріофлори Харкова, частково — об'єктивною її бідністю.

Серед найпоширеніших у насадженнях м. Харкова видів-інтродуцентів два — *Robinia pseudoacacia* та *Acer negundo* — мало поступаються за видовим різноманіттям та потужністю епіфітних мохових обростань аборигенним видам дерев, тоді як на *Aesculus hippocastanum* та *Juglans regia* епіфітних бріофітів не зафіксовано.

У селітебній частині міста найменше видове різноманіття та загальне покриття епіфітних мохових обростань (до повної відсутності) спостерігається всередині житлових кварталів, оскільки висотна забудова завадить поширенню діаспор бріофітів. Тут переважає група екстремально урбанофільних видів: *Leskea polycarpa*, *Pylaisia polyantha*, *Orthotrichum pumilum*, *Amblystegium serpens*; тоді як у лісах та лісопарках — помірно урбанофобні неморальні види: *Hypnum pallescens*, *H. cupressiforme*, *Platygyrium repens*, *Brachythecium salebrosum*. Решта видів трапляється спорадично або здебільшого на інших субстратах.

Порівняльний аналіз епіфітних компонент бріофлори деяких міст України та європейської Росії показав, що за видовим складом і таксономічною структурою вони виявляють значно менші зональні відмінності, ніж бріофлора загалом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Алексенко М.А. Мхи // По окрестностям Харькова. Опыт естественно-историч. путеводителя. — Вып. 1. — Харьков: Типография Б.Г. Бенгис, 1916. — С. 33—39.
- Барсуков А.А. К характеристике бриофлоры ботанического памятника природы «Померки-Сокольники» (г. Харьков) // Биология: від молекули до біосфери: Мат-ли III міжнар. конф. молодих науковців (18—21 лист. 2008 р., м. Харків). — Харків, 2008. — С. 312—313.
- Барсуков О.О., Яроцький В.Ю. Мохоподібні зелених насаджень м. Харкова // Лісівництво і агролісомеліорація. — Вып. 116. — Харків: УкрНДІЛГА, 2009. — С. 250—259.
- Барсуков О.О., Вірченко В.М. *Murcinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp. (Amblystegiaceae) — новий вид і рід для бриофлори України // Укр. ботан. журн. — 2012. — 69, № 6. — С. 880—885.
- Бачурина Г.Ф., Мельничук В.М. Флора мхов Української РСР. — Вып. 1—3. — Киев, Наук. думка, 1987—2003.
- Бачурина Г.Ф., Мельничук В.М. Флора мхов України. — Вып. 4. — К.: Академ періодика, 2003, — 256 с.
- Бачурина А.Ф., Партыка Л.Я. Печёночники и мхи Украины и смежных территорий. Краткий определитель. — Киев: Наук. думка, 1979. — 204 с.
- Безогодов А.Г. Мхи города Перми (Средний Урал) // Arctoa. — 2000. — 9. — С. 141—150.
- Бойко М.Ф. Чекліст мохоподібних України. — Херсон: Айлант, 2008. — 232 с.
- Вірченко В.М. Про мохоподібні м. Києва та його околиць // Укр. ботан. журн. — 1990. — 47, № 2. — С. 24—27.
- Вірченко В.М. Мохоподібні лісопаркової зони м. Києва. — К.: Знання України, 2006. — 32 с.
- Галон С.В. Конспект бриофлори Лівобережного Лісостепу України // Деп. в ДНТБ України 04.01.98. № 2. — Ук. 98. — 37 с.
- Галон С.В. Эпифитные бриосообщества городских экосистем Лесостепи Украины // Растит. Восточной Европы: классификация, экология и охрана: Мат-лы междунар. науч. конф. (19—21 окт. 2009 г., Брянск). — Брянск: Курсив, 2009. — С. 58—61.
- Димитрова Л.В. Епіфітні мохоподібні селітебної зони м. Києва // Чорномор. ботан. журн. — 2009. — 5, № 1. — С. 101—107.
- Ізотова Н.В., Партыка Л.Я. Мохоподібні парків м. Києва // Укр. ботан. журн. — 1988. — 45, № 6. — С. 42—46.
- Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России. В 2 т. — М.: КМК, 2003, 2004. — 944 с.
- Кац Н.Я. *Sphagnaceae* Харьковской губ. // Журн. Русск. бот. об-ва. — 1924. — Т. 9. — С. 69—74.
- Мамчур З.І. Поширення епіфітних мохоподібних в умовах урбанізованого середовища // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. — 2004. — 36. — С. 70—07.
- Мамчур З.І. Урбанофільні епіфітні мохи у м. Львові // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. — 2010. — 54. — С. 115—122.
- Мельничук В.М. Определитель листовных мхов средней полосы и юга европейской части СССР. — Киев: Наук. думка, 1970. — 444 с.
- Попова Н.Н. Бриофлора Среднерусской возвышенности: хорология, антропогенная трансформация, проблемы сохранения / Дис... д-ра биол. наук. — Воронеж, 1998. — 336 с.
- Рубцова А.В. Бриофлора города Ижевска // Вестн. Удмурт. ун-та. Сер. биол. — 2004. — № 10. — С. 85—97.

Слука З.А. Влияние городской среды на бриофлору в зелёных массивах г. Москвы // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 16. Биол. — 1996. — № 2. — С. 55—63.

Улычна К.О., Гапон С.В., Кулик Т.Г. К методике изучения эпифитных моховых обрастаний // Проблемы бриологии в СССР. — Л.: Наука, 1989. — С. 201—206.

Фомин А.В. Торфяные мхи Харьковской губернии // Изв. Киев. бот. сада. — 1924. — Вып. 1. — С. 37—40.

Рекомендує до друку Надійшла 26.10.2013 р.
Я.П. Дідух

А.А. Барсуков

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

ЭПИФИТНЫЕ МОХООБРАЗНЫЕ г. ХАРЬКОВА

В эпифитных моховых обрастаниях в пределах городской черты Харькова выявлено 39 видов бриофитов, проведён структурный анализ эпифитной компоненты бриофлоры и анализ частоты встречаемости, на основании которого выделены группы урбанофильных и умеренно урбанобных видов. Сравнение таксономической структуры

эпифитной компоненты бриофлор городов Украины и европейской части России показывает, что зональные различия в ней выражены меньше, чем в бриофлоре в целом.

К л ю ч е в ы е с л о в а: эпифитные мохообразные, эпифитная компонента, урбанобриофлора, Харьков.

O.O. Barsukov

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

EPIPHYTIC BRYOPHYTES OF KHARKIV CITY

In the epiphytic bryophyte overgrowths in Kharkiv city, 39 species of bryophytes have been found. The groups of urbanophilic and moderate urbanophobic species were revealed by structural analysis of the epiphytic component of the bryoflora and analysis of the frequency of occurrence. The comparison of taxonomic structure of the epiphytic component of the bryoflora in the cities of Ukraine and European Russia demonstrated less zonal differences than in the bryoflora in general.

К е у w o r d s: epiphytic bryophytes, urban bryoflora, Kharkiv.

ОГОЛОШЕННЯ

КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ОГІЄНКА НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

Конференція, присвячена 10-річчю природничого факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, . відбудеться .23—25 вересня 2014 року на базі Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка.

У програмі передбачено:

- урочисте святкування (23 вересня);
- робота міжнародної науково-практичної конференції «Природничі дослідження на Поділлі» (24 вересня);
- презентація фотовиставки «Природа Поділля — в об'єктиві» (24 вересня);
- екскурсії по місту Кам'янець-Подільський та мальовничим куточкам НПП «Подільські Товтри» (25 вересня).

*Голова оргкомітету — декан природничого факультету Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка
канд. біол. наук, професор М.Д. Матвеев*

FUNCTIONAL MORPHOLOGY OF THE HORSESHOE SPOT IN THE FRUSTULE OF *PLANOETHIDIUM* SPECIES (*BACILLARIOPHYTA*)

Key words: *lensoid*, light utilization, virtual modeling, light rays tracing, ecology

Abstract

Morphology of the horseshoe spot (HSS) with the cavity has been investigated in details in several species of *Planolithidium* Round et Bukht. that carry out an attached mode of life. On the base of photomicrographs obtained with light and scanning electron microscopy, the model of the HSS longitudinal section was designed and light rays tracing through it has been implemented. It has been shown that HSS is an optical system that may diffuse or focus light, depending on the refractive index of the matter inside the cavity. For the first time HSS functions are revealed in a living diatom organism: diffusion of light over the chloroplast side turned to the substrate. The vertical part of inner convexity generates on the attached valve the *heating arc* that provides a diatom cell with additional heating energy. Thus, a new mechanism of light utilization was detected in the diatom species widely distributed in benthic ecosystems. A new term, *lensoid*, and terminology for its morphological description are proposed.

Introduction

Diatoms, unicellular algae, are among major components of aquatic ecosystems. They accumulate 20–25 % of the world net primary production (Treguer et al., 1995) and play a significant role in biogeochemical processes (Vernadskiy, 1923; Streett-Perrott et al., 2008). The siliceous frustule covering a diatom cell greatly contributed to evolutionary success of the diatoms; however, its functions are still poorly investigated (Bukhtiyarova, 2009).

Studies of the diatom frustule (DF) interaction with light have revealed various physical effects. Experiments with freshwater *Melosira varianse* C. Agardh and marine *Coscinodiscus walesii* Gran et Angst have shown that DF plays the role of an *optical filter* that absorbs light mainly in the blue wavelength region (Yamanaka et al., 2008), transmitting approximately 80 % for red, 30 % for green, and 20 % for blue light diapasons (Noyes, 2008). It has been found that regular geometry of pores on DF of

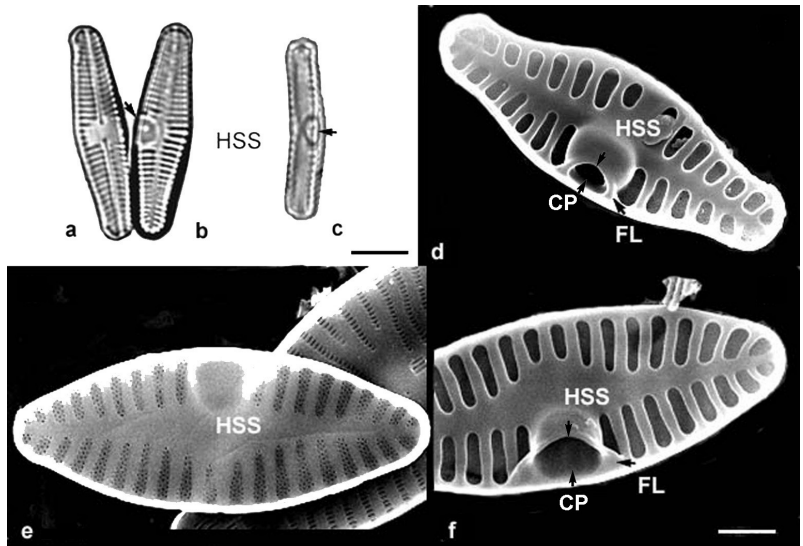
C. walesii acts as a *lensless optical system* to focus incoming light into a spot of a few microns, which dimension and spectral properties are strongly wavelength-dependent (De Stefano et al., 2007; De Tommasi et al., 2010). Pore arrangement on DF of *Coscinodiscus granii* Gough has properties of a *photonic crystal* (Fuhrmann et al., 2004).

Many species of the genus *Planolithidium* Round et Bukht. have on their frustule a conspicuous semicircular structure that in light microscope (LM) resembles a horseshoe (Fig. 1, *b*) and is called the *horseshoe spot* (HSS). Morphological variability of HSS was observed using scanning electron microscopy (SEM) (Round, Bukhtiyarova, 1996; Maidana, 2000; Van de Vijer et al., 2003; Potapova, 2010, and others); however, its functions were unknown (Morales, 2006). Our study was performed on HSS with the cavity inside the frustule. Available data on its morphology have suggested that it consists of natural lens-like elements (LLE). The aim of the present study was to test our hypothesis about HSS optical nature and to define its functions in a living diatom organism.

Objects and Methods

Diatom samples were collected from submerged in water higher aquatic plants in the Dnipro (Dnieper) River and in the Holosiivsky Pond (Kiev, Ukraine) and processed using standard methods (Topachevsky, Oksiyuk, 1960). Photomicrographs were recorded from a Zeiss Primo Star light microscope with T100 Science Lab 10 MP digital camera, and with a scanning electron microscope JEOL JSM-6060 LA. The horseshoe spot planar optical model was designed on the basis of LM and SEM micrographs of *Planolithidium* species. It corresponds to the longitudinal section via the HSS centre and consists of four lenses. Dimensions and radii of the lenses were calculated from the micrograph of *Planolithidium frequentissimum* (Lange-Bert.) Lange-Bert. (Potapova, 2010) using CorelDRAW vector editor. The light rays tracing model generated with OptoCad computer program (Schilling) on condition that water was inside of and around HSS. The obtained image was combined with scheme drawing of the longitudinal section via living *Planolithidium* species attached

Fig. 1. Horseshoe spot (HSS) on the rapheless valve of *Planothidium* species. *P. lanceolatum*, raphe (a) and rapheless (b) valves of the same frustule; *Planothidium* sp., view from the lateral frustule side (c); *Planothidium* sp. 1, inside valve surface (d); *Planothidium* sp. 2, outside (e) and inside valve surface (f). FL, flange, arrow; CP, cavity port, pair of opposite arrows. Scale bars: a–c = 5 μm, LM; d–f = 2 μm, SEM



to the substrate. Refractive indexes (RI) used in calculations: diatom silicon — 1.48, cell cytoplasm — 1.34, lipids — 1.47 (Aas, 1996), cell membrane — 1.50 (Meyer, 1979), mix of gases — 1.00, and fresh water — 1.33.

Results and Discussion

A significant character of *Planothidium* species is *frustule heterovalvity* — different morphology of both valves in the same frustule (Bukhtiyarova, 2006). In particular, the raphe valve (RV) has the *raphe*, two long through slits, lacking in a rapheless valve (RLV). The horseshoe spot is always disposed on RLV along the transapical axis and displaced asymmetrically to one valve side (Fig. 1, b–f).

Observations of HSS with SEM have revealed that in some species a second convexity on inner RLV surface is adjoined to the outer one, and they form a cavity with a lateral port (CP) (Fig. 1, d, f, CP pair of opposite arrows). Both HSS convexities are smooth, without any kind of perforations, and consist of homogenous silica. Morphology of HSS corresponds to an optical system formed by its inner (Fig. 2, ISL — inner siliceous lens) and outer (Fig. 2, OSL — outer siliceous lens) siliceous convexities, a lens-shaped cavity between them (Fig. 2, CL — cavity lens) on RLV and the convex imperforated part of RV under HSS (Fig. 2, a, RVSL — siliceous lens on raphe valve).

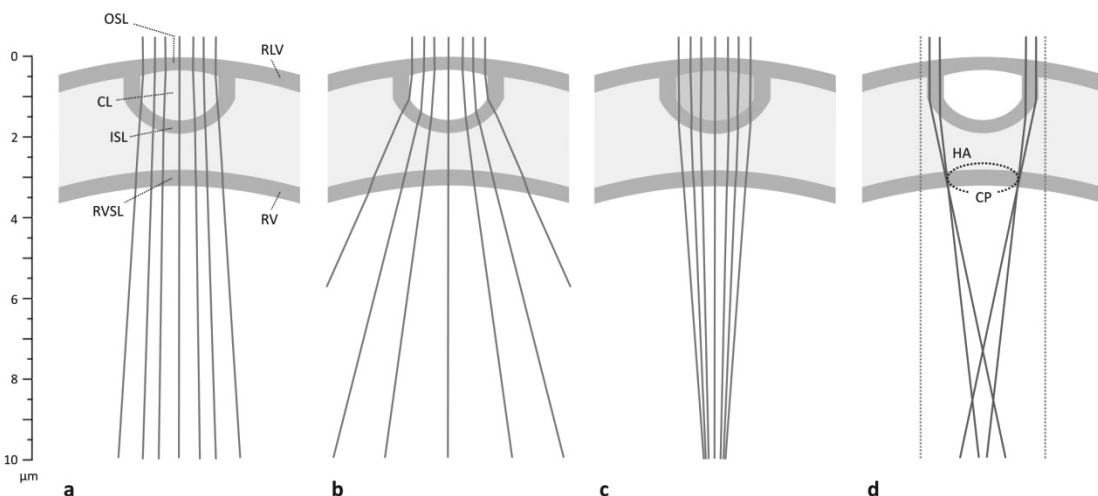


Fig. 2. Light rays tracing via an optical model of a horseshoe spot (HSS) in *Planothidium* species. Influence of different filling matters in the cavity between siliceous convexities on the light rays tracing: cytoplasm slightly diffuses (a), gas mix strongly diffuses (b), lipids focus (c) light rays. Focusing of light rays that pass via vertical parts of HSS (d); the same rays tracing via frustule by HSS (d, dotted lines). RV, raphe valve; RLV, rapheless valve; OSL, outer siliceous lens; ISL, inner siliceous lens; CL, lens-shaped cavity; RVSL, raphe valve siliceous lens; HA, heating arc; CP, cavity port

The light tracing via HSS virtual model has shown that at different conditions such optical system may diffuse or focus sunlight (Fig. 2). These processes are determined by refractive index of filling matter (fm) in the cavity between inner and outer siliceous convexities (Fig. 2, a). Cell cytoplasm, produced by cell lipids or mix of carbonic gas with oxygen, potentially can be present inside the cavity; therefore the light rays tracing through these matters was tested on HSS model. The matter with interfacial $RI_{fm}=1.40$ does not change the light rays trajectory. Filling matter with lower RI_{fm} diffuses light (Fig. 2, b), with higher RI_{fm} value — focuses light (Fig. 2, c). Intensity of diffusion also depends on the RI_{fm} value: the lower is the RI_{fm} value, the more intense diffusion (Fig. 2, a, b). After proceeding through the vertical parts of ISL, the light is focused on RV (Fig. 2, d) that is additional evidence of HSS optical properties. The light rays that avoid HSS and pass via imperforated frustule parts do not decline from the initial trajectory (Fig. 2, d, dotted rays). Thus, it was confirmed that HSS is an optical system with lens-like elements.

Illumination of a chloroplast. Further, we have tried to elucidate LLE functions in a diatom unicellular organism. Species of *Planothidium* often dominate in attached benthic assemblages (Wojtal, 2013). They can be attached to various solid substrates: macroalgae, higher plants, stones and sand, reinforced constructions, plastic etc. The raphe valve is always attached to substrate and the rapheless valve is turned towards the light source.

In a living diatom, the chloroplast is tightly pressed to RLV around LLE; however, it does not overlay them (Fig. 3, a). The flanges on ISL free edge (Fig. 1, d, f, FL, arrow) together with the lateral frustule side prevent cytoplasm from entering inside the cavity between two siliceous lenses. It is therefore most likely that the filling matter inside the cavity is carbonic gas (CO_2) and oxygen (O_2). The most verisimilar light rays tracing via LLE corresponds to Fig. 2, b, that means that LLE disperse light in living *Planothidium* cells. This pattern of light rays tracing via LLE is combined with a scheme drawing of an apical section via whole diatom cell with protoplast (Fig. 3, c). The light rays, passed through LLE, reflect from RV, attached to the opaque substrate, and turned to substrate chloroplast side accepts reflected light (Fig. 3, c). Our model has allowed to detect the evolution trend of frustule development towards improvement of chloroplast illumination. However, we understand that real light transmission via LLE is much more complex because areola areas (Fig. 3, b, Ar) re-

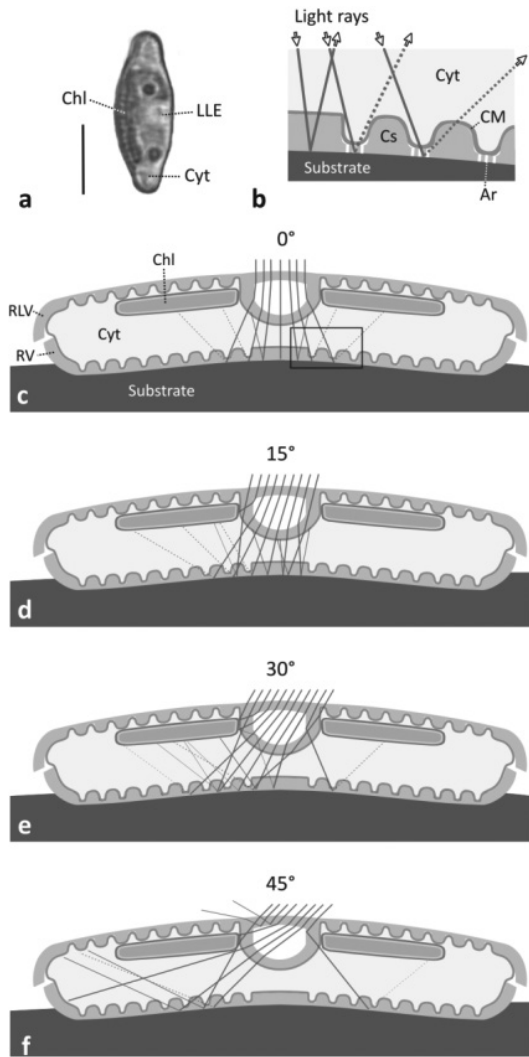


Fig. 3. Light rays tracing via lens-like elements (LLE) in living cell of *Planothidium* species. Living cell of *Planothidium* sp. (a): Chl, chloroplast; Cyt, cytoplasm. Enlarged fragment of fig. 3, c (b): RV, raphe valve; RLV, rapheless valve; Ar, section through areolae; Cs, costa; CM, cell membrane. Influence on light rays tracing of the angles of light incidence, 0° (c), 15° (d), 30° (e), 45° (f). Scale bar = 10 μ m, LM

flect light in other manner than the costae (Fig. 3, b, Cs) and smooth imperforated RV parts. Cell membrane (Fig. 3, b, CM), adjacent to the inner frustule surface, slightly influences on light rays tracing via the model due to its minor thickness.

The field of light dispersion formed by LLE depends on the angle of rays incidence. The more the angle of incidence, the larger the field of light dispersion covers the chloroplast (Fig. 3, c—d). The angle of sunlight incidence varies during a year season and day time, therefore, LLE illuminate different parts of a chloro-

plast for a day time. When illumination is insufficient LLE compensate lack of light (Fig. 3, *f*). For instance, better chloroplast illumination can be observed when substrate is situated vertically or at different angles regarding to the bottom of a water body.

Heating effect of LLE. Vertical walls of ISL focus light on RV on which the *heating arc* (HA) is formed (Fig. 2, *d*, HA). Based on our calculations, the HA diameter of *P. frequentissimum* was about 1.8 μm (67 % of LLE bases diameter), its width is equal to LLE thickness and corresponded to about 0.4 μm. We have presumed that such adaptation to supplying the protoplast with heat energy gives the diatom species advantages in cold seasons and in climate conditions with low temperatures. This suggestion is confirmed by frequent records of *Planothidium* species with LLE from corresponding habitats: *P. frequentissimum*, *P. oestrupii* (Cleve-Euler) Round et Bukht., were found in Chukotka, a northeastern region of Russia (Kharitonov and Genkal, 2012); *P. fragilarioides* (Petersen) Round et Bukht. — in Chukotka (Kharitonov and Genkal, 2012), Victoria Island, Canadian Arctic Archipelago, Canada (Van de Vijer et al., 2003).

We still do not know other effects that LLE cause in a living diatom; however, these peculiar patterns of light utilization in a single-cell organism are amazing for human imagination.

Terminology. The proposed new terms for description of diatom frustule morphology take into account HHS optical properties and functions. They are defined on earlier suggested universal basis that includes the following concepts. *Basic element of the diatom frustule (db-element)* is a morphologically detached, homogeneous part of the frustule that possesses special physical-chemical features and provides primary basis for the frustule hierarchical construction. *Morph of the diatom frustule (df-morph)* is a compound structural unit of the frustule that is constructed of db-elements or/and structural units of lower orders, performs particular functions in diatom organism, and has its own evolutionary history. Size scale is included in the definitions since physical properties of any material depend on dimensions of its structural particles (Bukhtiyarova, 2009).

Lensoid (лінзоїд in Ukr., линзойд in Rus.) — unique micro df-morph of the first order that consists of lens-like elements, additional db-elements, and serves for utilization of light energy (Fig. 1, *b–f*).

Lens-like element (лінзовидний елемент in Ukr., линзовидный элемент in Rus.) — unique micro db-

element in form of smooth imperforated siliceous convexity (Fig. 2, *a*, OSL, ISL).

Cavity lens (лінзовидна порожнина in Ukr., линзовидная полость in Rus.) — unique micro db-element in form of lens-like hollow in lensoid (Fig. 2, *a*, CL).

Cavity port (вхід лінзовидної порожнини in Ukr., вход линзовидной полости in Rus.) — entrance to the cavity lens (Fig. 1, *d, f*, 2*d*, CP).

Flange (фланець in Ukr., фланец in Rus.) — unique micro (nano) db-element in form of a smooth imperforated siliceous plate around the free edge of a lens-like element (Fig. 1, *d, f*, FL).

Heating arc (теплова дуга in Ukr., тепловая дуга in Rus.) — arc-like area on the valve of a diatom frustule where the lensoid focuses light rays (Fig. 2, *d*, HA).

Conclusion

For the first time, physical properties of the horseshoe spot on a diatom frustule were substantiated as an optical system with lens-like elements. In a living diatom, it disperses sunlight over the chloroplast side turned to the substrate and forms on the valve a heating arc supplying a diatom cell with additional heat energy. A new term, *lensoid*, reflects optical properties of this df-morph and its functions in diatom unicellular organisms. The new mechanism of light utilization is revealed that is realized by lens-like elements on the diatom frustule. Attached diatoms play a significant role in benthic ecosystems; therefore the understanding of their adaptation to insufficient illumination and low temperature conditions are the key issues in aquatic ecology and evolution of benthic organisms.

REFERENCES

- Aas E. Refractive index of phytoplankton derived from its metabolite composition // J. Plankton Res. — 1996. — **18**. — P. 2223–2249.
- Bukhtiyarova L.N. Additional data on the diatom genus *Karayevia* and a proposal to reject the genus *Kolbesia* // Nova Hedwigia. — 2006. — **130**. — P. 85–96.
- Bukhtiyarova L.N. Frustule functions and functional morphology of *Bacillariophyta* // Algologia. — 2009. — **19**(3). — C. 321–331.
- De Stefano L., Rea I., Pendina I., De Stefano M., Moretti L. Lensless light focusing with the centric marine diatom *Coscinodiscus wailesi* // Optics Express. — 2007. — **15**(26). — P. 18082–18088.
- De Tommasi E., Rea I., Mocella V., Moretti L., De Stefano M., Rendina I. and De Stefano L. Multiwavelength study of light transmitted through a single marine centric diatom // Optics Express. — 2010. — **18**, Issue 12. — P. 12203–12212.
- Fuhrmann T., Landwehr S., El Rharbi-Kucki, Sumper M. Diatoms as living photonic crystals // Appl. Phys. — 2004. — **B 78**. — P. 257–260.

- [Kharitonov V.G., Genkal S.I.] Харитонов В.Г., Генкал С.И. Диатомовые водоросли озера Эльгыгытгын и его окрестностей (Чукотка). — Магадан: МПО СВНЦ ДВО РАН, 1912. — 402 с.
- Maidana N.I. *Achnantheaceae* — Bacillariophyceae — continentales de Tierra del Fuego, Argentina // Bol. Soc. Argent. Bot. — 2000. — 35(1–2). — С. 49–61.
- Meyer R.A. Light scattering from biological cells: dependence of backscatter radiation on membrane thickness and refractive index // Appl. Optics. — 1979. — 18(5). — P. 585–588.
- Morales E.A. Small *Planothidium* Round et Bukhtiyarova (Bacillariophyceae) taxa related to *P. dau* (Foged) Lange-Bertalot from the United States // Diatom Res. — 2006. — 21(2). — P. 325–342.
- Noyes J., Sumper M., Vukusica P. Light manipulation in a marine diatom // J. Mater. Res. — 2008. — 23(12). — P. 3229–3235.
- Potapova M. Image of *Planothidium frequentissimum*. 2010 http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species_image/planothidium_frequentissimum/lm/1/7.
- Round F.E., Bukhtiyarova L.N. Four new genera based on *Achnanthes* (*Achnantheidium*) together with a re-definition of *Achnantheidium* // Diatom Res. — 1996. — 11(2). — P. 345–361.
- Schilling R. OptoCad: tracing Gaussian TEM 00 beams through an optical set-up. <http://www.rzg.mpg.de/~ros/optocad.html>.
- Streett-Perrott F.A., Barker P.A. Biogenic silica: a neglected component of the coupled global continental biogeochemical cycles of carbon and silicon // Earth Surf. Process. Landf. — 2008. — 33. — P. 1436–1457.
- [Torachevskiy O.V., Oksiyuk O.P.] Топачевський О.В., Оксіюк О.П. Диатомові водорості — Bacillariophyta (*Diatomeae*). — Київ: Вид-во Акад. наук Української РСР, 1960. — 412 с. (Визначник прісноводних водоростей Української РСР. Т. XI).
- Treguer R., Nelson D.M., Van Benkom A.J., De Master D.J., Leynaert A., Queguener B. The silica balance in the world ocean: a reestimate // Science. — 1995 — 268. — P. 375–379.
- Van de Vijer B.V., Van Kerckvoorde A., Beyens L. Freshwater and terrestrial moss diatoms assemblages of the Cambridge Bay area, Victoria Island (Nunavut, Canada) // Nova Hedwigia. — 2003. — 76(1–2). — P. 225–243.
- [Vernadskiy V.I.] Вернадский В.И. Живое вещество в химии моря. — Петроград: Науч. хим.-техн. изд-во, 1923. — 36 с.
- Wojtal A.Z. Species composition and distribution of diatom assemblages in spring waters from various geological formations in southern Poland / Bibl. Diatomologica. — Stuttgart: J. Cramer in Borntraeger Science Publishers, 2013. — 59. — 436 p.
- Yamanaka S., Yano R., Usami H., Hayashida N., Ohguchi M., Takeda H., Yoshino K. Optical properties of diatom silica frustule with special reference to blue light // J. Appl. Phys. — 2008. — 103(7). — P. 074701–074705.

Recommended for publication by Submitted 12.09.2013
P.M. Tsarenko

Л.М. Бухтиярова¹, А.М. Лях²

¹ Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, м. Київ

² Інститут біології південних морів імені О.О. Ковалевського НАН України, м. Севастополь

ФУНКЦИОНАЛЬНА МОРФОЛОГІЯ ПІДКОВО-ПОДІБНОЇ ПЛЯМИ В ПАНЦИРІ ВИДІВ *PLANOTHIDIUM* (*BACILLARIOPHYTA*)

Детально досліджено морфологію підковоподібної плями (ПП) із внутрішньою порожниною в панцирі видів роду *Planothidium* F.E. Round et Bukht., що ведуть прикріпленій спосіб життя. На основі мікрофотографій, отриманих за допомогою світлового та електронного скануючого мікроскопів, розроблено модель поздовжнього перетину ПП і здійснено трассировку променів світла крізь неї. Показано, що ця морфологічна структура панцира є оптичною системою, яка залежно від коефіцієнта заломлювання матеріалу, що заповнює порожнину, може розсіювати або фокусувати світло. Вперше відкрито функції ПП у живому організмі діатомової водорості: розсіювання світла з боку хлоропласта, що звернений до субстрату. Крім того, вертикальна частина внутрішньої опуклості фокусує світло на прикріпленій до субстрату стулці й утворює *теплову дугу*, яка забезпечує клітину додатковою тепловою енергією. Таким чином, відкрито новий механізм утилізації світла у видів, широко розповсюджених у бентосних екосистемах. Запропоновано новий термін, *лінзойд*, і супровідну до його морфологічного опису термінологію.

Ключові слова: лінзойд, утилізація світла, віртуальне моделювання, трассировка променів світла, екологія.

Л.Н. Бухтиярова¹, А.М. Лях²

¹ Інститут ботаніки імені Н.Г. Холодного НАН України, г. Київ

² Інститут біології южних морей імені А.О. Ковалевського НАН України, г. Севастополь

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ПОДКОВО-ОБРАЗНОГО ПЯТНА В ПАНЦИРЕ ВИДОВ *PLANOTHIDIUM* (*BACILLARIOPHYTA*)

Детально исследована морфология подковообразного пятна (ПП) с внутренней полостью в панцире у видов рода *Planothidium* F.E. Round et Bukht., ведущих прикрепленный образ жизни. На основе микрофотографий, полученных с помощью светового и электронного сканирующего микроскопов, разработана модель продольного сечения ПП и проведена трассировка лучей света через нее. Показано, что данная морфологическая структура панциря представляет собой оптическую систему, которая в зависимости от коэффициента преломления материала, заполняющего полость, может рассеивать или фокусировать свет. Впервые выявлены функции ПП в живом организме диатомовой водоросли: рассеивание света над стороной хлоропласта, обращенной к субстрату. Кроме того, вертикальная часть внутренней выпуклости, фокусируя свет на прикрепленной к субстрату створке, образует *тепловую дугу*, обеспечивающую клетку дополнительной тепловой энергией. Таким образом, открыт новый механизм утилизации света у видов, широко распространенных в бентосных экосистемах. Предложены новый термин, *линзойд*, и сопутствующая его морфологическому описанию терминология.

Ключевые слова: линзойд, утилизация света, виртуальное моделирование, трассировка лучей света, экология.

НОВІ ТА РІДКІСНІ ДЛЯ УКРАЇНИ ВИДИ РОДИНИ COPRINACEAE. 2. РІД *COPRINUS* (СЕКЦІЯ *PSEUDOCOPRINUS*)

К л ю ч о в і с л о в а: Coprinaceae, Coprinus, Pseudocoprinus, нові та рідкісні види

Тривалий час представники роду *Coprinus* Pers., як і загалом види родини *Coprinaceae*, рідко привертати увагу мікологів України. Єдиним винятком були праці Г.Ш. Батирової (1989, 1990). За останнє десятиліття, однак, ця ситуація змінилася і було отримано чимало нових даних щодо поширення видів роду *Coprinus* в Україні. Хоча значна їх частина вже опублікована (Придюк, 2004, 2007а, 2007б; Prydiuk, 2010, 2011), чимало знахідок усе ще не фігурують у жодних списках. Серед них є як нові для території країни види, так і представники рідкісних таксонів, поки що відомих лише з небагатьох місцезнаходжень. Предметом цієї статті будуть ті з них, які належать до секції *Pseudocoprinus* (Kühner) P.D. Orton et Watling роду *Coprinus*. До неї відносять види з плодовими тілами дрібного або середнього розміру, що зазвичай мають численні дерматоцистиди. Покривало в її представників відсутнє або рудиментарне (Uljé, 2005). Матеріалом для статті слугували як власні збори автора, так і зразки, що зберігалися в Національному гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КІУ). У результаті їх опрацювання вперше в Україні виявлено *Coprinus sclerocystidiosus* M. Lange et A.H. Sm., а також зареєстровані нові місцезнаходження деяких раніше відомих, але рідкісних на її території таксонів (*C. auricomus* Pat., *C. callinus* M. Lange et A.H. Sm., *C. impatiens* (Fr.: Fr.) Quél. та *C. silvaticus* Peck). Нижче наводимо докладну інформацію про них. Усі зразки, крім окремо відзначених, зібрані автором та зберігаються в Національному гербарії (КІУ).

У статті використані такі умовні позначення: L — кількість пластинок гіменофору, які досягають ніжки; l — кількість пластинок, що не досягають ніжки, між двома довгими; Q — відношення довжини спори до її ширини (квотієнт); ав. L — середня довжина спори; ав. B — середня ширина спори; ав. Q — середнє значення квотієнта.

© М.П. ПРИДЮК, 2014

Рід *Coprinus* Pers.

Секція *Pseudocoprinus* (Kühner) P.D. Orton et Watling, Br. Fung. Fl. 2: 9. 1979.

Підсекція *Auricomi* Singer, Sydowia 2: 36. 1948.

Coprinus auricomus Pat., Tab. anal.: 200. 1886. — Рис. 1.

Coprinus hansenii J.E. Lange, Dansk. bot. Ark. 2(3): 48. 1915. — *Parasola auricoma* (Pat.) Redhead, Vilgalys et Hopple, Taxon 50: 235. 2001. — *Coprinus crenatus* sensu Ricken, Blätterpilze: 66. 1915. — *Coprinus heterobius* sensu J.E. Lange, Fl. agar. dan. 4: 118. 1939.

Шапинка спочатку розміром 0,5–3,0 × 0,3–1,8 см, еліпсоподібна або овальна, часто дещо конічна, пізніше опукла до розпростертої, в кінці плоско-розпростерта, діаметром 1,0–6,0 см, радіально-складчаста майже до центру, горіхово-коричнева, червонувато-коричнева або помаранчево-коричнева в центрі, блідіша по краях, гола. Пластинки вільні, не утворюють псевдоколаріум, досить густі (L = 30–35, l = 0–3), спочатку білуваті, пізніше сірі, коричневі, в кінці чорні. Ніжка розміром 7,0–12,0 × 0,2–0,3 см, дещо звужується догори, трубчаста, з булаво- або злегка бульбоподібною основою, брудно-біла до брудно-жовто-коричневої. М'якуш білуватий, завтовшки в шапинці до 0,05 см, без особливого запаху та смаку. Споривий порошок чорний.

Спори 10,0–13,0 × 6,5–8,0 мкм, Q = 1,5–1,85; ав. L = 11,6±0,7 мкм, ав. B = 7,1±0,4 мкм, ав. Q = 1,62±0,09; гладенькі, анфас яйцеподібні, еліпсоподібні до видовжено-яйцеподібних, верхівка та основа закруглені, в профіль еліпсоподібні, з центральною або, рідше, дещо ексцентричною порою проростання завширшки 1,3–1,5 мкм, темно-червонувато-коричневі. Базидії 22,0–36,0 × 9,0–11,5 мкм, булавоподібні, видовжено-булавоподібні, іноді дещо звужені посередині, 4-спорові, кожна оточена 3–6 псевдопарафізами. Хейлоцистиди 25,0–65,0 × 14,0–25,0 мкм, мішкоподібні, широко-

пляшкоподібні, еліпсоподібно-циліндричні або еліпсоподібні. Плевроцистиди 38,0—90,0 × 13,0—30,0 мкм, видовжено-веретеноподібні, циліндрично-еліпсоподібні, дещо пляшкоподібні. Кутикула шапинки гіменіальна, складається з булавоподібних клітин 14,0—26,0 мкм завширшки, між останніх трапляються розсіяні довгі (до 250 мкм) коричневі товстостінні волоски. Подібні волоски утворюються також біля основи ніжки. Є пряжки.

Плодові тіла зростають поодинокі або невеликими групами на ґрунті та похованих у ньому залишках деревини, в лісах (здебільшого листяних), на узбіччях доріг, луках, пасовиськах, газонах тощо.

Досліджені зразки. М. Київ, дендропарк «Феофанія», на газоні, 50°19'04'' пн. ш., 30°31'50'' сх. д., 18.06.2009 р. (KW 36915).

Раніше відомі місцезнаходження. Львівська обл., Пустомитівський р-н, околиці с. Липники, дубовий ліс, 30.08.1971р., збір. Г.Л. Роженко (Батирова, 1990).

Загальне поширення. Європа: Австрія, Велика Британія, Данія, Ісландія Іспанія, Італія, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Україна,

Фінляндія, Франція, Чехія, Швейцарія, Швеція; Азія: Японія; Африка: Марокко.

Цей вид легко розпізнати завдяки комбінації таких ознак, як гола ніжка, гіменіальна структура кутикули шапинки з розсіяними по її поверхні довгими коричневими волосками, а також еліпсоподібні спори з центральною порою проростання. Наявність довгих товстостінних волосків на шапинці, взагалі-то, унікальна ознака для роду *Coprinus*. Подібні волоски, щоправда, відомі у *Psathyrella conopilus* (Fr.: Fr.) A. Pearson et Dennis, котру, за результатами недавніх молекулярних досліджень, деякі автори (Walther et al., 2005; Larsson, Örstadius, 2008; Nagy et al., 2009) схильні відносити разом із *C. auricomus* до одного роду — *Parasola Redhead*, Vilgalys et Hopple, з чим, зауважимо, окремі фахівці не згодні (Padamsee et al., 2008). У дослідженого нами зразка спори були дещо меншими за розмірами, ніж вказували деякі європейські автори: 10,0—14,5 × 6,0—8,0 мкм (Uljé, 2005; Vesterholt, 2008б). Окрім того, його хейло- та плевроцистиди теж помітно менші, однак форма цистид та спор, особливо наявність товстостінних волосків на поверхні шапинки, не дозволяють помилитися в ідентифікації цього виду.

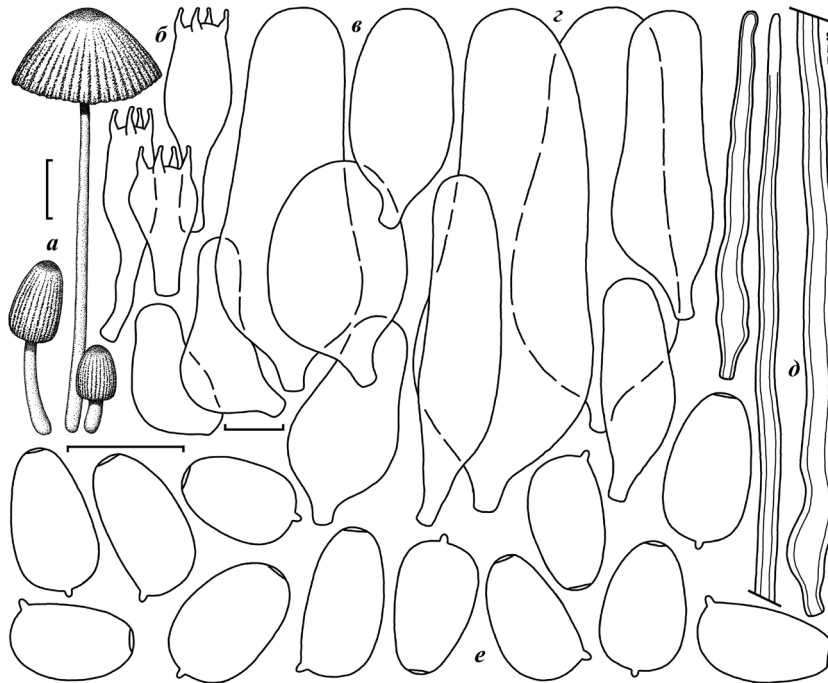


Рис. 1. *Coprinus auricomus* Pat.: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; г — плевроцистиди; д — пілоцистиди; е — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 1. *Coprinus auricomus* Pat.: а — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; г — pleurocystidia; д — pilocystidia; е — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures

Підсекція *Setulosi* J.E. Lange, Dansk bot. Ark. 2: 38. 1915.

Coprinus callinus M. Lange et A.H. Sm., Mycologia 45: 769. 1953. — Рис. 2.

Coprinellus callinus (M. Lange et A.H. Sm.) Vilgalys, Hoppole et Johnson, Taxon 50: 233. 2001.

Шапинка спочатку розміром 0,4–1,3 × 0,3–1,3 см, еліпсоподібна, від жолуде- до ковпакоподібної, пізніше опукло-розпростерта до плоско-розпростертої в кінці, 1,0–3,0 см у діаметрі, рубчаста, блідо-коричнева або червонувато-бура в центрі, по краях дещо світліша, до світло-сірої. Пластинки вільні, досить густі ($L = 20-30$, $l = 0-3$), спочатку білі, пізніше коричнево-чорні, до майже чорних у кінці. Ніжка 2,2–5,5 × 0,1–0,25 см, циліндрична або дещо звужується догори, трубчаста, основа ніжки булавоподібна, до 0,3 см завтовшки, біла, з борошністим нальотом. Споривий порошок чорний. М'якуш білий, у шапинці завтовшки до 0,05 см, без особливого запаху та смаку.

Спори (8–)8,5–12 × 5,5–7,0 мкм, $Q = 1,44-1,9$, ав. $L = 10,3 \pm 1,0$ мкм, ав. $B = 6,1 \pm 0,4$ мкм, ав. $Q = 1,7 \pm 0,1$, гладенькі, анфас еліпсоподібні або видовжено-яйцеподібні, із заокругленими верхівкою та основою, у профіль еліпсоподібні, з ексцентричною порою проростання 1,5–1,7 мкм завширшки, червонувато-коричневі. Базидії 14,5–31,0 × 7,0–9,0 мкм, 4-спорові, булавоподібні, кожна оточена 3–6 псевдопарафізами. Хейлоцистиди 19,0–36,0 × 12,0–26,0 мкм, округлі до еліпсоподібних. Плевроцистид немає. Пілоцистиди 60,0–146,0 × 12,0–27,0 мкм, пляшкоподібні зі звуженою догори шийкою завтовшки 3,5–7,0 мкм біля верхівки. Склероцистиди 36,0–96,0 × 9,5–13,0 мкм, пляшкоподібні, шийка 3,5–5,0 мкм завтовшки біля верхівки. Каулоцистиди 48,0–137,0 × 9,0–19,0 мкм, пляшкоподібні зі звуженою догори шийкою, 4,0–5,0 мкм завтовшки біля верхівки. Є пряжки.

Плодові тіла розвиваються невеликими тісними групами на гнилій деревині, ґрунті та похованій у ґрунті деревині, в листяних лісах і заростях чагарників.

Досліджені зразки. Закарпатська обл., Великобрезнянський р-н, НПП «Ужанський», Костринське л-во, урочище «Термачув», осиковий ліс з букком, 48°54'28" пн. ш., 22°29'21" сх. д., 24.09.2011 р. (KW 40181). М. Київ, дендропарк «Феофанія», дубово-грабовий ліс, 50°19'08" пн. ш., 30°31'45" сх. д., 18.06.2009 р. (KW 36921).

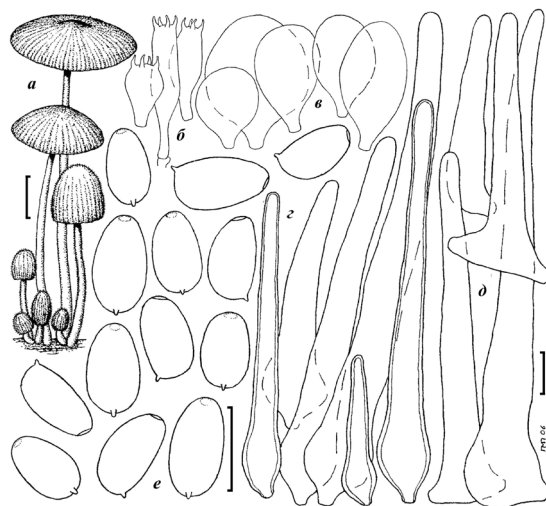


Рис. 2. *Coprinus callinus* M. Lange et A.H. Sm.: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; г — пілоцистиди; д — каулоцистиди; е — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 2. *Coprinus callinus* M. Lange et A.H. Sm.: а — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; г — pilocystidia; д — caulocystidia; е — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures

Раніше відомі місцезнаходження. Луганська обл., Станично-Луганський р-н, північно-західна околиця смт Станично-Луганське, в'язово-дубовий ліс, 16.09.2004 р. (KW 29803); там само, Луганський природний заповідник, відділення «Придінцівська заплава», ясеневий ліс, 19.09.2004 р. (KW 29804) (Придюк, 2007б).

Загальне поширення. Європа: Бельгія, Велика Британія, Данія, Ірландія, Італія, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Україна, Фінляндія, Франція, Швеція; Північна Америка: Канада, США.

Цей вид відрізняється від *C. impatiens* та *C. hiascens* (Fr.: Fr.) Quéł. округлими, овальними та еліпсоподібними (а не пляшкоподібними) хейлоцистидами, наявністю численних склероцистид (зрідка бувають відсутні) та дещо більшими спорами. Крім того, *C. hiascens* має залишки покривала на поверхні шапинки. Стосовно ж іще одного схожого виду, *C. sclerocystidiosus* M. Lange et A.H. Sm., то в нього спори більших розмірів та пілоцистиди з циліндричними шийками.

Хоча спори зібраних в Україні зразків були дещо меншими, ніж повідомляли більшість мікологів (Kühner, Romagnesi, 1953; Uljé, Bas, 1991; Uljé, 2005; Vesterholt, 2008a), решта мікроскопічних ознак (наявність численних склероцистид, пілоцистиди зі звуженими догори шийками, овальні хейлоцистиди) не дозволяє віднести ці колекції до жодного іншого виду підсекції *Setulosi*.

Coprinus impatiens (Fr.: Fr.) Quél., Fl. mycol. France: 42. 1888. — Рис. 3.

Agaricus impatiens Fr.: Fr., Syst. Mycol. 1: 302. 1821. — *Coprinellus impatiens* (Fr.: Fr.) J.E. Lange, Dansk bot. Ark. 9(6): 93. 1938.

Шапинка спочатку розміром 0,5–1,5 × 0,3–1,2 см, яйце-, еліпсоподібна або видовжено-яйцеподібна, пізніше напівкуляста, опукла, округло-конічна, в кінці плоско-розпростерта, до 3,0 см у діаметрі, рубчаста, в центрі вохристо-коричнева до темно-червонувато-коричневої, по краях світліша, пізніше стає блідо-сірою з вохристо-коричнюватим центром. Пластинки вільні або майже вільні, негусті ($L = 15–20$, $I = 0–3$), спочатку білуваті, пізніше чорнувато-коричневі до коричнювато-чорних у кінці. Ніжка розміром 2,5–8,5 × 0,15–0,3 см, циліндрична, трубчаста, з дещо булавоподібною основою, білувата, з легким борошнистим нальотом. М'якуш білуватий, завтовшки в шапинці до 0,05 см, без особливого запаху та смаку. Споривий порошок чорний.

Спори (8,0–)8,5–11,5(–12) × (5,0–)5,5–6,5 мкм, $Q = 1,45–2,0$, ав. $L = 10,0 \pm 1,0$ мкм, ав. $B = 5,9 \pm 0,4$ мкм, ав. $Q = 1,71 \pm 0,12$, гладенькі, анфас еліпсо- та яйцеподібні, із заокругленими основою та верхівкою, у профіль еліпсоподібні, зі слабоексцентричною або майже центральною порою проростання 1,3–1,5 мкм завширшки, темно-червонувато-коричневі. Базидії 18,0–41,0 × 9,5–10,0 мкм, булавоподібні, 4-спорові, кожна оточена 4–6 псевдопарафізами. Хейлоцистиди розміром 27,0–60,0 × 9,0–16,0 мкм, пляшкоподібні, зрідка широко-пляшкоподібні, з дещо звуженою догори шийкою, 3,0–6,0(–9,0) мкм завтовшки біля верхівки. Плевроцистид немає. Пілоцистиди 48,0–112,0 × 11,0–20,0 мкм, пляшкоподібні зі звуженою догори шийкою, 3,0–6,0 мкм завтовшки біля верхівки. Склероцистиди відсутні. Каулоцистиди 55,0–90,0 × 11,0–15,0 мкм, пляшкоподібні, шийка дещо звужується догори, 4,0–7,0 мкм завширшки біля верхівки. Є пряжки.

Плодові тіла розвиваються поодинокі та тісними групами на ґрунті, переважно в деревних (листяні ліси) та чагарникових рослинних угрупованнях.

Досліджені зразки. Тернопільська обл., Гусятинський р-н, природний заповідник «Медобори», Городницьке л-во, 13 кв., грабовий ліс, 49°11'13''

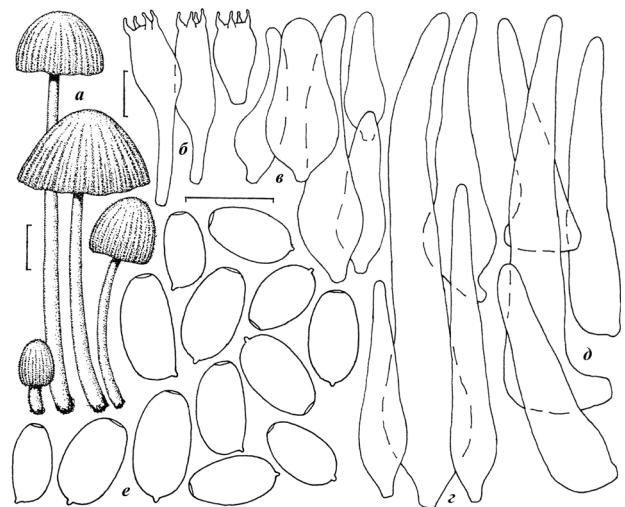


Рис. 3. *Coprinus impatiens* (Fr.: Fr.) Quél.: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; г — пілоцистиди; д — каулоцистиди; е — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 3. *Coprinus impatiens* (Fr.: Fr.) Quél.: а — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; г — pileocystidia; д — caulocystidia; е — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures

пн. ш., 26°08'40'' сх. д., 27.09.2007 р. (KW 36797); Краснянське л-во, 3 кв., 49°16'14'' пн. ш., 26°11'13'' сх. д., 08.10.2007 р. (KW 36796).

Раніше відомі місцезнаходження. Дніпропетровська обл., Дніпропетровський р-н, Дніпровсько-Орельський природний заповідник, в'язово-дубовий ліс, 18.09.1997 р. (KW 23508) (Придюк, 2003)¹.

Загальне поширення. Європа: Велика Британія, Данія, Італія, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Польща, Україна, Фінляндія, Франція, Швеція; Азія: Вірменія; Північна Америка: США.

У багатьох аспектах *C. impatiens* близький до *C. hiascens*, від якого відрізняється відсутністю елементів покривала на поверхні шапинки та більшими спорами дещо іншої форми (у *C. hiascens* вони вужчі, з округло-конічною основою). Слід зазначити, що знайдені в Україні зразки мали дещо вужчі спори, ніж вказували для *C. impatiens* деякі дослідники (Uljé, 2005; Vesterholt, 2008a), нагадуючи спори *C. hiascens*, однак відрізнялися наявністю характерної для *C. impatiens* округлої основи спор.

¹ Г.Ш. Батинова (1990) наводила цей вид для Правобережного Лісостепу України (Київська обл.), однак перевірка вказаного зразка (KW 29900) показала, що він насправді належить до *C. domesticus* (Bolton: Fr.) Gray.

Coprinus sclerocystidiosus M. Lange et A.H. Sm., Mycologia 45: 769. 1953. — Рис. 4.

Coprinellus sclerocystidiosus (M. Lange et A.H. Sm.) Vilgalys, Hopple et Johnson, Taxon 50: 234. 2001.

Шапинка спочатку розміром 1,0–2,0 × 0,7–1,5 см, яйце- або еліпсоподібна, пізніше округло-конічна або опукла, в кінці плоско-розпростерта, до 3,0 см у діаметрі, рубчаста, жовтувато-коричнева до вохристо-коричневої в центрі, блідіша до країв. Пластинки вільні або майже вільні, досить густі (L = 30–35, l = 1–3), спочатку білуваті, пізніше сіро-коричневі, в кінці майже чорні. Ніжка розміром 3,5–10,0 × 0,1–0,3 см, циліндрична або злегка звужується догори, з дещо булавоподібною основою, трубчаста, біла або сірувато-біла, зі слабким борошністим нальотом. М'якуш білуватий, у шапинці завтовшки до 0,05 см, без особливого запаху і смаку. Споривий порошок чорний.

Спори 11,0–13,7 × 7,0–8,5 мкм, Q = 1,49–1,67, ав. L = 12,5±0,8 мкм, ав. B = 7,9±0,4 мкм, ав. Q = 1,57±0,05, гладенькі, анфас яйцеподібні до еліпсоподібних, із заокругленими основою та верхівкою, у профіль еліпсоподібні, з ексцентричною порою проростання 1,5–1,8 мкм завширшки, темно-червонувато-коричневі. Базидії 23,0–33,0 × 9,5–11,0 мкм, булавоподібні, 4-спорові, кожна оточена 4–6 псевдопарафізами. Хейлоцистиди розміром 19,0–40,0 × 19,0–30,0 мкм, округлі, яйце-, еліпсоподібні, обернено-яйцеподібні. Плевроцистид немає. Пілоцистиди

43,0–108,0 × 11,0–15,0 мкм, пляшкоподібні з циліндричною або дещо звуженою догори шийкою, 5,0–9,5 мкм завширшки біля верхівки. Склероцистиди 50,0–70,0 × 7,0–10,0 мкм, веретеноподібно-пляшкоподібні, зі звуженою догори шийкою, 3–5 мкм завтовшки біля верхівки, як правило, численні. Каулоцистиди не виявлені. Є пряжки.

Карпофори зростають невеликими групами або поодинокі на ґрунті (нерідко на похованій деревині), в листяних лісах.

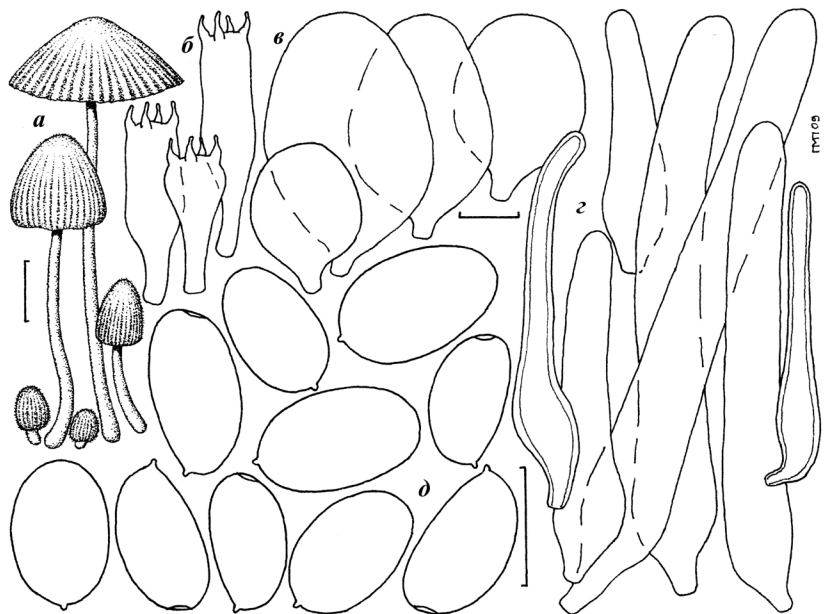
Досліджені зразки. Донецька обл., Волноваський р-н, Велико-Анадольський ліс, молоді дубово-ясеневі насадження, 47°39'56" пн. ш., 37°27'15" сх. д., 14.10.1954 р., збір. М.Я. Зерова (KW 29904).

Загальне поширення. Європа: Данія, Італія, Нідерланди, Німеччина, Україна, Фінляндія, Франція, Швеція; Північна Америка: Канада, США.

Цей вид близький до *C. callinus*, але відрізняється більшими спорами та формою пілоцистид, шийка котрих зазвичай циліндрична, і лише зрідка дещо звужується догори. В іншого схожого виду, *C. subimpatiens* M. Lange et A.H. Sm., на відміну від *C. sclerocystidiosus*, є плевроцистиди, а пілоцистиди, хоча теж мають циліндричну шийку, характеризуються дещо потовщеною верхівкою. Спори в цього виду також трохи іншої форми — довші та вужчі (Ulje, 2005).

Рис. 4. *Coprinus sclerocystidiosus* M. Lange et A.H. Sm.: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; г — пілоцистиди; д — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 4. *Coprinus sclerocystidiosus* M. Lange et A.H. Sm.: а — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; г — pileocystidia; д — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures



Coprinus silvaticus Peck, Rep. N. Y. St. Mus. Nat. Hist. 24: 71. 1871. — Рис. 5.

Coprinus tardus P. Karst., Ryssl. Finl. Skand. Halföns Hattsvamp.: 266. 1879. — *Coprinellus tardus* (P. Karst.) P. Karst., Meddn. Soc. Fauna Fl. fenn. 5: 34. 1880.

Шапинка спочатку розміром 1,0–2,5 × 0,8–2,2 см, округла або майже куляста, яйцеподібна, пізніше напівкуляста або округло-конічна до опуклої, зрідка плоско-розпростертої, діаметром до 4,0 см, рубчаста, вохристо-коричнева, в центрі темно-червонувато-коричнева, вкрита залишками покривала у вигляді розкиданих, дуже дрібних білуватих пластивців. Пластинки вільні або майже вільні, негусті ($L = 20–35$, $I = 0–3$), спочатку білуваті, пізніше коричневі, майже чорні наприкінці. Ніжка розміром 4,0–8,0 × 0,2–0,5 см, циліндрична, з дещо булавоподібною основою, трубчаста, білувата, з борошністим нальотом. М'якуш білуватий, у шапинці завтовшки до 0,05 см, без особливого запаху та смаку. Споривий порошок чорний.

Спори 9,5–14,5(–15,0) × 7,0–10,0(–10,5) мкм, $Q = 1,29–1,58$, ав. $L = 12,3 \pm 1,4$ мкм, ав. $B = 8,6 \pm 0,8$ мкм, ав. $Q = 1,43 \pm 0,08$, бородавчасті, бородавки нерідко утворюють слабовиражені поперечні ряди, анфас яйцеподібні з округлою основою та зрізано-конічною верхівкою, мигдалеподібні у профіль, із центральною порою проростання 2,0–2,2 мкм завширшки, темно-червонувато-бурі. Базидії 22,0–55,0 × 8,0–12,0 мкм, булавоподібні, 4-спорові, кожна оточена 4–6 псевдопарафізами. Хейлоцистиди розміром 45,0–84,0 × 15,0–30,0 мкм, веретено- та пляшкоподібні зі звуженою догори шийкою, 5,0–8,0 мкм завширшки біля верхівки. Плевроцистиди відсутні. Пілоцистиди 92,0–132,0 × 16,0–25,0 мкм, пляшкоподібні зі звуженою догори шийкою, 6,0–8,5 мкм завширшки біля верхівки. Склероцистид немає. Каулоцистиди 84,0–120,0 × 20,0–22,0 мкм, пляшкоподібні зі звуженою догори шийкою, 7,0–9,5 мкм завширшки біля верхівки. Покривало складається з еліпсо-, яйцеподібних та округлих клітин розміром 24,0–43,0 × 22,0–27,0 мкм зі світло-жовтуватого-коричневими стінками, які злегка інкрустовані дрібними кристаликами. Пряжки відсутні.

Плодові тіла, як правило, зростають тісними групами та пучками на ґрунті, в лісах (частіше листяних, рідше — мішаних), садах і парках.

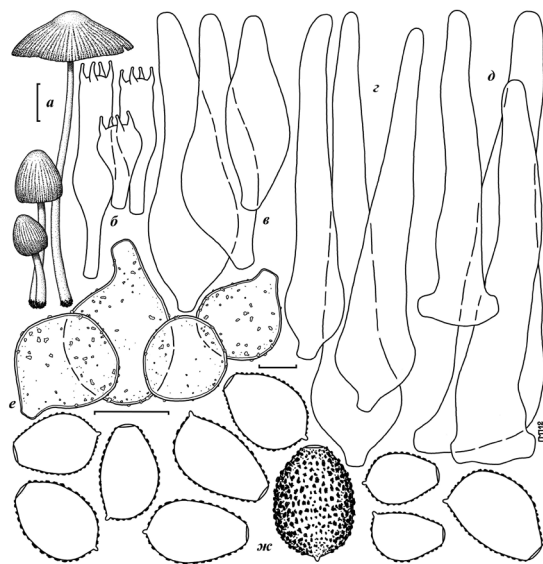


Рис. 5. *Coprinus silvaticus* Peck: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; г — пілоцистиди; д — каулоцистиди; е — елементи покривала; ж — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 5. *Coprinus silvaticus* Peck: a — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; г — pilocystidia; д — caulocystidia; е — elements of veil; ж — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μ m for microstructures

Досліджені зразки. АР Крим, Алуштинська міськрада, Ангарський перевал, буковий ліс, 44°44'17" пн. ш., 34°22'05" сх. д., 09.11.2005 р., збір. М.Я. Дідух (KW 36818).

Раніше відомі місцезнаходження. Тернопільська обл., Зборівський р-н, околиці с. Заложці, листяний ліс, 29.09.1985 р., збір. Г.Ш. Батирова (Батирова, 1989). Черкаська обл., Канівський р-н, Канівський природний заповідник, грабовий ліс (Соломахіна, 1980). Сумська обл., Тростянецький р-н, Тростянецький дендропарк, Некучинське л-во, 5 кв., дубовий ліс, 28.10.1998 р., збір. К.К. Карпенко (KW 23226) (Карпенко, 2004, 2009). АР Крим, Гірський Крим, скельнодубові ліси та сади, без точних місцезнаходжень (Саркіна, 2001).

Загальне поширення. Європа: Велика Британія, Данія, Іспанія, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Польща, Україна, Чехія, Франція, Швеція; Азія: Вірменія, Індія; Північна Америка: США; Південна Америка: Аргентина.

Вид легко впізнати завдяки бородавчастим спорам. Ще один вид зі скульптурованими спорами з цієї ж підсекції, *C. verrucispemus* Joss. et Enderle, має дрібніші плодові тіла та 2-спорові базидії. Крім того, в цього виду є плевроцистиди, а спори

практично еліпсоподібні, зі слабовираженою мигдалеподібністю. Більше того, орнаментация спор у *C. verrucispertus* зникає під впливом розчину КОН, чого не спостерігається у *C. silvaticus* (Uljé, 2005).

Автор висловлює щире подяку М.Я. Дідух за люб'язно надані зразки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Батирова Г.Ш. Копринові гриби Тернопільської області // Укр. ботан. журн. — 1989. — **46**, № 1. — С. 73—74.
- Батирова Г.Ш. Нові для мікобіоти України види копринових грибів // Укр. ботан. журн. — 1990. — **47**, № 5. — С. 97—98.
- Карпенко К.К. Нові та рідкісні для України види макроміцетів із північно-східної частини Лівобережного Лісостепу // Укр. ботан. журн. — 2004. — **61**, № 3. — С. 34—40.
- Карпенко К.К. Макроміцети заповідних територій Сумської області. — Суми: ПП Вінниченко, 2009. — 356 с.
- Прудюк М.П. Рідкісні знахідки базидіальних макроміцетів (Agaricales s.l., Lycoperdales) в Дніпропетровській області // Укр. ботан. журн. — 2003. — **60**, № 2. — С. 138—145.
- Прудюк М.П. Нові та рідкісні для України види роду *Coprinus* (Pers.: Fr.) Gray 1. // Укр. ботан. журн. — 2004. — **61**, № 6. — С. 41—51.
- Прудюк М.П. Нові та рідкісні для України види роду *Coprinus* (Pers.: Fr.) Gray 2. Представники секції *Coprinus* // Укр. ботан. журн. — 2007а. — **64**, № 4. — С. 581—591.
- Прудюк М.П. Нові та рідкісні для України види роду *Coprinus* (Pers.: Fr.) Gray 3. Представники секцій *Pseudocoprinus* (Kühner) P.D. Orton et Watling та *Veliformes* (Fr.) Penn. // Укр. ботан. журн. — 2007б. — **64**, № 5. — С. 703—712.
- Саркіна І.С. Аннотированный каталог макроміцетов Крима. — Ялта, 2001. — 26 с.
- Соломаха В.М. Пластинчасті гриби Канівського заповідника. Повідомлення I // Вісн. Київ. держ. ун-ту. — 1980. — № 22. Біол. — С. 114—115.
- Kühner R., Romagnesi H. Flore analytique des champignons superieurs (Agarics, Bolets, Cantharelles). — Paris: Masson et Cil., 1953. — 557 p.
- Larsson E., Örstadius L. Fourteen coprophilous species of *Psathyrella* identified in the Nordic countries using morphology and nuclear rDNA sequence data // Mycol. Research. — 2008. — **112**. — P. 1165—1185.
- Nagy L., Koscube S., Papp T., Vágvölgyi C. Phylogeny and character evolution of the coprinoid mushroom genus *Parasola* as inferred from LSU and ITS nrDNA sequence data // Persoonia. — 2009. — **22**. — P. 28—37.
- Padamsee M., Matheny P.B., Dentinger B.T.M., McLaughlin D. The mushroom family Psathyrellaceae: Evidence for large-scale polyphyly of the genus *Psathyrella* // Mol. Phyl. Evol. — 2008. — **46**. — P. 415—429.
- Prydiuk M.P. New records of dung-inhabiting *Coprinus*-species in Ukraine I. Section *Pseudocoprinus* // Czech Mycol. — 2010. — **62**(1). — P. 43—58.
- Prydiuk M.P. New records of dung-inhabiting *Coprinus*-species in Ukraine II. Section *Coprinus* // Czech Mycol. — 2011. — **63**(1). — P. 13—32.

Uljé C.B. 1. *Coprinus* Pers. // M.E. Noordeloos, Th.W. Kuyper and E.C. Vellinga (eds.). Flora Agaricina Neerlandica. Vol. 6. Bolbitiaceae (*Bolbitius*, *Conocybe*, *Pholiotina*, *Agrocybe*) and Coprinaceae (1): the genus *Coprinus* / E. Arnolds, C. Uljé, M. Nauta. — Boca Raton; London; New York; Singapore: Taylor & Francis, 2005. — P. 22—109.

Uljé C.B., Bas C. Studies in *Coprinus* — II. Subsection *Setulosi* of section *Pseudocoprinus* // Persoonia. — 1991. — **14**. — P. 275—339.

Vesterholt J. *Coprinellus* P. Karst. // H. Khudsen and J. Vesterholt (eds.). Funga Nordica. — Copenhagen: Nordswamp, 2008a. — P. 558—568.

Vesterholt J. *Parasola* Redhead, Vilgalys & Hopple // H. Khudsen and J. Vesterholt (eds.). Funga Nordica. — Copenhagen: Nordswamp, 2008b. — P. 554—557.

Walther G., Garnica S., Weiß M. The systematic relevance of conidiogenesis modes in the gilled Agaricales // Mycol. Research. — 2005. — **109**. — P. 525—544.

Рекомендує до друку

Надійшла 12.11.2013 р.

В.П. Гелюта

Н.П. Прудюк

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

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ УКРАИНЫ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА COPRINACEAE. 2. РОД *COPRINUS* (СЕКЦИЯ *PSEUDOCOPRINUS*)

Сообщается о находках новых и редких для Украины представителей секции *Pseudocoprinus* (Kühner) P.D. Orton et Watling рода *Coprinus* Pers. Впервые для Украины приводится *Coprinus sclerocystidiosus* M. Lange et A.H. Sm., а для *C. auricomus* Pat., *C. callinus* M. Lange et A.H. Sm., *C. impatiens* (Fr.: Fr.) Quél. и *C. silvaticus* Peck зарегистрированы новые местонахождения. Даны диагнозы этих видов, локалитеты, информация об общем распространении и оригинальные иллюстрации.

Ключевые слова: Coprinaceae, *Coprinus*, *Pseudocoprinus*, новые и редкие виды.

М.П. Прудюк

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

NEW AND RARE FOR UKRAINE SPECIES OF THE FAMILY COPRINACEAE. 2. GENUS *COPRINUS* (SECTION *PSEUDOCOPRINUS*)

The data about finds of some new and rare for Ukraine representatives of the section *Pseudocoprinus* (Kühner) P.D. Orton et Watling of the genus *Coprinus* Pers. are reported. *Coprinus sclerocystidiosus* M. Lange et A.H. Sm. is recorded for the first time for Ukraine, and new localities for *C. auricomus* Pat., *C. callinus* M. Lange et A.H. Sm., *C. impatiens* (Fr.: Fr.) Quél. and *C. silvaticus* Peck are registered. Their descriptions, localities, data on general distribution and original drawings are given.

Key words: Coprinaceae, *Coprinus*, *Pseudocoprinus*, new and rare species.

Ю.Я. ТИХОНЕНКО, І.О. ДУДКА

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

mycol@botany.kiev.ua

ПЕРШІ ВІДОМОСТІ ПРО ІРЖАСТІ ГРИБИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «СИНЕВИР»

К л ю ч о в і с л о в а: Pucciniales, видовий склад, Горгани, НПП «Синеvir», Україна

Національний природний парк (НПП) «Синеvir» створено в 1989 р. у межах різних висотних поясів південно-західних макросхилів Горгани. Його площа становить 43 тис. га. Згідно з фізико-географічним районуванням (Цись, 1962; Попович, Тух, Субота, 2012), територія НПП «Синеvir» охоплює західну частину Горгани і розміщена вона в двох областях: північна частина — у Водороздільно-Верховинській, південна — в Полонинсько-Чорногірській області Східних Карпат. Характерними ознаками рельєфу є різке вертикальне розчленування, глибокі поперечні долини, гострі гребені та вершини, численні відроги й кам'яні розсипи — «греготи».

Панівними в парку є лісові формації. На його території збереглися ділянки корінних смерекових і букових лісів, де наявні окремі площі пралісів.

Флорі НПП «Синеvir» властиве значне видове та родове різноманіття. Основні його площі зайняті хвойними лісами, для яких характерна досить висока флористична насиченість. Значним флористичним багатством вирізняються полонини, висячі трав'яні болота, а також рідкісні екосистеми на вапнякових відслоненнях.

У флорі природного парку «Синеvir» налічується 890 видів судинних рослин (Тух, Зіман, Дербак, 2011). Крім того, за даними «Літописів природи», в парку виявлено 24 види мохоподібних, 460 видів водоростей, 151 вид лишайників і 154 види макроскопічних грибів. Тут охороняється 45 видів рідкісних рослин, занесених до «Червоної книги України».

Вивчення грибів Українських Карпат розпочалося ще в ХІХ столітті, однак до останнього часу територія гірського масиву Горгани залишалася поза увагою мікологів. Лише останніми роками з'явилися публікації, присвячені мікобiоті (в тому числі й представникам порядку *Pucciniales*) Природного заповідника «Горгани», розташованого в

східній частині масиву (Tykhonenko, 2011; Тихоненко, Гелюта, 2011; Гелюта та ін., 2011). Західна частина Горгани усе ще залишається зовсім невивченою в мікологічному аспекті. Є перші відомості лише про грибоподібні організми (Леонтьєв та ін., 2010). У Гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного (КВ) зберігаються поодинокі зразки мікроміцетів із цього регіону, з яких лише один зразок, зібраний поблизу озера Синеvir І.О. Дудкою (*Phragmidium rubi-idaei*¹ на *Rubus idaeus*), належить до іржастих грибів. Наші дослідження до деякої міри заповнюють цю прогалину².

За результатами камеральної обробки знайдених матеріалів виявлено 25 видів порядку *Pucciniales* із шести родів (*Puccinia* Pers. — 13 видів, *Phragmidium* Link — 5, *Melampsora* Castagne — 4, по одному виду з родів *Coleosporium* Lév., *Gymnosporangium* R. Hedw. ex DC. і *Uromyces* (Link) Unger). Крім широко розповсюджених в Україні видів, таких як *Coleosporium tussilaginis*, *Phragmidium mucronatum*, *Puccinia hieracii* та ін., зібрано також деякі цікаві та рідкісні види.

Phragmidium fusiforme в Україні зареєстрований лише на *Rosa pendulina*, причому тільки в Карпатах. Від інших представників роду *Phragmidium*, які розвиваються на трояндах, він відрізняється помітно вужчими теліоспорами (18—23 мкм, а не 25—34 мкм) та значно більшою кількістю клітин у них (9—14, а не 5—8). Природний ареал живильної рослини охоплює гірські регіони Західної, Центральної та Південної Європи.

Досить рідкісним видом є *Melampsora ribesii-viminalis*, яка розвивається на *Salix viminalis* (рисунок, а, б). До наших зборів в Україні було відомо лише кілька його локалітетів у Львівській, Тернопільській та Сумській областях (Namysłowski, 1911; Wróblewski, 1912; Гаврило, 2000; Голубцова, Тихоненко, 2005).

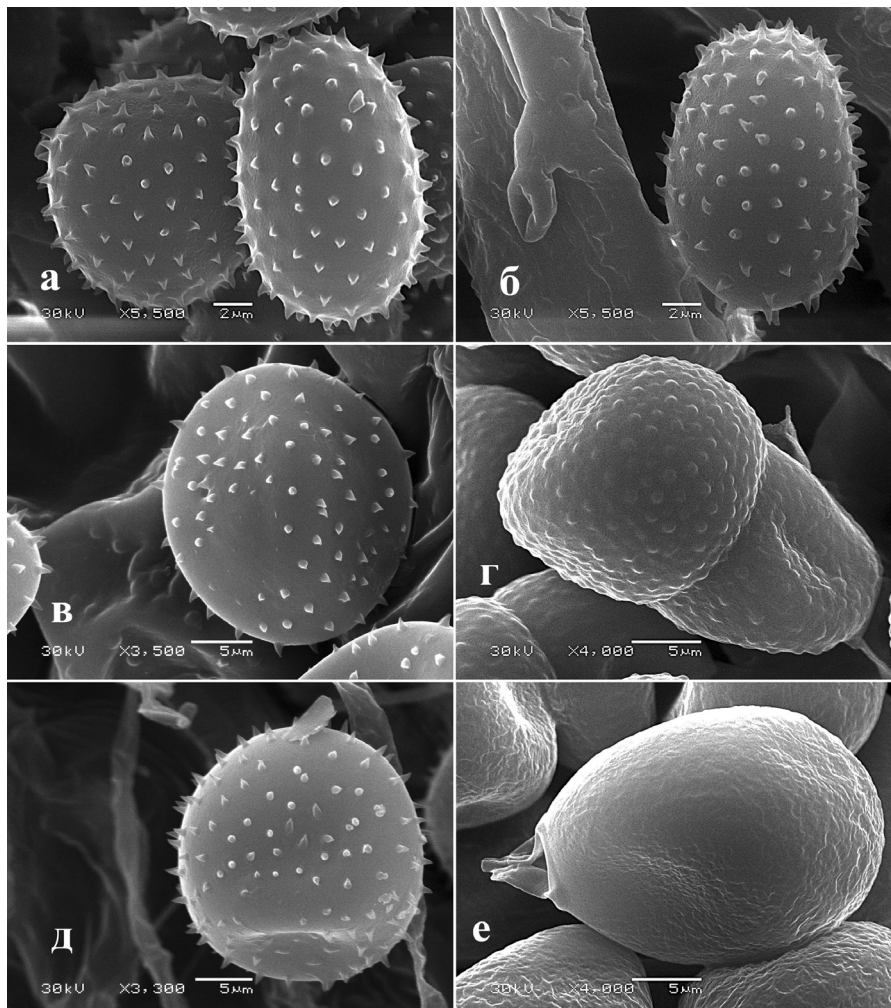
¹ Автори видів іржастих грибів і їхніх живильних рослин наведені в списку.

² Збір матеріалу проводився другим автором повідомлення в червні — серпні 2013 р.

© Ю.Я. ТИХОНЕНКО, І.О. ДУДКА, 2014

Melampsora ribesii-viminalis: а, б — урединіоспори; *Puccinia acetosae*: в — урединіоспора, г — теліоспора; *Uromyces rumicis*: д — урединіоспора, е — теліоспора

Melampsora ribesii-viminalis: а, б — urediniospores; *Puccinia acetosae*: в — urediniospore, г — teliospore; *Uromyces rumicis*: д — urediniospore, е — teliospore



Цікавими є також *Puccinia acetosae* (рисунок, в, з) та *Uromyces rumicis* (рисунок, д, е) — паразити рослин роду *Rumex* L. Вони характеризуються дуже подібними, майже однаковими урединіоспорами, але чітко відрізняються на теліальній стадії, причому *P. acetosae* паразитує лише на видах підроду *Acetosa* (Miller) Reehinger f., а *U. rumicis* — тільки на представниках підроду *Rumex*.

Варто зауважити, що урединії *Melampsora epitea* та *Puccinia violae* в зразках, зібраних у Острицькому відділенні парку, були масово уражені гіперпаразитом із роду *Eudarluca* Speg.

Цими першими дослідженнями, без сумніву, було виявлено лише частину видової різноманітності порядку *Pucciniales* у НПП «Синеvir», тому в подальшому слід очікувати значного розширення відомостей про іржаві гриби цього надзвичайно цікавого та мальовничого куточка України.

Нижче наводимо повний перелік відомих на сьогодні іржавих грибів НПП «Синеvir».

***Coleosporium tussilaginis* (Pers.) Lév.**

На *Campanula rotundifolia* L. Острицьке ПОНДВ³, дослідна ділянка рідкісних рослин напроти офісу НПП «Синеvir» (48°32'N, 23°38'E), 22.07.2013 (II)⁴.

На *Petasites albus* (L.) P. Gaertn. Квасовецьке ПОНДВ, берег р. Квасова по дорозі на полонину (48°28'N, 23°44'E), 17.07.2013 (II, III).

На *Senecio nemorensis* L. Чорноріцьке ПОНДВ, лісова дорога вздовж Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II).

На *Tussilago farfara* L. Чорноріцьке ПОНДВ, лісова дорога вздовж Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II).

³ ПОНДВ — природоохоронне науково-дослідне відділення.

⁴ Після дати збору символами позначені стадії спороношення гриба: 0 — спермогонії, I — еції, II — урединії, III — телії.

***Gymnosporangium cornutum* Arthur ex F. Kern**

На *Sorbus aucuparia* L. Негровецьке ПОНДВ, гірський масив Негровець, г. Кобила (48°29'N, 23°44'E), 24.07.2013 (0, I).

***Melampsora caprearum* Thüm.**

На *Salix caprea* L. Острицьке ПОНДВ, дослідна ділянка рідкісних рослин напроти офісу НПП «Синевир» (48°32'N, 23°38'E), 28.08.2013 (II).

***Melampsora epitea* Thüm.**

На *Salix* sp. Острицьке ПОНДВ, дорога до урочища Гедешова (48°31'N, 23°41'E), 20.07.2013 (II); урочище Студений, луки на березі р. Тербля (48°32'N, 23°39'E), 19.07.2013 (II, сильне ураження гіперпаразитом *Eudarlucula* sp.).

***Melampsora hypericorum* (DC.) J. Schröt.**

На *Hypericum montanum* L. Чорноріцьке ПОНДВ, ліс уздовж дороги по берегу Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II, III).

***Melampsora ribesii-viminalis* Kleb.**

На *Salix viminalis* L. Чорноріцьке ПОНДВ, лісова дорога вздовж Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II, III).

***Phragmidium fusiforme* J. Schröt.**

На *Rosa pendulina* L. Синевирське ПОНДВ, буковий ліс уздовж екологічної стежки (48°30'N, 23°42'E), 25.07.2013 (II, III).

***Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schldl.**

На *Rosa* sp. Чорноріцьке ПОНДВ, узлісся на березі Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II, III).

***Phragmidium potentillae* (Pers.) P. Karst.**

На *Potentilla* sp. Острицьке ПОНДВ, урочище Студений, луки на березі р. Тербля (48°32'N, 23°39'E), 19.07.2013 (II, III).

***Phragmidium rubi-idaei* (DC.) P. Karst.**

На *Rubus idaeus* L. Синевирське ПОНДВ, поблизу озера Синевир (48°36'N, 23°40'E), 21.07.1986; Чорноріцьке ПОНДВ, узлісся на березі Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (III).

***Phragmidium tuberculatum* Jul. Müll.**

На *Rosa* sp. Острицьке ПОНДВ, палисадник біля офісу НПП «Синевир» (48°32'N, 23°38'E), 20.07.2013 (II, III).

***Puccinia acetosae* (Schumach.) Körn.**

На *Rumex acetosa* L. Острицьке ПОНДВ, урочище Велика Гропка (48°31'N, 23°41'E), 07.06.2013 (II) (масово); Негровецьке ПОНДВ, гірський масив Негровець, підніжжя (48°27'N, 23°42'E), 24.07.2013 (II, III) (масово).

***Puccinia arenariae* (Schumach.) J. Schröt.**

На *Stellaria media* (L.) Vill. Синевирське ПОНДВ, буковий ліс уздовж екологічної стежки (48°30'N, 23°42'E), 30.08.2013 (III).

На *Stellaria nemorum* L. Острицьке ПОНДВ, буковий праліс під полониною Красна, кв. 23 (48°31'N, 23°43'E), 22.07.2013 (III); Синевирське ПОНДВ, буковий ліс уздовж екологічної стежки (48°30'N, 23°42'E), 30.08.2013 (III).

***Puccinia argentata* (Schultz) G. Winter**

На *Impatiens noli-tangere* L. Синевирське ПОНДВ, буковий ліс уздовж екологічної стежки (48°30'N, 23°42'E), 30.08.2013 (II, III).

***Puccinia bistortae* (F. Strauss) DC.**

На *Bistorta officinalis* Delarbre. Чорноріцьке ПОНДВ, узлісся на березі Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II, III).

***Puccinia circaeae* Pers.**

На *Circaea alpina* L. Синевирське ПОНДВ, буковий ліс уздовж екологічної стежки (48°30'N, 23°42'E), 25.07.2013, 30.08.2013 (II, III) (масово).

***Puccinia cnici* H. Mart.**

На *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. Чорноріцьке ПОНДВ, лісова дорога вздовж Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II, III).

***Puccinia dioicae* Magnus**

На *Taraxacum officinale* Wigg. Острицьке ПОНДВ, дорога вздовж р. Тербля (48°34'N, 23°39'E), 06.06.2013 (0, I).

***Puccinia hieracii* (Röhl.) H. Mart.**

На *Centaurea carpatica* (Porcius) Porcius. Чорноріцьке ПОНДВ, узлісся на березі Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II, III).

На *Hypochaeris uniflora* Vill. Острицьке ПОНДВ, урочище Студений, луки на березі р. Тербля (48°32'N, 23°39'E), 19.07.2013 (II, III).

На *Taraxacum officinale* Wigg. Чорноріцьке ПОНДВ, лісова дорога вздовж Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II).

***Puccinia maculosa* Schwein.**

На *Mycelis muralis* (L.) Dumort. Синевирське ПОНДВ, ліс навколо озера Синевир біля с. Синевирська Поляна (48°36'N, 23°40'E), 13.06.2013 (0, I); буковий ліс уздовж екологічної стежки (48°30'N, 23°42'E), 30.08.2013 (II, III).

На *Prenanthes purpurea* L. Синевирське ПОНДВ, буковий ліс уздовж екологічної стежки (48°30'N, 23°42'E), 25.07.2013 (II, III); буковий ліс уздовж екологічної стежки (48°30'N, 23°42'E), 30.08.2013 (II, III) (масово).

***Puccinia menthae* Pers.**

На *Mentha longifolia* (L.) Huds. Чорноріцьке ПОНДВ, лісова дорога вздовж Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II, III).

***Puccinia poarum* Nielsen**

На *Petasites albus* (L.) P. Gaertn. Острицьке ПОНДВ, урочище Велика Гропка (48°31'N, 23°41'E), 07.06.2013 (0, I); Чорноріцьке ПОНДВ, урочище Чорна Річка, лісова дорога (48°32'N, 23°46'E), 07.06.2013 (0, I).

***Puccinia punctata* Link**

На *Galium odoratum* (L.) Scop. Синевирське ПОНДВ, буковий ліс уздовж екологічної стежки (48°30'N, 23°42'E), 30.08.2013 (II, III).

На *Galium carpaticum* Klokov Синевирське ПОНДВ, буковий ліс уздовж екологічної стежки (48°30'N, 23°42'E), 25.07.2013 (0, I, II, III).

На *Galium* sp. Чорноріцьке ПОНДВ, лісова дорога вздовж Чорної річки (48°33'N, 23°45'E), 30.08.2013 (II).

***Puccinia violae* (Schumach.) DC.**

На *Viola* sp. Острицьке ПОНДВ, луки на правому березі р. Теребля (48°34'N, 23°39'E), 16.07.2013 (II, III); дорога до урочища Гедешова (48°31'N, 23°41'E), 20.07.2013 (II, сильне ураження гіперпаразитом *Eudarlucsa* sp.).

***Uromyces rumicis* (Schumach.) G. Winter**

На *Rumex obtusifolius* L. Острицьке ПОНДВ, дослідна ділянка рідкісних рослин напроти офісу НПП «Синевир» (48°32'N, 23°38'E), 28.08.2013 (II, III).

Автори висловлюють щире подяку директорів НПП «Синевир» М.Ю. Дербаку за сприяння в проведенні мікологічних обстежень на території парку, заступникові директора з наукової роботи канд. біол. наук Ю.Ю. Тюху та співробітникам наукового відділу, зокрема Т.М. Ніроді, за дієву допомогу у виконанні польових робіт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Анучин В.А. География Советского Закарпатья. — М. : ГИГЛ, 1956. — 296 с.
- Гаврило О.І. Іржасті гриби (*Uredinales*) Сумського геоботанічного округу // Укр. ботан. журн. — 2000. — 57, № 2. — С. 170—177.
- Гелюта В.П., Гайова В.П., Тихоненко Ю.Я., Маланюк В.Б., Слободян О.М. Гриби Природного заповідника «Горгани» // Природа Західного Полісся та прилеглих територій. — 2011. — № 8. — С. 88—108.
- Голубцова Ю.І., Тихоненко Ю.Я. Іржасті гриби Новгород-Сіверського Полісся // Запов. справа. — 2005. — 11, вип. 2. — С. 18—23.
- Леонтьев Д.В., Дудка І.О., Кочерзіна А.В., Кривомаз Т.І. Міксоміцети Національного природного парку

«Синевир» // Укр. ботан. журн. — 2010. — 67, № 4. — С. 615—622.

Попович С.Ю., Тюх Ю.Ю., Субота В.В. НПП «Синевир» // Фіторизноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 2. Національні природні парки / Колектив авторів за ред. В.А. Онищенко, Т.Л. Андрієнко. — К.: Фітосоціоцентр, 2012. — С. 457—471.

Тихоненко Ю.Я., Гелюта В.П. Борошністоросіяні та іржасті гриби природного заповідника «Горгани» // Укр. ботан. журн. — 2011. — 68, № 6. — С. 853—864.

Тюх Ю.Ю., Зиман С.М., Дербак М.Ю. Рослинний покрив Національного природного парку «Синевир» (Українські Карпати). — Ужгород: Ліра, 2011. — 160 с.

Цись П.М. Геоморфологія УРСР. — Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1962. — 223 с.

Namysłowski B. Prodrum Uredinearum Galiciae et Bukowinae // Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności. — 1911. — 45(3). — S. 65—146.

Tykhonenko Yu.Ya. First record of the rust fungus *Melampsorium hiratsukanum* S. Ito in Ukraine // Укр. ботан. журн. — 2011. — 68, №1. — С. 129—132.

Wróblewski A. Zapiski grzyboznawcze z okolic Zaleszczyk // Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności. — 1912. — 46(2). — S. 20—27.

Рекомендує до друку Надійшла 25.01.2014 р.
В.П. Гелюта

Ю.Я. Тихоненко, І.А. Дудка

Інститут ботаніки імені Н.Г. Холодного НАН України, г. Київ

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ О РЖАВЧИННЫХ ГРИБАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «СИНЕВИР»

В результате микологических обследований в Национальном природном парке «Синевир» в июне—августе 2013 г. было выявлено 25 видов из 6 родов порядка *Pucciniales* (*Puccinia* Pers. — 13 видов, *Phragmidium* Link — 5, *Melampsora* Castagne — 4 и по одному виду из родов *Coleosporium* Lév., *Gymnosporangium* R. Hedw. ex DC. и *Uromyces* (Link) Unger). Работа иллюстрирована 6 микрофотографиями.

Ключевые слова: *Pucciniales*, видовой состав, Горганы, НПП «Синевир», Украина.

Yu.Ya. Tykhonenko, I.O. Dudka

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

THE FIRST DATA ON RUSTS OF THE SYNEVYR NATIONAL NATURE PARK

The first mycological study of the National Nature Park “Synevyr” (west Ukraine) in June — August 2010 reveals 25 species of 6 genera of the order *Pucciniales*. The following genera are represented by: *Puccinia* Pers. — 13 species, *Phragmidium* Link — five, *Melampsora* Castagne — four, *Coleosporium* Lév., *Gymnosporangium* R. Hedw. ex DC. and *Uromyces* (Link) Unger — one species each. The article is illustrated by 6 microphotographs.

Keywords: *Pucciniales*, species, Gorgany, Synevyr National Nature Park, Ukraine.



О.В. ПРИЛУЦЬКИЙ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
пл. Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
olegpril12@gmail.com

**ЗНАХІДКА *Mycena galopus* var. *leucogala* (AGARICALES, BASIDIOMYCOTA) В
НАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДНОМУ ПАРКУ «СЛОБОЖАНСЬКИЙ» (УКРАЇНА) — ЗА
МЕЖАМИ ЇЇ СУЦІЛЬНОГО ПОШИРЕННЯ**

К л ю ч о в і с л о в а: *Mycena galopus* var. *leucogala*, Україна, НПП Слобожанський

Mycena galopus (Pers.) P. Kumm. є найпоширенішим представником секції *Lactipedes* роду *Mycena* (Pers.) Roussel, а також одним із найбільших видів роду в Західній, Центральній і Північній Європі (Smith, 1947; Maas Geesteranus, 1992; Robich, 2003; Funga Nordica, 2012). Останнє спричинило широке використання *M. galopus* як модельного об'єкта при дослідженні деяких аспектів екології, фізіології та біохімії сапротрофних базидієвих грибів (Hering, 1982; Chard, Wray, 1983; Frankland et al., 1995). Водночас цей вид — надзвичайно поліморфний, що спонукало дослідників до виділення низки внутрішньовидових таксонів. Одним із таких таксонів є *Mycena galopus* var. *leucogala* (Cooke) J.E. Lange, що його різні автори розглядали також як *Mycena galopus* var. *nigra* Rea або як самостійний вид *Mycena leucogala* (Cooke) Saccardo. Ключовими відмінностями цього таксона від типового різновиду є темніше забарвлення базидієм (особливо наголошується на темно-бурому забарвленні верхньої частини ніжки, на відміну від переважно світлого в типового різновиду) та більше виражена, порівняно з типовим різновидом, дивертикулятність

© О.В. ПРИЛУЦЬКИЙ, 2014

кінцевих елементів кутикули ніжки та шапинки (Maas Geesteranus, 1992).

Однозначності в поглядах на статус цього таксона не досягнуто й досі. Автори, котрі схильні розглядати *M. leucogala* як різновид *M. galopus*, апелюють переважно до високої морфологічної мінливості *M. galopus* і до праці британського міколога Дж. Чарда та його співавторів (Chard, Wray, 1983), де наводяться дані щодо ідентичної антигенної активності культур *M. galopus* var. *galopus*, *M. galopus* var. *candida* та *M. leucogala*, на противагу іншим видам секції *Lactipedes* (Robich, 2003; Funga Nordica, 2012). Ці ж погляди відповідають також номенклатурній базі даних Index Fungorum (Kirk, 2013). Водночас деякі автори наполягають на статусі самостійного виду для *M. leucogala* — на підставі мікро- та макроморфологічних відмінностей від інших різновидів виду: *M. galopus* var. *galopus* і *M. galopus* var. *candida* (Maas Geesteranus, 1992; Aronsen, 2013). У цій праці ми дотримуємося першого з наведених поглядів на статус таксона.

Mycena galopus s. l. відома в Європі, Північній Америці (Smith, 1947), Східній Азії, а саме на Далекому Сході Росії та в Японії (Беглянова, 1972; Ва-

силева, 1973; Петров, 1991), а також у Новій Зеландії (New Zealand..., 2013). Різновид *M. galopus* var. *leucogala* на сьогодні знаний лише з території Європи та за кількома знахідками з Малої Азії (Sesli, Denchev, 2008).

Muscena galopus є одним із небагатьох видів агарикоїдних грибів, для яких можливо доволі точно окреслити регіон суцільного поширення, принаймні в межах добре дослідженої в мікологічному плані території Європи. Цьому сприяли хороша впізнаваність виду, а також його масовість у більшості європейських країн. У таких країнах, як Австрія, Болгарія, Велика Британія, Естонія, Ірландія, Іспанія, Італія, Литва, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Польща, Румунія, Фінляндія, Швейцарія та Швеція *M. galopus* var. *galopus* наводиться як у національних чек-листах, так і в численних регіональних зведеннях. У Східній Європі вид вказують для території Білорусі та північної половини європейської частини Росії. На цих територіях *M. galopus* є звичайним, а подеколи — й масовим видом. Поширення *M. galopus* var. *leucogala*, за більшістю джерел, збігається з розповсюдженням його типового різновиду, хоча зазначається, що представники різновиду трапляються значно рідше (Сержанина, 1984, Lisiewska, 1987; Fungi of Switzerland, 1991; Maas Geesteranus, 1992; Rexer, 1994; Вишневіський, 1998; Переведенцева, 1998; Коваленко, Морозова, 1999; Robich, 2003; Ortega, 2005; Морозова, 2007; Chinan, 2010; Denchev, Assyov, 2010; O'Hanlon, 2011; Funga Nordica, 2012; Polemis et al., 2012; Aronsen, 2013; Austrian..., 2013; eBiodiversity..., 2013; Iršénaitė et al., 2013; Legon et al., 2013; Siller et al., 2013).

В Україні відомості про знахідки *M. galopus* s. l. вкрай бідні. «Визначник грибів України» (1979) вказує цей вид для території Розтоцько-Опільських лісів. У «Визначнику» наводяться також відомості стосовно *M. galopoda* (Pers.) P. Kumm. — назви, що наразі не визнається, але не може бути зведена до синоніма *M. galopus* (Pers.) P. Kumm. Вірогідно, під цією назвою могли розуміти будь-який вид секції *Lactipedes*. База даних «Гриби України» (Андріанова та ін., 2006) містить один запис про знахідку *M. galopus* A. Врублевським на території нинішньої Львівської адміністративної області (Wróblewski, 1922). Не виключено, що «Визначник» наводить відомості стосовно *M. galopus* саме на підставі праці А. Врублевського. Згадки про виявлення *M. galopus*

містяться також у публікаціях Т.Л. Горової, яка знайшла цей вид у ялинових лісах Стрийсько-Санської Верховини Сколівського р-ну Львівської обл. (Горова, 1980, 1982).

В останнє десятиріччя *M. galopus* s. l. знаходили в Україні декілька разів у Прикарпатті та на Західному Поліссі (М.П. Придюк, персональне повідомлення). Проте ці дані й досі не опубліковані. Таким чином, на сьогодні *M. galopus* s. l. відома з території України за декількома знахідками із західної та північно-західної частин країни. Достовірні опубліковані відомості про знахідки *M. galopus* var. *leucogala* в Україні відсутні.

Підсумовуючи, варто звернути увагу на дві особливості поширення *M. galopus* s. l. По-перше, на більшій частині території Європи, що лежить на захід і північ від України, вид є звичайним і навіть масовим. Водночас в Україні *M. galopus* s. l. лише подеколи трапляється в західній та північно-західній частинах країни; на більшій частині її території вид не знаходили взагалі. Відтак територією України проходить доволі різка межа між регіоном, де *M. galopus* s. l. є звичайним, і регіоном, де цей вид трапляється надзвичайно рідко.

20 вересня 2013 р. на території Національного природного парку «Слобожанський» було зібрано зразок, котрий ідентифікували як *M. galopus* var. *leucogala*. Національний природний парк «Слобожанський» розміщений у північно-західній частині Харківської обл., в долині р. Мерли — лівої притоки Ворскли. За геоботанічним районуванням, територія парку лежить у межах Богодухівського району Харківського округу Середньоросійської лісостепової підпровінції Східноєвропейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепової області (Геоботанічне ..., 1977). Згідно з районуванням, що використовується у «Флорі грибів України», територія парку припадає на центральну частину Харківського лісостепу (Гелюта, 1989). Прикметою парку є найбільша на Сході України система озер, мезотрофних сфагнових боліт і заболочених ацидофільних лісів, які сформувалися в мережі аренних понижень на другій терасі р. Мерли. З цими болотними угрупованнями пов'язано чимало унікальних для лісостепової зони видів судинних рослин, а також низка специфічних видів агарикоїдних грибів (Прилуцький, 2012; Філатова та ін., 2012). З огляду на унікальність знахідки, наводимо її морфологічний опис.

Mycena galopus var. *leucogala* (Cooke) J.E. Lange, Fl. Agaric. Danic. 2: 36. 1936 (рис. 1)

Syn.: *Agaricus leucogalus* Cooke, Grevillea 12 (no. 62): 41. 1883; *Mycena leucogala* (Cooke) Sacc., Syll. fung. (Abellini) 5: 292. 1887; *Mycena galopus* var. *nigra* Rea, Brit. basidiomyc. (Cambridge): 395. 1922.

Базидіоми у зростках по 4—10 штук. Шапинка діаметром 1—3 см, дзвоникоподібна з невеликим горбочком, гладенька, темно-сіра (до чорної), з масним відблиском. Пластинки вузькоприслі, з маленьким зубчиком, до 3 мм завширшки, світло-сірі. Кількість довгих пластинок, що сягають ніжки, від 17 до 22, кількість коротких пластинок, які не досягають ніжки, — 15—19. Ніжка 5—7 см завдовжки, 2—4 мм у діаметрі, циліндрична, в деяких базидіюм із глибоким поздовжнім жолобком, перекручена, хрящувата, її колір подібний до кольору шапинки, на зламі (особливо виявляється біля основи) виділяє молочно-білий сік. М'якуш брудно-білий, запах грибний, невиразний.

Спори (8,5—)10,1—10,9(—13,3) × (4,9—)5,4—5,8(—6,0) мкм, еліпсоїдні, гладенькі. Базидії циліндрично-булавоподібні, 4-спорові. Хейлоцистиди 67—91 × 15—25 мкм, веретеноподібні. Плевроцистиди 70—80 × 21—26 мкм, подібні за формою до хейлоцистид, часто з внутрішньоклітинними включеннями. Гіфи кутикули шапинки дивертикулятні. Гіфи кутикули ніжки дивертикулятні, виражених каулоцистид не виявлено. На міцелії наявні пражки.

Опис базується на зразку CWU (Muc) AG 0506, який було виявлено на території Національного природного парку «Слобожанський», (Володимирівське ПНДВ, N 50.086678 × O 35.248909), на злаковій куртині в ацидофільному злаково-зеленомоховому березняку, сформованому в боровому пониженні, 20.09.2013.

Загальне поширення. Європа: Австрія, Болгарія, Велика Британія, Естонія, Ірландія, Іспанія, Італія, Литва, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Польща, Росія, Румунія, Угорщина, Фінляндія, Швейцарія, Швеція, Україна; Азія: Туреччина.

Якщо аналізувати поширення виду (включно з різновидом *leucogala*) територіями з виразною зональністю, наприклад, європейською частиною Росії, можна зауважити, що межа суцільного поширення таксона практично збігається з межею лісової та лісостепової природних зон (Коваленко, Морозова, 1999; Морозова, 2007; Малышева,

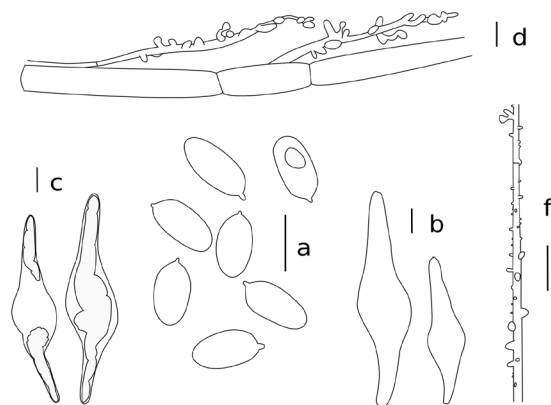


Рис. 1. *Mycena galopus* var. *leucogala*: a — спори, b — хейлоцистиди, c — плевроцистиди, d — елементи покривів шапинки, f — елементи покривів ніжки. Довжина штриха — 10 мкм

Fig. 1. *Mycena galopus* var. *leucogala*: a — spores, b — cheilocystidia, c — pleurocystidia, d — cap cuticle elements, f — stem cuticle elements. Bar 10 μ m

Малышева, 2008; Саричева и др., 2009; Светашева Т. Ю., усне повідомлення). Проте є відомості про поодинокі знахідки типового різновиду в степовій зоні, зокрема в Ростовській області Росії, де *M. galopus* var. *galopus* було виявлено в байрачній діброві у зволоженому пониженні (IX Рабочее совещание..., 2008). Можна припустити, що *M. galopus* s. l. віддає перевагу добре зволоженому оселищам, на що вказує й те, що вид часто трапляється серед сфагнових мохів (Сержаніна, 1984; Maas Geesteranus, 1992; Морозова, 2007; Aronsen, 2013; Siller et al., 2013). Вірогідно, цим зумовлене й обмеження суцільного поширення *M. galopus* зоною з достатньою зволоженістю, а також те, що епізодичні знахідки виду поза межами цієї зони мають місце в добре зволужених оселищах. До того ж, відповідно до даних О.В. Морозової (усне повідомлення) стосовно Північно-Західної Росії, *M. galopus* var. *leucogala* трапляється у трохи сухіших оселищах, ніж типовий різновид.

У цьому контексті наша знахідка *M. galopus* var. *leucogala* в заболоченому, покритому мохом березняку цілком «вписується» в загальну картину. Своєю чергою, під час подальших досліджень заболочених аренних понижень, поширених у лісостеповій зоні України на других терасах річок, цілком вірогідно можуть бути виявлені нові локалітети як *M. galopus* var. *leucogala*, так і інших різновидів цього виду.

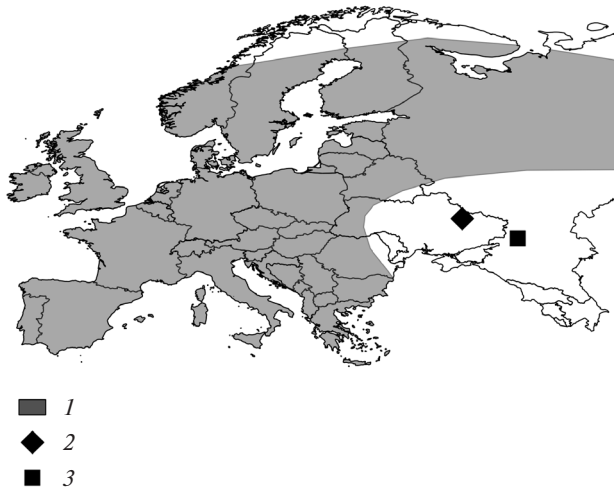


Рис. 2. Поширення *M. galopus* s.l. на території Європи. У мовні позначення: 1 — область суцільного поширення виду; 2 — наша знахідка; 3 — знахідка *M. galopus* var. *galopus* у Ростовській обл. Росії

Fig. 2. Distribution of *M. galopus* s. l. on the territory of Europe. Symbols indicate: 1 — area of continuous distribution of the species; 2 — our record; 3 — record of *M. galopus* var. *galopus* in Rostov Region, Russia

Поширення *M. galopus* var. *galopus* і *M. galopus* var. *leucogala* в Європі, а також місце нашої знахідки зображено на рис. 2.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Андріанова Т.В., Гайова В.П., Гелюта В.П., Дудка І.О., Ісиков В.П., Кондратюк С.Я., Кривомаз Т.І., Кузуб В.В., Мінтер Д.В., Мінтер Т.Дж., Придюк М.П., Тихоненко Ю.Я. Гриби України. — 2006. — Режим доступу: <http://www.cybertruffle.org.uk/ukrafung/ukr/web-сайт, версія 1.00>. (25.10.2013)
- Беглянова М.И. Флора агариковых грибов южной части Красноярского края. Часть I (Учебное пособие). — Красноярск: «Краснояр. рабочий», 1972. — С. 89.
- Васильева Л.Н. Агариковые шляпочные грибы (пор. Agaricales) Приморского края. — Ленинград, «Наука», 1973. — С. 147.
- Визначник грибів України. Т. V, кн. 2 / За ред. Зерової М.Я., Сосіна П.Є., Роженко Г.Л. — К.: Наук. думка, 1979. — 565 с.
- Вишневский М.В. Трихоломовые грибы (*Tricholomatales*) Москвы и Московской области. Систематика, флора, экология. — М.: Издат. дом «Муравей», 1998. — С. 55.
- Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы. — Киев: Наук. думка, 1989. — 256 с.
- Горова Т.Л. Макромицеты похідних ялиників Українських Карпат // Укр. ботан. журн. — 1980. — 37, № 1. — С. 44—50.
- Горова Т.Л. Порівняльна характеристика видового складу макромицетів корінних букових та похідних ялинових лісів Українських Карпат // Укр. ботан. журн. — 1982. — 39, № 6. — С. 37—41.

Геоботаничне районування Української РСР / Ін-т ботан. ім. М.Г. Холодного АН УРСР. — Відпов. ред. А.І. Барбарич. — К.: Наук. думка, 1977. — 305 с.

IX Рабочее совещание комиссии по изучению макромицетов (Вёшенская, 4—10 октября 2006 г.). Аннотированные списки видов грибов и миксомицетов. — Сб. ст. / Под ред. Е.С. Попова и Ю.А. Ребриева. — Ростов-на-Дону: Типограф. Южн. федерат. ун-та, 2008. — 90 с.

Коваленко А.Е., Морозова О.В. Агарикоидные и гастероидные базидиомицеты // Тр. СПб о-ва естествоиспыт. — Сер. 6, т. 2. — Биоразнообразие Ленинградской области (Водоросли. Грибы. Лишайники. Мохообразные. Беспозвоночные животные. Рыбы и рыбообразные). — 1999. — Ч. 1. — С. 89—140.

Мальшева В.Ф., Мальшева Е.Ф. Высшие базидиомицеты лесных и луговых экосистем Жигулей. — М.— СПб.: Тов. научн. изд. КМК. — 2008. — 242 с.

Морозова О.В. Агарикоидные и гастероидные грибы // Природ. среда и биол. разнообр. архипелага Березовые о-ва (Финский залив). — СПб, 2007. — С. 246—259.

Переведенцева Л.Г. Конспект агарикоидных базидиомицетов Пермского края. — Пермь: Перм. гос. пед. ун-т. — 1998. — 33 с.

Петров А.Н. Конспект флоры макромицетов Прибайкалья. — Новосибир.: Наука. — Сиб. отд. — 1991. — С. 36.

Прилуцкий О.В. Перші відомості про сфагнофільні агарикоїдні гриби Національного природного парку «Слобожанський» // Мат-ли VII Міжнарод. конф. мол. уч. «Біологія: від молекули до Біосфери» (20—23 листопада 2012, Харків, Україна). — Харків: ФОП Шаповалова Т.М., 2012. — С. 295.

Сарычева Л.А., Светашева Т.Ю., Булгаков Т.С., Попов Е.С., Малишева В.Ф. Микобиота Липецкой области. — Воронеж: Издат.-полиграф. центр Воронеж. гос. ун-та. — 2009. — 287 с.

Серджанина Г.И. Шляпочные грибы Белоруссии: определитель и конспект флоры. — Минск: Наука и техника, 1984. — С. 276.

Філатова О.В., Саїдахмедова Н.Б., Клімов О.В. Національний природний парк Слобожанський // У кн.: Фіторизном. заповід. і нац. природн. парків України / За заг. ред. В.А. Онищенко, Т.Л. Андрієнко. — К.: Фітосоціоцентр, 2012. — С. 486—495.

Aronsen A. Mycena Page: A key to the Mycenae of Norway. <http://home.online.no/~araronsen/mycenapage/mycenapage.html> (25.10.2013).

Austrian fungi Database http://austrianfungi.mykodata.net/Enter_database.html (03.11.2013).

Chard J.M., Gray T. R.G. Antigenecity of *Mycena galopus* // Trans. Br. mycol. Soc. — 1983. — 81(3). — P. 503—511.

Chinan V. Macrofungi identified in the peat bogs from the NATURA 2000 site «Găina Lucina» (Eastern Carpathians, Romania) // Analele științifice ale Universității, Tomul LVI, fasc. 1, s. II a. Biologie vegetală — Iași: «Al. I. Cuza», 2010. — P. 61—64.

Denchev C.M., Assyov B. Checklist of the larger basidiomycetes in Bulgaria // Mycotaxon. — 2010. — 111. — P. 279—282. on-line version: 1—76 (<http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/denchev-v111-checklist.pdf>).

- eBiodiversity*: web interface for the taxa found in Estonia. http://elurikkus.ut.ee/kirjeldus.php?lang=eng&id=155308&rank=70&id_puu=155308&rank_puu=70 (25.10.2013).
- Frankland J.C., Poskitt J.M., Howard D.M. Spatial development of populations of a decomposer fungus, *Mycena galopus* // *Canad. J. Bot.* — 1995. — 73. — C. 1399–1406.
- Funga Nordica*, 2nd edition. /ed. by H. Knudsen and J. Vesterholt — Copenhagen: Nordsvamp, 2012. — 1083 p.
- Fungi of Switzerland*. Volume 3: boletes and agarics. 1st part / ed. by J. Breitenbach and F. Kränzlin. — Lucerne: Edition Mycologia, 1991 — P. 274–281.
- Hering T.F. Decomposing activity of basidiomycetes in forest litter // Frankand J. C., Hedger J. N., Swift M. J. *Decomposer Basidiomycetes: their Biology and Ecology.* — Cambridge: Cambridge University Press, 1982. — P. 213–225.
- Iršėnaitė R., Adamonytė G., Daniele I., Kasparavičius J., Kutorga E., Stončius D. Macromycetes and myxomycetes of Asveja Regional park (Lithuania) // *Botanica Lithuanica.* — 2013. — 19(1). — P. 8–21.
- Kirk P.M. Index Fungorum (CABI Bioscience Databases). Kew: Index Fungorum Partnership. <http://www.indexfungorum.org> (20.10.2013).
- Ligon N.W., Henrici A., Ainsworth A.M., Roberts P.J., Spooner B.M., Watling R., Cooper J.A., Kirk P.M. Checklist of the British & Irish Basidiomycota <http://www.basidiochecklist.info/index.htm> (03.11.2013)
- Lisiewska M. Grzyby (Mycota). — Tom 17: Grzybówka (*Mycena*). — Warszawa-Kraków: Państw. Wydaw. Nauk., 1987. — 130 s.
- Maas Geesteranus R.A. *Mycenas of the Northern Hemisphere. Conspectus of the Mycenas of the Northern Hemisphere.* — North Holland; Amsterdam; Oxford; New York; Tokyo, 1992. — 493 p.
- New Zealand Fungi (and Bacteria).* <http://nzfungi.landcareresearch.co.nz/html/mycology.asp?ID=26.10.2013>
- O'Hanlon R. The diversity of fungi in four Irish forest types. — Limeric: University of Limerick, 2011. — P. 143.
- Ortega, A., F. Esteve-Raventós. Preliminary checklist of the basidiomycetes from mediterranean inland dune ecosystems in Seville (Spain) // *Mycotaxon.* — 2005. — 92. — P. 437–440.
- Polemis E., Dimou D.M., Tzanoudakis D., Zervakis G.I. Annotated checklist of Basidiomycota (subclass Agaricomycetidae) from the islands of Naxos and Amorgos (Cyclades, Greece) // *Ann. Bot. Fennici.* — 2012. — 49. — P. 156.
- Rexer K-H. Die Gattung *Mycena* s. l., Studien zu Ihrer Anatomie, Morphologie und Systematik (Ph.D. thesis). Tübingen, Germany: Eberhard-Karls-Universität Tübingen, 1994. — 140 P.
- Robich G. *Mycena d'Europa.* — Trento: Associazione Micologica Bresadola, 2003. — P. 443–457.
- Sesli E., Denchev C. M. Checklists of the myxomycetes, larger ascomycetes, and larger basidiomycetes in Turkey // *Mycotaxon.* — 2008. — 106. — P. 65–67 + on-line version: 1–102; 4th ed. (2013): 1–145 (<http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/sesli-v106-checklist.pdf>).
- Siller I., Kutszegi G., Takács K., Varga T., Merényi Zs., Turcsányi G., Ódor P., Dima B. Sixty-one macrofungi species new to Hungary in Órség National Park // *Mycospher.* — 2013. — 4(5)/ — P. 871–924.
- Smith A. H. *North American species of Mycena.* — Ann Arbor: University of Michigan Press, 1947. — 507 p. [reprint 1971]
- Wróblewski A. Wykaz grzybów zebranych w latach 1913–1918 z Tatr, Pienin, Beskidów Wschodnich, Podkarpacia, Podola, Roztocza i innych miejscowości. I. *Phycomycetes, Ustilaginaceae, Uredinales i Basidiomycetes* // *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności.* — 1922. — 55–56. — S. 1–50.

Рекомендує до друку Надійшла 30.12.2013 р.
І.О. Дудка

О.В. Прилуцкий

Харьковский национальный университет имени
В.Н. Каразина

НАХОДКА *MYCENA GALOPUS* VAR. *LEUCOGALA*
(*AGARICALES, BASIDIOMYCOTA*) В НАЦИОНАЛЬНОМ
ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «СЛОБОЖАНСКИЙ»
(УКРАИНА) — ЗА ПРЕДЕЛАМИ ЕГО СПЛОШНОГО
РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Mycena galopus var. *leucogala* впервые приводится для территории Украины, *Mycena galopus* s.l. — впервые для территории Левобережной Украины. Представлено описание образца, обнаруженного на территории Национального природного парка «Слобожанский». Обсуждаются вопросы о распространенности вида и разновидности, а также об экологических особенностях разновидности, которые дают ей возможность существовать за пределами территории сплошного распространения вида.

Ключевые слова: *Mycena galopus* var. *leucogala*,
Украина, НПП Слобожанский.

О.В. Prylutskyi

V.N. Karazin Kharkiv National University

A RECORD OF *MYCENA GALOPUS* VAR. *LEUCOGALA*
(*AGARICALES, BASIDIOMYCOTA*) IN THE NATIONAL
NATURE PARK «SLOBOZHANSKY» (UKRAINE),
OUTSIDE THE AREA OF CONTINUOUS DISTRIBUTION

Mycena galopus var. *leucogala* is firstly recorded in Ukraine, *Mycena galopus* s. l. — in the Left-Bank Ukraine. Description of the specimen from the «Slobozhansky» National Nature Park is presented. Distribution of the species and its varieties as well as ecological features of the fungus outside the area of its continuous distribution are discussed.

Key words: *Mycena galopus* var. *leucogala*, Ukraine,
NNP Slobozhansky.



М.М. МУСІЄНКО, В.В. ЖУК, Л.М. БАЦМАНОВА

Навчально-науковий центр «Інститут біології» Київського національного університету імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64/13, м. Київ, 01601, Україна

zhuk_bas@volicable.com

ПРОТЕКТОРНА РОЛЬ ЦИТОКІНІНУ ЗА ДІЇ ТЕПЛОВОГО СТРЕСУ НА РОСЛИНИ ПШЕНИЦІ

К л ю ч о в і с л о в а: БАП, гіпертермія, хлорофіл, H_2O_2 , антиоксидантні ферменти

Вступ

Надмірне підвищення температури навколишнього середовища належить до найпоширеніших стресових чинників. У злаків у період вегетативного росту високотемпературний стрес поряд з інгібуванням фотосинтетичної асиміляції CO_2 і посиленням дихання спричиняє порушення гормонального гомеостазу в напрямку зменшення вмісту цитокінінів і зростання кількості абсцизової кислоти (Chernyad'ev, 2009. Barnabas et al., 2008). Одним із наслідків дії високої температури є деструктивні зміни у фотосинтетичному апараті, які зумовлюють зменшення фотохімічної ефективності фотосистеми II як чутливого компонента фотосинтезу (Barnabas et al., 2008).

У процесі функціонування фотосинтетичного апарату та інших систем клітини утворюється

значна кількість активних форм кисню (АФК), які передусім виконують сигнальні функції (Hung et al., 2005). Найбільш розповсюдженим і довгоживучим з-поміж них є пероксид водню (H_2O_2), що аквапориновими каналами здатен транспортуватися на далекі відстані. Надлишок АФК може спричинити окиснювальний стрес, у захисті від якого задіяні системи скавенджерів ферментної та неферментної природи (Колупаєв, Косаківська, 2008).

З відкриттям акцепторів цитокінінів остаточно доведена їхня участь у регуляції розвитку хлоропластів, диференціації судин, старінні листків, відповіді на абіотичні стреси (Haberger, Kieber, 2002). Визначна роль у цих процесах належить ароматичним цитокінінам, які функціонують у надземній частині рослин. Цитокініновий сигнал запускає каскад фосфорилування і трансдукується за допомогою трансферних білків до ядра (Argueso et al., 2010). Найбільш ранню реакцію на дію цитокіні-

© М.М. МУСІЄНКО, В. В. ЖУК, Л. М. БАЦМАНОВА, 2014

нів відзначають протягом 30 хв і виявляють її унаслідок залучення транскрипційних факторів, які ініціюють цю хвилю відповіді. Швидка регуляція численних генів, локалізованих у хлоропластному геномі, дала підстави вважати, що цитокініновий сигнал швидко досягає цієї органели і впливає на транскрипцію пластидного геному (Kudo et al., 2010).

Показано, що висока температура спричиняє різке зменшення вмісту ендogenous цитокінінів (Wahid et al., 2007). Встановлено, що обробка рослин цитокініном індукує збільшення рівня H₂O₂ білка, який є контрольним у двокомпонентному сигнальному шляху відповіді цих фітогормонів на стрес (Werner, Schmulling, 2009). Цитокініни можуть впливати на кількість хлоропластів через GRF транскрипційні фактори, які безпосередньо регулюють експресію генів, залучених до поділу пластид, а додавання екзогенного цитокініну збільшувало число хлоропластів (Okazaki et al., 2009). З'ясовано, що екзогенний цитокінін БАП підвищував активність комплексу антиоксидантних ферментів у відокремлених листках пшениці у процесі їхнього старіння (Zavaleta-Mancera et al., 2007). Дослідження протекторної функції екзогенних цитокінінів проводились здебільшого за дії таких абіотичних чинників, як дефіцит води і засолення (Chernyad'ev, 2009). Останнім часом з'явилися відомості про участь зеатину у підвищенні антиоксидантної активності *Agrostis stolonifera* L. за високої температури (Wang et al., 2012). Однак значення цитокінінів у захисті рослин пшениці від гіпертермії залишається майже нез'ясованим. Нашими попередніми дослідженнями встановлено, що в умовах природної посухи обробка рослин озимої пшениці у фазі виходу в трубку цитокініном 6-бензиламінопурином (БАП) підвищувала їхню продуктивність і стійкість шляхом пригальмування старіння прапорцевого листка, збільшення кількості та маси зерен у колоску (Мусієнко, Жук, 2011). Однак захисна дія ароматичних цитокінінів за високотемпературного стресу все ще недостатньо досліджена. Метою цієї роботи було з'ясування протекторної дії БАП у разі гіпертермії на клітини листкового мезофілу рослин пшениці.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єктом вивчення були рослини озимої м'якої пшениці (*Triticum aestivum* L.) сорту Поліська 90, яку вирощували в умовах водної культури протя-

гом 14 діб до фази двох листків, після чого рослини дослідних варіантів обробляли обприскуванням 10⁻⁴М водним розчином 6-бензиламінопурину (БАП — C₁₂H₁₁N₅). Частину оброблених і необроблених рослин прогрівали у повітряному термостаті за температури 45° С протягом трьох годин. Температуру в термостаті контролювали термометром на рівні рослин. Вологість повітря вимірювали психрометром, вона коливалась у межах 70—80 %. Передня стінка термостата була скляною і рослини перебували в умовах природного освітлення. За добу після дії високої температури та протягом наступних двох діб відбирали зразки тканин першого листка для визначення вмісту фотосинтетичних пігментів, пероксиду водню, активності антиоксидантних ферментів. Пігменти екстрагували з рослинного матеріалу 96 % етанолом і визначали спектрофотометричним методом (Wintermans, Motts, 1965; Brouers, Michel-Wolwertz, 1983). Вміст пігментів обчислювали з розрахунку на масу сухої речовини. Досліди повторювали тричі.

Живі клітини зрізів листків завтовшки 40—50 мкм досліджували за допомогою лазерного конфокального мікроскопа LSM510 META («Carl Zeiss», Germany) з використанням об'єктива LD Plan-Neofluor 40x/0,6 Corr (Wymer et al., 1999). Флуоресценція хлорофілу збуджувалась за довжини хвилі 543 нм і реєструвалася в діапазоні від 560 до 700 нм.

Вміст ендogenous перекису водню (H₂O₂) визначали після гомогенізації з калій-фосфатним буфером (рН 6,5) та центрифугування за 6000 g протягом 25 хв. До супернатанту додавали 0,1 % розчин сульфату титану в 20 % розчині сірчаної кислоти. Оптичну густину комплексу жовтого забарвлення вимірювали за 410 нм на спектрофотометрі (Chen, Као, 1999). Вміст H₂O₂ встановлювали з урахуванням коефіцієнта екстинкції 0,28 мкмоль⁻¹см⁻¹. Результати виражали в мкМ H₂O₂/г сирової маси.

Визначення активності антиоксидантних ферментів проводили після гомогенізації рослинного матеріалу в калій-фосфатному буфері (рН=7,0) на холоді (Rios-Gonzalez et al., 2002). Гомогенат центрифугували 20 хв при 12000 g за температури 4° С. Активність аскорбатпероксидази (АПО) (КФ 1.11.1.11) визначали за методом Накано й Асада (Nacano, Asada, 1981). До супернатанту додавали калій-фосфатний буфер (рН 7,0), аскорбат до концентрації 0,5 мМ і для запуску реакції — 0,1 мМ

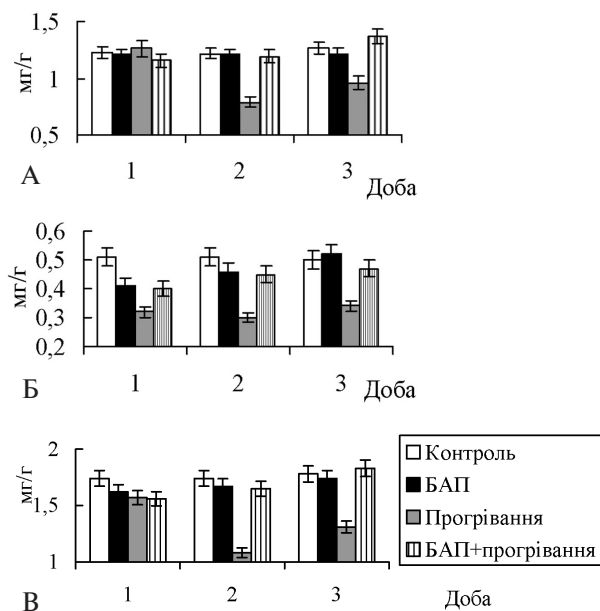


Рис. 1. Вплив високої температури та БАП на вміст хлорофілів: А — хлорофілу *a*, Б — хлорофілу *b*, В — хлорофілів *a+b* у листках пшениці сорту Поліська 90

Fig. 1. Effect of high temperature and BAP on chlorophyll content: A — chlorophyll *a*, B — chlorophyll *b*, C — chlorophyll *a+b* in wheat leaves, variety Poliska 90

H_2O_2 . Падіння оптичної густини аскорбату вимірювали за 290 нм. Для визначення активності каталази (КАТ) (КФ 1.11.1.6) до супернатанту додавали 50 мМ калій-фосфатний буфер (рН=7,0), реакцію запускали додаванням 0,03 % H_2O_2 (Uradhuaya et al., 1985). Зміну оптичної густини розчину вимірювали за довжини хвилі 240 нм. Усі отримані дані обробляли статистично з використанням критерію Стьюдента ($P \leq 0,05$) за допомогою програмного пакета Microsoft Excel.

Результати досліджень та їх обговорення

Дослідженнями з'ясовано, що вміст хлорофілу *a* в першому листку пшениці сорту Поліська 90 після дії високої температури протягом двох діб зменшувався вдвічі (рис. 1, А). Вплив екзогенного БАП в умовах гіпертермії загальмував деградацію хлорофілу *a* і його рівень залишався близьким до контролю. Вміст хлорофілу *b* після гіпертермії також знизився більш як удвічі порівняно з відповідними значеннями контролю (рис. 2, Б). Обробка рослин БАП до стресу зменшувала деструкцію хлорофілу *b* і стимулювала відновлення його кількості.

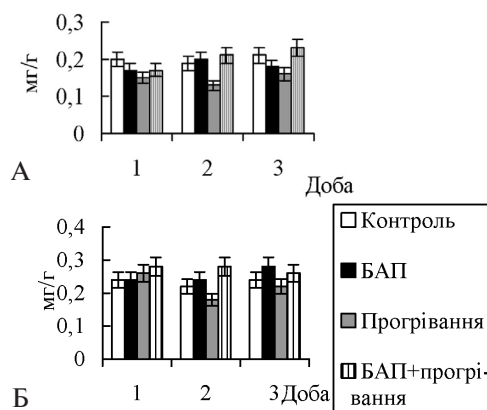


Рис. 2. Вплив високої температури та БАП на вміст протохлорофілів (А) і каротиноїдів (Б) у листках пшениці сорту Поліська 90

Fig. 2. Effect of high temperature and BAP on protochlorophyll (A) and carotenoid (B) content in wheat leaves variety Poliska 90

На третю добу після стресового періоду вміст хлорофілу *b* в оброблених БАП рослин пшениці наближався до значень контролю. Вплив гіпертермії спричиняв найрізкіше зменшення кількості протохлорофілу і каротиноїдів на другу добу після стресу (рис. 2, А, Б). Екзогенний БАП підвищував концентрацію протохлорофілу і каротиноїдів здебільшого на третю добу відновного періоду.

Дослідження вмісту ендogenous H_2O_2 виявило, що його кількість зростала майже вдвічі впродовж першої доби після дії високотемпературного стресу у варіанті без обробки БАП (рис. 3). Незначне збільшення концентрації H_2O_2 відзначено в листках після обробки рослин БАП протягом однієї доби порівняно зі значеннями контролю.

На другу добу вміст ендogenous H_2O_2 після впливу високої температури залишався на такому ж високому рівні, як і першої доби. Протягом третьої доби після стресового періоду відзначено

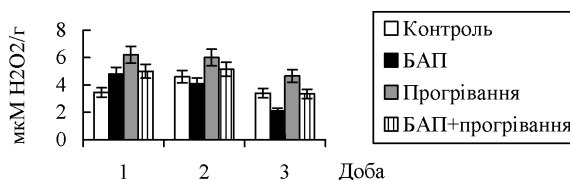


Рис. 3. Вміст H_2O_2 в листках після дії БАП та високої температури на рослини пшениці сорту Поліська 90

Fig. 3. H_2O_2 content in leaves after BAP and high temperature treatment on wheat plants, variety Poliska 90

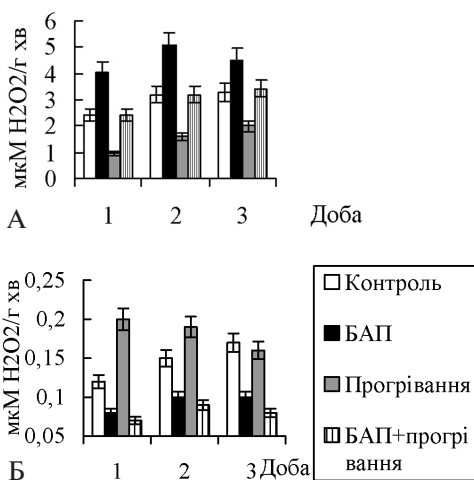


Рис. 4. Вплив гіпертермії та БАП на активність А — АПО, Б — КАТ у листках пшениці сорту Поліська 90

Fig. 4. Effect of high temperature and BAP on A — APX, B — CAT activities in wheat leaves, variety Poliska 90

зменшення ендogenous вмісту H_2O_2 в усіх варіантах. Найвищі рівні концентрації H_2O_2 зафіксовані за дії високотемпературного стресу і спостерігалися протягом двох діб після прогрівання рослин.

Дослідження активності ферментів, які утилізують переважну кількість ендogenous H_2O_2 , допомогло встановити, що активність АПО найбільше зростала після дії БАП (рис. 4, А).

Рівень активності АПО, при обробці рослин БАП за умов високотемпературного стресу був близьким до показника контролю. Протягом трьох діб відновного періоду активність АПО збільшувалась у контрольному варіанті, після прогрівання і сумісної дії БАП та гіпертермії. Після прогрівання у необроблених БАП рослин найбільше зростала активність КАТ (рис. 4, Б). Дія БАП значно знижувала цей показник, що вказує на зменшення активності утилізації продуктів деградації клітин у пероксисомах. Однак у першому листку рослин контрольного варіанта активність КАТ підвищувалась більш як удвічі протягом другої і третьої діб дослідження, що може пояснюватися прогресивним старінням тканин.

Дослідження, проведені з використанням методу конфокальної лазерної мікроскопії, дали змогу з'ясувати, що у першого листка пшениці рослин контрольного варіанта частина хлоропластів втрачала здатність до червоної флуоресценції (рис. 5).

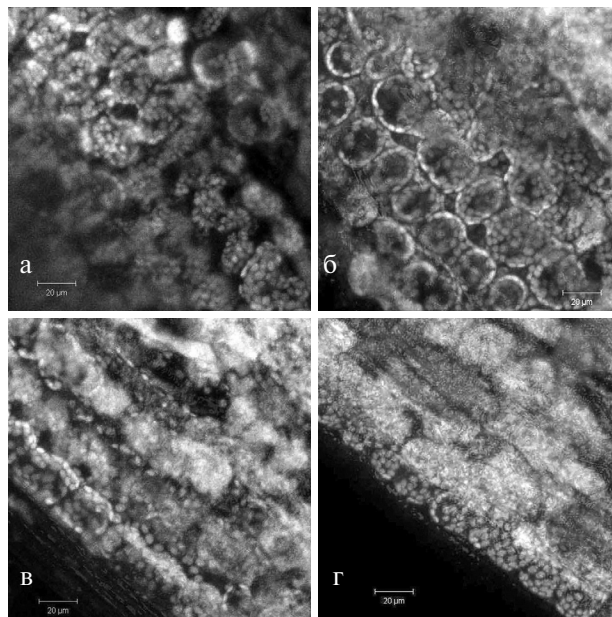


Рис. 5. Вплив високої температури та БАП на клітини листкового мезофілу пшениці сорту Поліська 90 (а — контроль, б — прогрівання, в — БАП, г — БАП+прогрівання, розмір шкали — 20 мкм)

Fig. 5. Effect of high temperature and BAP on wheat leaf mesophyll cells variety Poliska 90 (a — control, б — heating, в — BAP, г — BAP+heating, scale bar — 20 µm)

Найбільше таких клітин виявлено у губчастому мезофілі. Через добу після дії високої температури кількість функціональних хлоропластів у мезофілі зменшувалась порівняно з контролем. Клітини губчастого мезофілу виявили значнішу деструкцію, ніж стовбчастого.

Обробка рослин пшениці сорту Поліська 90 БАП підвищувала вміст життєздатних хлоропластів у клітинах листкового мезофілу. Метод конфокальної мікроскопії раніше виявився також корисним у вивченні деградації фотосинтетичного комплексу в ході старіння листків тополі (Keskitalo et al., 2005). Під впливом різних абіотичних чинників достовірно встановлено стимуляцію синтезу пігментів і відновлення фотосинтетичного апарату за дії БАП (Chernyad'ev, 2009). Стимуляція екзогенним цитокініном функціонування фотосинтетичного апарату проявилась також у виділенні додаткової кількості H_2O_2 . Посилення сигнальної функції H_2O_2 в умовах стресу стимулює відновні процеси та запуск захисних механізмів, як продемонстровано раніше іншими дослідниками на модельних об'єктах (Hung et al., 2005; Suzuki, Mittler, 2006). Індукція цитокініном системи скавенджерів

уможливило нейтралізацію надлишка АФК, про що свідчить підвищення активності АПО, яка є основним утилізатором H_2O_2 у хлоропластах. Отримані нами результати узгоджуються з дослідженнями, які продемонстрували пригальмування процесів старіння у відокремленому листку пшениці (Zavaleta-Mancera et al., 2007). Підтвердженням протекторної дії цитокініну є зменшення під впливом БАП активності КАТ, що переважно функціонує в пероксисомах й утилізує H_2O_2 , яка продукується в процесі розпаду клітинного матеріалу. Дія високої температури без обробки БАП спричиняла різке підвищення активності КАТ, що може обумовлюватися посиленням деструктивних процесів. Зростання активності КАТ відзначено також у контролі і свідчить про розвиток процесів старіння. Таким чином, екзогенний ароматичний цитокінін БАП зменшував деструктивний вплив високої температури шляхом захисту фотосинтетичного апарату, посилення синтезу хлорофілу, АФК-сигналіну й активності комплексу антиоксидантних ферментів. Цитокінін БАП пом'якшував ушкоджувальну дію стресу на клітинні структури, сприяв відновленню функціональної здатності клітин у післястресовий період, що пов'язано зі здатністю БАП безпосередньо включатись у пул ендogenous цитокінінів і брати участь у сигнальних і регуляторних процесах.

Висновки

Попередня обробка рослин пшениці ароматичним цитокініном БАП за високотемпературного стресу сприяла збереженню і швидшому відновленню фотосинтетичного апарату листка пшениці. Захисна дія БАП в умовах гіпертермії пов'язана зі стимуляцією активності АПО. Під впливом високої температури зростала активність КАТ і зменшувалась — АПО, що регулювало ендogenous рівень активних форм кисню і зокрема, H_2O_2 в умовах стресу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Колунаєв Ю.Є., Косаківська І.В. Роль сигнальних систем і фітогормонів у реалізації стресових реакцій рослин // Укр. ботан. журн. — 2008. — 65, № 3. — С. 418—430.
- Мусієнко М.М., Жук В.В. Вплив екзогенного цитокініну на стійкість пшениці за умов посухи // Вісн. аграр. науки. — 2011. — 3. — С. 34—36.
- Argueso Cr.T., Raines T., Kieber J.J. Cytokinin signaling and transcription networks // Curr. Opin. Plant Biol. — 2010. — 13. — P. 533—539.
- Barnabas B., Jager K., Feher A. Effect of drought and heat stress on reproductive processes in cereals // Plant Cell Environ. — 2008. — 31. — P. 11—38.

- Brouers M., Michel-Wolwertz M.-R. Estimation of protochlorophyll (ide) contents in plants in plant extracts: re-evaluation of molar absorption coefficient of protochlorophyll(ide) // Photosynth. Res. — 1983. — 4. — P. 265—270.
- Chernyad'ev I.I. The protective action of cytokinins on the photosynthetic machinery and productivity of plants under stress // Appl. Biochem. Microbiol. — 2009. — 45(4). — P. 351—362.
- Chen L.-M., Kao C.-H. Effect of excess copper on rice leaves: evidence for involvement of lipid peroxidation // Bot. Bull. Acad. Sin. — 1999. — 40. — P. 283—287.
- Haberer G., Kieber J.J. Cytokinins. New insight into classic phytohormones // Plant Physiol. — 2002. — 128. — P. 354—362.
- Hung S.-H., Yu Ch.-W., Lin Ch.Y. Hydrogen peroxide functions as a stress signal in plants // Bot. Bull. Acad. Sin. — 2005. — 46. — P. 1—10.
- Keskitalo J., Bergquist G., Gardstrom P., Jansson S. A cellular timetable of autumn senescence // Plant Physiol. — 2005. — 139. — P. 1635—1648.
- Kudo T., Kiba H. Sakakibara T. Metabolism and long-distance translocation of cytokinins // J. Integr. Plant Biol. — 2010. — 52(1). — P. 53—60.
- Nakano Y., Asada K. Hydrogen peroxide is scavenged by ascorbate specific peroxidase in spinach chloroplasts // Plant Cell Physiol. — 1981. — 22(5). — P. 867—880.
- Okazaki K., Kabeya Y., Suzuki K., Mori T., Ichikawa T., Matsui M., Nakanishi H., Miyagishima S. The PLASTID DIVISION 1 and 2 components of the chloroplast division in land plant differentiation // Plant Cell. — 21. — P. 1769—1780.
- Rios-Gonzalez K., Erdei L., Lips S.H. The activity of antioxidant enzymes in maize and sunflower seedlings as affected by salinity and different nitrogen sources // Plant Sci. — 2002. — 162. — P. 923—930.
- Suzuki N., Mittler R. Reactive oxygen species and temperature stresses: a delicate balance between signaling and destruction // Physiol. Plant. — 2006. — 126. — P. 45—51.
- Upadhyaya A., Sankhla D., Davis T.D., Sankhla N., Smith B.N. Effect of paclobutrazol on the activities of some enzymes of activated oxygen metabolism and lipid peroxidation in senescing soybean leaves // J. Plant Physiol. — 1985. — 121(5). — P. 453—461.
- Wahid A., Gelani S., Ashraf M., Foolad M.R. Heat tolerance in plants: an overview // Environ. Exper. Bot. — 2007. — 61. — P. 199—223.
- Wang K., Zhang X., Ervin E. Oxidative responses in roots and shoots of creeping bentgrass under high temperature: effects of nitrogen and cytokinin // J. Plant Physiol. — 2012. — 169. — P. 492—500.
- Werner T., Schmulling T. Cytokinin action in plant development // Curr. Opin. Plant Biol. — 2009. — 12. — P. 527—538.
- Wintermans J.F.G., de Mots A. Spectrophotometric characteristics of chlorophylls a and b and their pheophytins in ethanol // Biochem. Biophys. Acta. — 1965. — 109. — P. 448—453.
- Wymer C.L., Beven A.F., Boudonck K., Lloyd G.W. Confocal microscopy of plant cell // Methods Mol. Biol. — 1999. — 122. — P. 103—130.
- Zavaleta-Mancera H.A., Lopez-Delgado Y., Loza-Tavera Y., Mora-Tavera H., Trevilla-Garcia C., Vargas-Suarez M., Ougham H. Cytokinin promotes and ascorbate peroxidase activities and preserves the chloroplast integrity during dark-senescence // J. Plant Physiol. — 2007. — 164. — P. 1572—1582.

Рекомендує до друку
О.К. Золотарьова

Надійшла 11.11.2013 р.

Н.Н. Мусиенко, В.В. Жук, Л.М. Бацманова

Научно-учебный центр «Институт биологии» Киевского национального университета имени Тараса Шевченко

ПРОТЕКТОРНАЯ РОЛЬ ЦИТОКИНИНА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЕПЛОВОГО СТРЕССА НА РАСТЕНИЯ ПШЕНИЦЫ

Исследовано протекторное действие цитокинина 6-бензиламинопурина (БАП) на растения пшеницы, которые подвержены тепловому стрессу. Показано, что обработка растений пшеницы БАП до стресса защищала от деструкции фотосинтетический аппарат листка и стимулировала его восстановление, повышала содержание пигментов. Защитное действие БАП связывали со стимуляцией активности основных антиоксидантных ферментов и регуляцией эндогенного уровня активной формы кислорода H_2O_2 в клетках мезофилла листьев пшеницы.

Ключевые слова: БАП, гипертермия, хлорофилл, H_2O_2 , антиоксидантные ферменты.

М.М. Musienko, V.V. Zhuk, L.M. Batsmanova

ESC «Institute of Biology», Taras Shevchenko National University of Kyiv

THE PROTECTIVE ROLE OF CYTOKININ UNDER THE HEAT STRESS ON WHEAT PLANTS

The protective role of cytokinin 6-benzylaminopurine (BAP) on wheat plants was studied under the heat stress conditions. It has been shown that treatment of wheat plants by BAP before stress protected the leaf photosynthetic apparatus from degradation and stimulated its recovery, increased pigments content. Protective effect of BAP was connected with antioxidant enzymes activity stimulation and endogenous content of reactive oxygen form H_2O_2 regulation in wheat mesophyll leaf cells.

Key words: BAP, hyperthermia, chlorophyll, H_2O_2 , antioxidant enzymes.

ОГОЛОШЕННЯ

SYNANTHROPIZATION OF FLORA AND VEGETATION

The 11th International Conference

11-13 September 2014 in Poznan

Poznan - Collegium Biologicum, Morasko - Umultowska 89 Obrzycko - The House of Creative Work and Leisure of Adam Mickiewicz University - Zamkowa 1

Adam Mickiewicz University in Poznan

Faculty of Biology, Department of Plant Taxonomy, Department of Plant Ecology and Environmental Protection, Botanical Garden

Committee of Botany of the Polish Academy of Sciences. Polish Botanical Society, Poznan Branch

would like to invite you to participate in the Conference on anthropogenic transformations of plant cover

CONFERENCE PROGRAM OUTLINE: Thursday 11 September 2014

- Plenary session dedicated to Professor dr. nab. Janusz B. FALINSKI on his 10th death anniversary
- Paper session 1: Anthropogenic transformations of flora
- Paper session 2: Anthropogenic transformations of vegetation
- Poster session

Friday 12 September 2014 .

- Paper session 3: Plant variability and microevolution in human-influenced ecosystems
- Paper session 4: Process and mechanisms of plant extinction
- Paper session 5: Process and mechanisms of plant invasion
- Poster session
- Ceremonial supper
- Transfer to the House of Creative Work and Leisure in Obrzycko

Saturday 13 September 2014

- Field trip: Notecka Forest - Warta Valley - Notec Valley

ORGANIZATIONAL INFORMATION

Organizational Committee: Zbigniew Celka (**Chairman**); Elzbieta Obarska & Natalia Olejnik (**Secretariat**); Julian Chmiel, Marlena Lembicz, Marek Kasproicz, PiotrSzkudlarz, Justyna Wiland-Szymanska

Address of the Conference Secretariat: Department of Plant Taxonomy, Faculty of Biology of Adam Mickiewicz University, Umultowska 89, 61-614 Poznan, Phone: +48 61 829 5696 /56S8 /5692 /5689, Fax: +48 61 8295636, e-mail: zcelka@amu.edu.pl, eobarska@amu.edu.pl

Costs of participation: registration fee - 250 PLN, PhD students & students - 150 PLN; meals (breakfasts in Poznan excluded) - 250 PLN, accommodation in Obrzycko - 60 PLN a night; accommodation in Poznan - please arrange on your own, organizers recommend: System Hotels (<http://www.quality-hotels.pl/poznan>)

For the detailed information on the Conference and registration please visit: www.synantrop.home.edu.pl



А.В. ШУМІЛОВА

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
herbarium_kw@ukr.net

**CALLIGONUM APHYLLUM (POLYGONACEAE) — ЦІКАВА ЗНАХІДКА В ІСТОРИЧНІЙ КОЛЕКЦІЇ
Й.К. БОЙКА**

К л ю ч о в і с л о в а: Polygonaceae, Calligonum, флора України, гербарій KW

Під час критичного опрацювання історичної колекції Й.К. Бойка Національного гербарію України (KW) (Шумілова та ін., 2014) ми виявили цікавий зразок — *Calligonum aphyllum* (Pall.) Gürke (KW 000078572), зібраний особисто Й.К. Бойком на пісках в околицях м. Ногайська (тепер смт. Приморськ Приморського р-ну Запорізької обл.). Вивчення літератури та гербарних матеріалів *C. aphyllum* у фондах KW показало, що цей вид родини *Polygonaceae* невідомий як для території Північного Приазов'я, так і України загалом.

Зразок *Calligonum aphyllum* разом з іншими зберігається в паперовій обгортці, на якій Й.К. Бойко зазначив загальне місце збору. На основі аналізу колекції, особливостей її оформлення та історіографічних даних припускаємо, що зразок *C. aphyllum* був зібраний у період 1906—1914 рр. Саме в цей час Й.К. Бойко вивчав флору околиць м. Ногайська та планував опублікувати її список.

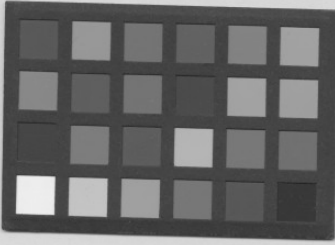
Зразок *C. aphyllum* із колекції Й.К. Бойка — це декілька однорічних гілок із квітками та одна — коротка з плодом (фото). Рослина визначена колектором особисто: „*Pterococcus aphyllus* = *Calligonum Pallasi*”. За результатами останніх досліджень роду *Calligonum* (Конспект флори..., 2012; Сосков, 2012) ми перевизначили його як *Calligonum aphyllum* (Pall.) Gürke var. *dentatum* Tzvelev.

У вітчизняній літературі відомості про наявність видів роду *Calligonum* L. у флорі України відсутні (Шмальгаузен, 1895—1897; Флора УРСР, 1955; Определитель..., 1987; Коломийчук, 2012;

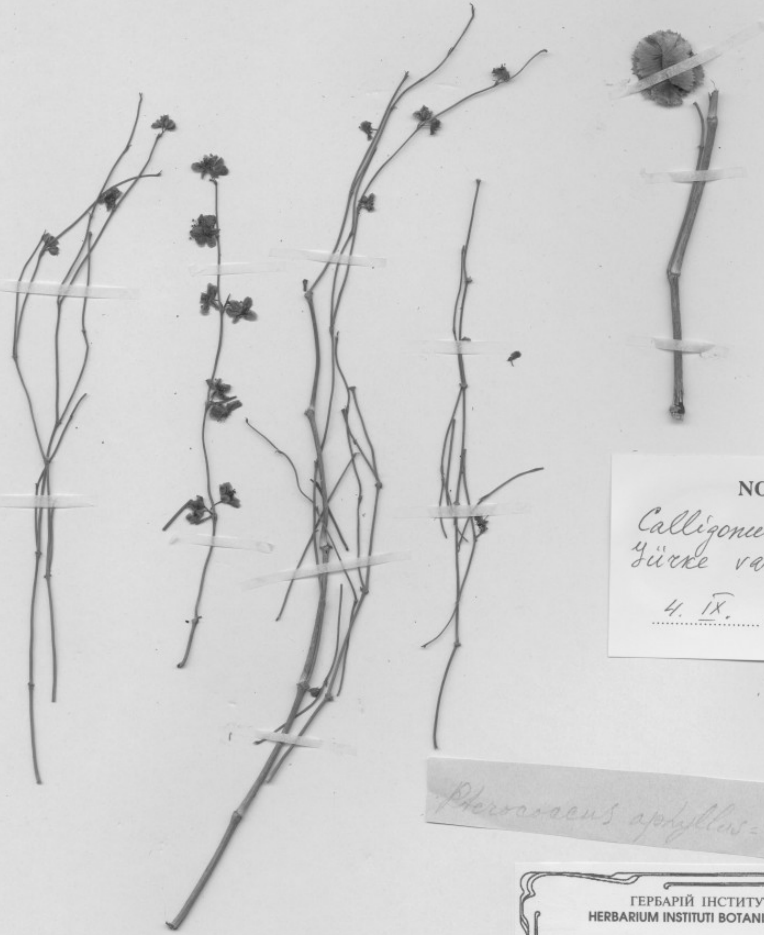
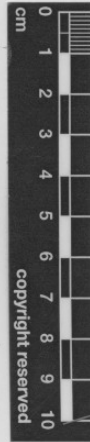
Конспект флори..., 2012). Для України єдиною згадкою про представників цього роду є робота О.Ю. Уманець, яка пише про те, що в 1956—1966 рр. на Козачо-Лагерній арені поблизу с. Раденськ (Цюрюпинський р-н Херсонської обл.) з метою з'ясування меліоративної придатності для голих однофазних пісків серед інших видів випробовувався й *Calligonum* sp. (Уманець, 1999). Відомо, що дослідні роботи із закріплення пісків на півдні України почалися ще наприкінці XVIII ст. і набули масштабності в 1830—1840 рр., результатом чого стало створення Олешківського лісництва (Попков и др., 1997). Водночас у жодній із публікацій, що стосувалися цього питання, немає відомостей про висадження з такою метою видів роду *Calligonum*. Крім того, в околицях м. Ногайська ніколи не було значних площ відкритих пісків, так званих піщаних арен, які потрібно було б закріплювати. *Calligonum aphyllum* не належить до декоративних видів, у ботанічних садах України не вирощувався (принаймні, відсутній у каталогах ботанічних садів).

Критично переглянувши матеріали родини *Polygonaceae* у фондах Національного гербарію України (KW), зразків *C. aphyllum* із території України ми не виявили. В колекції «Флора СНД» (KW) зберігаються 30 гербарних зразків цього виду з території Російської Федерації (Астраханська обл.), Кавказу та Середньої Азії.

Щоб з'ясувати можливість природного походження колекційного зразка цього виду, ми вивчили морфологічні особливості, поширення, еко-



Україна, Київ, Національна Академія Наук України,
 ГЕРБАРІЙ ІНСТИТУТУ БОТАНІКИ
 ім. М. Г. Холодного



NOTAE CRITICAE
Calligonum aphyllum (Fall.)
 Gürke var. *dentatum* Szvel.
 4. IX. 20¹² Determ. A. V. Shumilova

Polygoniflorae.

Horococcus aphyllus = Calligonum Pallasii

ГЕРБАРІЙ ІНСТИТУТУ БОТАНІКИ НАН УКРАЇНИ
 HERBARIUM INSTITUTI BOTANICI NATION. ACAD. SCIENT. UCR. (KW)
Horococcus aphyllus =
Calligonum Palleri
 Horadoc. Trocki.
 _____ 20 p. Leg.: } V. K. Bondko
 _____ 20 p. Det.: }
 № 078572



078572

логію та господарське значення *C. aphyllum*. На підставі гербарних і літературних даних (Шмальгаузен, 1895—1897; Флора ССРСР, 1936; Гроссгейм, 1949; Конспект..., 2012; Сосков, 2012) наводимо коротку характеристику роду та виду.

Calligonum L. 1753, Sp. Pl.: 530; id. 1754, Gen. Pl., ed. 5: 235; Boiss. 1879, Fl. Or. 4: 997; Павл., 1936, Фл. ССРСР, 5: 527; D.A. Webb, 1964, in Tutin et al., Fl. Europ. 1: 89; Cullen, 1967, in P.H. Davis, Fl. Turk. 2: 268; Rech. f., Schiman-Czeika, 1989, in Rech. f., 1968, Fl. Iran. 56: 39; Бородіна, 1989, Раст. Центр. Азії, 9: 122; Цвел. 1996, Фл. европ. ч. ССРСР, 9: 156; Bao Wojian, Grabovskaya-Borodina, 2003, Fl. China, 5: 324. — Жузгун, Джузгун, Кайман.

Тип: *Calligonum polygonooides* L.

Кущі від 0,4 до 7,0 м заввишки. Гілки дуже гіллясті, звивисті, членисті, майже безлисті. Листки дрібні й малопомітні, до 5—7 мм завдовжки, лінійні або ниткоподібні, зрослі з розтрубами або вільні. Квітки двостатеві, оцвітину проста, забарвлена, п'ятироздільна, з майже однаковими долями, які при плодах не розростаються і не збільшуються. Тичинок 12—18, їхні нитки зрослі при основі, оточені пучками коротких густих волосків. Зав'язь верхня чотиригранна, звичайно на гранях із ребром, що виступає на верхівці з чотирма короткими стовпчиками, приймочки її головчасті. Плід — горішок, прямий або звивистий навколо осі, з твердим, майже дерев'янистим оплоднем, на ребрах має двійчасті перетинчасті чи шкірясті крила або покритий цупкими ниткоподібними щетинками.

Рослини видів роду *Calligonum* розмножуються насінням і кореневими паростками. В природних умовах вегетація починається наприкінці березня — на початку квітня, плодоношення — наприкінці травня — на початку червня. Насіння проростає впродовж 5—9 років.

За різними даними, у світовій флорі відомо від 35 до 174 видів цього роду, поширених у піщаних пустелях і степах Північної Африки, Кавказу, Середньої, Центральної та Передньої Азії, Західного Сибіру (південь) (Bao et al., 2003). Рослини добре ростуть на пісках, витримують засипання піском і екстремальні умови, визначають ландшафти багатьох районів пустельної зони.

Слід зазначити, що систематика роду базується на особливостях генеративних органів рослин. Значні розбіжності щодо кількості видів роду пов'язані з високим поліморфізмом і здатністю їх до гібридизації.

Calligonum aphyllum (Pall.) Gürke, 1897, Pl. Europ. 2: 111; Павл. 1936, Фл. ССРСР, 5: 538, табл. 30, рис. 1—5; D.A. Webb, 1964, Fl. Europ. 1: 89; Мусаєв, Сосков, 1977, Ботан. журн. 62: 10, рис. 5; Бородіна, 1989, Раст. Центр. Азії, 9: 123; Цвелєв, 1996, Фл. европ. ч. ССРСР, 9: 157; Bao Wojian, Grabovskaya-Borodina, 2003, Fl. China, 5: 325. — *Pterococcus aphyllus* Pall. 1773, Reise, 2: 332. — *Pallasia caspica* L.f. 1781, Suppl. Pl.: 252. — *P. pterococcus* Pall. 1788, Fl. Ross.: 2: 70, tab. 77, 78. — *Calligonum pallasia* L'Hér. 1791, Trans. Linn. Soc. London, 1: 180. — Джузгун, Жузгун, Кайман безлистий.

Вид описаний із межиріччя Уралу та Волги в межах колишньої Астраханської губернії (за протоколом «Рунпески, Casp.»); типовий зразок зберігається в гербарії *MW* (цит. за «Флора ССРСР», 1936).

Чагарник до 2 м заввишки, зі стрижевою або кореневищно-стрижевою системою, сформований із 3—7 (у старих екземплярів до 80) парціальних кущів. Має горизонтальні корені до 12 м завдовжки. Кора дорослих гілок червоно- або пурпурово-бура з сочевичками, трав'янисті гілочки тоненькі, круглі, яскраво-зелені, «виходять» із вузлів річних гілок пучками, по 3—6, членисті; членики закінчуються зверху піхвовим розтрубом, по краях білоперетинчастим, на верхівці притупленим, пізніше дволопатево-розсіченим; листки незрослі з розтрубами, округлі, дрібні, 2—3 мм завдовжки, на кінці злегка розширені, легко відпадають. Квітки «виходять» із пазух листків по дві (рідше — по одній—три), квітконіжки голі, 4—5 мм завдовжки, зрослі нижче середини; квітки пахнуть медом, частки оцвітину голі, нерівні, зовні широкояйцеподібні, 3 мм завдовжки, по спинці зелені, по краях широко білооблямовані, внутрішні вужчі та коротші, по спинці рожеві; плодоніжки теж рожеві. Плоди широкоовальні або майже округлі; 15—20 мм завдовжки та 14—18 мм завширшки. Горішки еліптично-овальні, ребристі, ребра тупуваті, тонкі; крила перетинчасті, пласкі, зрослі з основою стовпчика. Квітує у квітні—травні. Плодоносить у травні—червні. $2n=36$.

Поширення та умови зростання. Росте в напівпустелях, пустелях і в степах на піщаних і глинистих ґрунтах, солонцях і солончаках. Ареал виду охоплює Східне Передкавказзя, Закавказзя, південь Нижнього Поволжя та Заволжя (Прикаспійська низовина, Калмикія), Казахстан, Середню та Південно-Західну Азію.

Господарське використання. Стовбури та гілки джузгуна використовують як дрова. Молоді паго-

ни та плоди служать кормом для тварин. Із старих гілок виготовляють господарські вироби (ложки, люльки, чашки). *C. aphyllum* є цінним посадковим матеріалом для закріплення рухливих пісків.

Отже, ті факти, що Й.К. Бойко не обмінювався зразками з іншими ботаніками, не збирав матеріал у ботанічних садах, не подорожував по території основного ареалу досліджуваного виду, дають підставу припустити достовірність факту збору гербарного зразка *C. aphyllum* безпосередньо на пісках околиць м. Ногайська. Відсутність даних щодо проведення робіт по закріпленню пісків у околицях м. Ногайська (як і відсутність самих піщаних арен), а також відомостей про культивування видів цього роду в Північному Приазов'ї в сучасній та попередній літературі дають змогу зробити висновок (хоча й не без сумніву) про можливість природного зростання цього виду в межах досліджуваної території, тим більше, що екологічні умови околиць м. Ногайська (піски, солончаки) подібні до умов зростання *C. aphyllum* на основній території його сучасного ареалу. Наведене за гербарієм Й.К. Бойка місцезнаходження *C. aphyllum* сторічної давнини в межах Північного Приазов'я можна було б розглядати як відірваний від основного ареалу локалітет виду, який міг би свідчити про його прадавнє поширення в межах нижньоволзьсько—прикаспійсько—сибірського степового коридору.

Автор висловлює щире подяку куратору Національного гербарію України — Гербарію Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (KW) старшому науковому співробітнику, канд. біол. наук Н.М. Шиян за консультації та допомогу при підготовці рукопису статті.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Гроссгейм А.А. Определитель растений Кавказа. — М.: Сов. наука, 1949. — С. 583—587.
- Коломийчук В.П. Конспект флоры сосудистых растений береговой зоны Азовского моря. — К.: Альгерпрес, 2012. — 298 с.
- Конспект флоры Восточной Европы / Под ред. Н.Н. Цвелева. — М.; СПб.: Тов. науч. изд. КМК, 2012. — Т. 1. — С. 332.
- Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. — Киев: Наук. думка, 1987. — 548 с.
- Сосков Ю.Д. Род *Calligonum* L. (систематика, география, эволюция): Дис. ... д-ра биол. наук. — СПб., 2012. — 472 с.
- Сосудистые растения юго-востока Украины / Остапко В.М., Бойко А.В., Мосякин С.Л. — Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2010. — 247 с.
- Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1955. — Т. 4. — С. 190—259.

Флора СССР. — М.; Л.: Изд-во Академии наук, 1936. — Т. 5. — С. 443—539.

Шмальгаузен И.Ф. Флора средней и южной России, Крыма и Северного Кавказа. — Киев, 1895—1897. — Т. 2. — С. 387—388.

Шумилова А.В., Федорончук Н.С. Гербарий Й.К. Бойка (KW) та його історична цінність // Укр. ботан. журн. — 2014 (у друці)

Bao Bojian, Grabovskaya-Borodina A.E. *Calligonum* L. // Flora of China. — 2003. — Vol. 5. — P. 324—328.

Уманец О.Ю. Природный комплекс Козачьялагерной арены Нижнеднепровских песков и проблемы его сохранения. Сообщение 2. Изменение флоры и растительности Козачьялагерной арены Нижнеднепровских песков за 65 лет // Зап. справа в Україні. — 1999. — Т. 5, вип. 2. — С. 9—15.

Понков М., Полякова Л. Сосняки на песчаных аренах Нижнеднепровья: история, проблемы, перспективы // Укр. лісовод. — 1997. — <http://www.lesovod.org.ua/node/2880>

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 22.07.2013 р.

А.В. Шумилова

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, Киев

CALLIGONUM APHYLLUM (POLYGONACEAE) — ИНТЕРЕСНАЯ НАХОДКА В ИСТОРИЧЕСКОЙ КОЛЛЕКЦИИ И.К. БОЙКО

Во время критико-систематической обработки гербарного материала коллекции И.К. Бойко была обнаружена интересная находка — новый для флоры Украины вид *Calligonum aphyllum* (Pall.) Gürke. Образец (KW, 078572) собран коллектором в окрестностях г. Ногайска (теперь — смт Приморск Приморского р-на Запорожской обл.) на песках, в 1906—1916 гг. Предполагается, что этот вид мог произрастать на данной территории. Приводится ключ для определения рода, краткое морфологическое описание, географическая и экологическая характеристики, а также хозяйственное использование этого вида.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Polygonaceae, *Calligonum*, флора Украины, гербарий KW.

A.V. Shumilova

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

CALLIGONUM APHYLLUM (POLYGONACEAE), AN INTERESTING FINDING IN THE HISTORICAL COLLECTION OF I.K. BOYKO

A new for the Ukrainian flora species, *Calligonum aphyllum* (Pall.) Gürke, was discovered in the historical collection of I.K. Boyko during its critical analysis. The herbarium specimen (KW078572) was collected near Nogaysk town (currently Prymorsk, Prymorsk District, Zaporizhzhia Region) in 1906—1916, on sands. It is suggested to be a native species. A key for identification, short morphological description, geographical, ecological characteristics, and economic use of the species are given.

Key words: Polygonaceae, *Calligonum*, flora of Ukraine, herbarium KW.



ОРЕСТ ТЕОДОРОВИЧ ДЕМКІВ (до 80-річчя вченого)

Орест Теодорович Демків народився 27 квітня 1934 року в селі Дуб'є Бродівського району Львівської області. В його дитинство ввірвалася війна, а в повоєнні роки — важкі селянські будні багатодітної сім'ї, в якій, окрім нього, зростало п'ять сестер. Ці часи наклали неабиякий відбиток на сприйняття життєвих цінностей, ставлення до обов'язків, розуміння життєвих негараздів і прикростей. Як винагороду після пережитого сприйняв Орест Демків навчання на фізичному факультеті Львівського державного університету імені Івана Франка, який він із відзнакою закінчив у 1957 році.

Спочатку О.Т. Демків працював інженером у радіобіологічній лабораторії університету, а з 1961 року — молодшим науковим співробітником у відділі ботаніки Львівського природознавчого музею АН УРСР. Відділ зазнавав постійних перетворень, доки на його основі не був створений Інститут екології Карпат НАН України, де Орест Теодорович працював і якому віддавав усю життєву енергію та знання до того, як у 2008 році вийшов на пенсію.

У 1967 році О.Т. Демків захистив кандидатську дисертацію «Нагромадження радіоактивних ізотопів гірськими рослинами». Зустріч і творча співпраця з видатним українським ботаніком, професором, членом-кореспондентом АН УРСР Андрієм Созонтовичем Лазаренком стала вирішальною в науковому житті фізика-теоретика О.Т. Демкова, який згодом досяг рівня філігранного експериментатора-біолога. З 1979 року Орест Теодорович керує відділом екоморфогенезу рослин і в 1980 році захищає докторську дисертацію на тему «Функціональна організація морфогенезу

гаметофіту мохів». У 1997 році йому присвоєно звання професора.

У 1965 році О.Т. Демків розпочинає оригінальні дослідження морфогенезу та механізмів формотворчих процесів мохоподібних, залучаючи до експериментальної роботи багатьох співробітників відділу. Він вивчає особливості формотворчих процесів мохів на клітинному й субклітинному рівнях, встановлює явище біоелектричної полярності, мембранного транспорту, корелятивних міжклітинних взаємозв'язків протонеми. Більшу частину роботи займають дослідження апікального росту, орієнтації дихроїчних молекул фоторецепторів, галуження клітин протонеми, диференціації та закладання бруньок, формування органів вегетативного розмноження.

При дослідженні формотворчих процесів Орест Теодорович намагався застосувати принципи системного підходу. Спираючись на класичні теоретичні основи морфогенезу, він спробував узагальнити на рівні клітин протонеми хвильову природу мембранної проникливості, цитоскелетно-мембранних перетворень, клітинних поділів і галуження клітин. Учений з'ясував, що важливу ініціувальну роль у морфогенезі виконують структури, в яких можуть виникати неоднорідності, котрі призводять до самоорганізації. Такою структурою є плазматична мембрана, біоелектрична поляризація якої ініціює концентраційну та метаболічну поляризацію клітин як передумову морфогенетичних процесів. О.Т. Демків робить висновок про те, що пояснення морфогенетичних процесів слід шукати у внутрішньоклітинній організації метаболізму: ритмічності клітинних

поділів активації/деактивації процесів метаболізму та метамерній будові рослинного організму.

Підсумком цього періоду діяльності О.Т. Демкова стала монографія «Морфогенез архегоніат», яку високо оцінив доктор біологічних наук, професор В.І. Кефелі (ІФР АН СРСР; Росія, Москва) охарактеризував як пріоритетний напрям вивчення формотворчих процесів архегоніат і цілісну систему експериментальних досліджень механізмів диференціації.

Як високопрофесійний керівник відділу й далекоглядний учений, О.Т. Демків намагався знайти обґрунтування для нових пошукових тем, які були б перспективними для наукового росту молодих дослідників і творчої праці всіх співробітників відділу. Він розпочав дослідження особливостей фенотипної пластичності бріофітів природної флори; стійкості мохів до стресу та їх адаптації до несприятливих змін екологічних факторів. Активно обговорювалися можливості використання нових напрямів сучасної біологічної науки — дослідження епігенетичної регуляції генної експресії та участі епігенетичних систем у розвитку захисних адаптивних реакцій мохоподібних.

Слід зазначити, що як фізик О.Т. Демків надзвичайно вмів використовувати математичну статистику, що давало можливість отримати з біологічного експерименту вичерпну інформацію і зробити обґрунтовані узагальнення. Як відомого знавця методів математичного аналізу його неодноразово запрошували провести навчання з біометрії в наукових установах Львова та Києва. Він охоче консульгував біологів, екологів і навіть декого з математиків, які займалися аналізом біологічних систем.

Особливий інтерес до мохів, як об'єкта досліджень, у біологів-ботаніків з'явився тоді, коли для вивчення впливу факторів космічного польоту на ріст і розвиток рослин запропонували підібрати декілька видів мохів. Космічна біологія на той час уже успішно розвивалася в Росії та США. Тому, коли для проведення спільних досліджень запросили українських учених, О.Т. Демків виявився одним із лідерів у підготовці експериментів на російських біосупутниках, а згодом українсько-американської програми «Shuttle'97».

Космічна біологія надовго захопила Ореста Теодоровича. Він запропонував низку оригінальних підходів для з'ясування природи взаємодії світла та гравітації у тропізмах, морфогенезі бруньок

гаметофорів, ростових спіральних рухах; визначив, що гравітація є регуляторним фактором брунькотворення в мохів. Зазвичай усі експерименти проводили як на Землі, так і в умовах невагомості. О.Т. Демків був виконавцем трьох експериментів у Космосі: на російських біосупутниках «Бион-11», «Фотон» і американському космічному кораблі «Columbia».

Слід також зазначити, що свій внесок професор О.Т. Демків зробив і в дослідження структури виду та видоутворення, аналізуючи з учнями й колегами внутрішньовидову морфо-фізіологічну та біохімічну мінливість, екологічну пластичність, роль поліплоїдії та хромосомних рас у структурі виду й особливості їх поширення у бріофітів.

Професор О.Т. Демків — автор двох монографій і понад 200 публікацій у вітчизняних і закордонних журналах. Під його керівництвом десять співробітників відділу й аспірантів захистили кандидатські дисертації.

Наукове поле зору Ореста Теодоровича досить широке, його ідеї оригінальні й актуальні, скеровані на подальший розвиток улюбленої справи та збереження відділу як інтелектуального осередку науковців-біологів, з якими консультуються не лише українські, а й іноземні колеги. Нині співробітники відділу активно розвивають започатковані професором роботи. Для наукової діяльності та узагальнення біології мохоподібних є чимало актуальних і перспективних напрямів, і зусиллями людей, які зацікавлені в їхньому розв'язанні, вивчення цієї групи рослин триватиме.

Час летить. Цієї весни ми привітали Ореста Теодоровича з ювілеєм. Від усього серця широко побажали йому доброго здоров'я, сили духу, успіхів і здобутків і щоби ще багато чудових весен приносили Вам, дорогий Оресте Теодоровичу, радість і щастя. Многая літ, із роси й води, дорогий Учителю!

*Із глибокою пошаною і щирою любов'ю,
співробітники відділу екоморфогенезу рослин
Інституту екології Карпат НАН України*

СОДЕРЖАНИЕ

Геоботаника, экология, охрана растительного мира

Дидух Я.П., Соколенко У.М. Экологическая дифференциация биотопов Караби-яйлы (Горный Крым)	127
Дидух Я.П., Куземко А.А. Фитоиндикационная оценка синтаксонов класса <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> Полесья и Лесостепи Украины	140
Винокуров Д.С. Синтаксономия ксеротермной растительности долины р. Ингул (класс <i>Festuco-Brometea</i>). Часть 1. Петрофитно-степная растительность	148
Голивец М.А. Адаптивная стратегия <i>Impatiens parviflora</i> (<i>Balsaminaceae</i>) во вторичном ареале. I. Закономерности организации популяций на эколого-ценотическом градиенте	161

Сосудистые растения: систематика, география, флора

Крицкая Л.И., Новосад В.В. Роды <i>Trigonella</i> , <i>Melilotoides</i> и <i>Crimea</i> (<i>Fabaceae</i>) во флоре Украины	173
Летухова В.Ю., Потапенко И.Л., Федорончук Н.М. Анализ таксономии некоторых видов рода <i>Crataegus</i> (<i>Rosaceae</i>) флоры Крыма	182
Калистая М.С., Щербакова О.Ф., Попович А.В. Морфологические особенности плодов <i>Crambe koktebelica</i> и <i>Crambe mitridatis</i> (<i>Brassicaceae</i>)	188

Красная книга

Мельник В.И., Скоропляс И.А., Баточенко В.Н. Современное состояние популяций <i>Carlina onopordifolia</i> на Западной Вольно-Подоллии	196
Горбняк Л.Т., Любинская Л.Г., Попова Е.Н., Артюх Н.Н. Самый южный локалитет <i>Pulsatilla grandis</i> (<i>Ranunculaceae</i>) в Украине	203
Хомяк И.В. Новое местонахождения <i>Botrychium lunaria</i> (<i>Ophioglossaceae</i>) на территории Центрального Полесья	206
Данылык И.Н., Борсукевич Л.М., Сосновская С.В. Уникальная популяция <i>Carex dioica</i> (<i>Cyperaceae</i>) в высокогорье Свидовца (Украинские Карпаты)	209

Споровые растения и грибы

Барсуков А.А. Эпифитные мохообразные г. Харькова	214
Бухтиярова Л.Н., Лях А.М. Функциональная морфология подковообразного пятна в панцире видов <i>Planothidium</i> (<i>Vaccillariophyta</i>)	223
Прийюк Н.П. Новые и редкие для Украины виды семейства <i>Coprinaceae</i> . 2. Род <i>Coprinus</i> (секция <i>Pseudocoprinus</i>)	228
Тихоненко Ю.Я., Дудка И.А. Первые сведения о ржавчинных грибах Национального природного парка «Синевир»	235

Микологические находки

Прилуцкий О.В. Находка <i>Muscena galopus</i> var. <i>leucogala</i> (<i>Agaricales</i> , <i>Basidiomycota</i>) в Национальном природном парке «Слобожанский» (Украина) за пределами его сплошного распространения	239
---	-----

Физиология, биохимия, клеточная и молекулярная биология растений

Мусиенко Н.Н., Жук В.В., Бацманова Л.М. Протекторная роль цитокинина под воздействием теплового стресса на растения пшеницы	244
---	-----

Гербарное дело

Шумилова А.В. <i>Calligonum aphyllum</i> (<i>Polygonaceae</i>) — интересная находка в исторической коллекции И.К. Бойко	250
---	-----

Юбилейные даты

Орест Теодорович Демкив (к 80-летию ученого)	254
--	-----

CONTENTS

Vegetation Science, Ecology, Conservation

- Didukh Ya.P., Sokolenko U.M.* Ecological differentiation of biotopes of Karabi-yaila (Crimean Mountains) 127
- Didukh Ya.P., Kuzemko A.A.* Phytoindication assessment of syntaxa, class *Molinio-Arrhenatheretea*, in Polissya and forest steppe of Ukraine 140
- Vynokurov D.S.* Syntaxonomy of xerothermic vegetation of the Ingul river valley (class *Festuco-Brometea*). Part 1. Petrophytic steppe vegetation 148
- Golivets M.O.* Adaptive strategy of *Impatiens parviflora* (*Balsaminaceae*) in the secondary range. I. Patterns of population organization along the environmental gradient 161

Vascular Plants: Taxonomy, Geography and Floristics

- Krytska L.I., Novosad V.V.* Genera *Trigonella*, *Melilotoides* and *Crimea* (*Fabaceae*) in the flora of Ukraine 173
- Letukhova V.Yu., Potapenko I.L., Fedoronchuk M.M.* Taxonomic analysis of some species of the genus *Crataegus* (*Rosaceae*) from the flora of Crimea 182
- Kalista M.S., Scherbakova O.F., Popovich A.V.* Morphological peculiarities of *Crambe koktebelica* and *Crambe mitridatis* (*Brassicaceae*) 188

Red Data Book

- Melnik V.I., Skoroplas I.O., Batochenko V.M.* Modern status of populations of *Carlina onopordifolia* in Western Volhynia Podillya 196
- Horbnyak L.T., Lyubynskay L.G., Popova O.M., Artjuch M.M.* The southernmost locality of *Pulsatilla grandis* (*Ranunculaceae*) in Ukraine 203
- Khomyak I.V.* New locality of *Botrychium lunaria* (*Ophioglossaceae*) in the Central Polesye 206
- Danylyk I.M., Borsukevych L.M., Sosnovska S.V.* A unique population of *Carex dioica* (*Cyperaceae*) in the highland of Svydovets massif (Ukrainian Carpathians) 209

Non-vascular Plants and Fungi

- Barsukov O.O.* Epiphitic bryophytes of Kharkov city 214
- Bukhtiyarova L.M., Lyakh A.M.* Functional morphology of horseshoe spot in frustule of *Planothidium* species (*Bacillariophyta*) 223
- Prydyuk M.P.* New and rare for Ukraine species of the family *Coprinaceae*. 2. Genus *Coprinus* (section *Pseudocoprinus*) 228
- Tykhonenko Yu.Ya., Dudka I.O.* The first data on rusts of the Synevyr National Nature Park 235

Mycological Findings

- Prylutskyi O.V.* Record of *Mycena galopus* var. *leucogala* (*Agaricales, Basidiomycota*) outside the area of continuous distribution of this species in National Nature Park «Slobozhansky» (Ukraine) 239

Plant Physiology, Biochemistry, Cell Biology and Molecular Biology

- Musienko M.M., Zhuk V.V., Batsmanova L.M.* Protective role of cytokinin under the heat stress on wheat plants 244

Herbarium Curation

- Shumilova A.V.* *Calligonum aphyllum* (*Polygonaceae*), an interesting finding in the historical collection of J.K.Bojko 250

Jubilee Dates

- Orest T. Demkiv* (80th Anniversary) 254

ОГОЛОШЕННЯ

Теми дисертаційних робіт аспірантів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, затвержені в 2014 році

Прізвище та ініціали аспірантів	Тема дисертаційного дослідження
спеціальність 03.00.04 – біохімія	
М.В. Рудницька	Функціонування системи активного транспорту кальцію в рослинних клітинах за умов сольового стресу
О.М. Федюк	Структурно-функціональна характеристика листків <i>Galanthus nivalis</i> L. за гіпотермальних умов
А.П. Хомочкін	Роль світлозалежного поглинання бікарбонату в енергізації тилакоїдних мембран хлоропластів
спеціальність 03.00.05 – ботаніка	
І.А. Ольшевська	Рослинність та біотопи долини річки Случ
спеціальність 03.00.21 – мікологія	
Г.А. Аль-Маалі	Вплив цитратів металів на біологію <i>Ganoderma lucidum</i> (Curtis) P. Carst та <i>Trametes versicolor</i> (L.) Lloyd в культурі
Н.В. Капець	Лишайники та їх угруповання басейну р. Тетерів
А.В. Літовинська	Ліхеноіндикація стану атмосферного повітря в містах Луганської області

Учений секретар Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України Г.М. Музичук

Український ботанічний журнал, т. 71, № 2, 2014. Національна академія наук України. Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного. Науковий журнал. Заснований у 1921 р. Виходить один раз на два місяці. (Українською, російською та англійською мовами.) Головний редактор С.Л. Мосякін

Украинский ботанический журнал, т. 71, № 2, 2014. Национальная академия наук Украины. Институт ботаники имени Н.Г. Холодного. Научный журнал. Основан в 1921 году. Выходит один раз в два месяца. (На украинском, русском и английском языках.) Главный редактор С.Л. Мосякин

Реєстраційне свідоцтво серії КВ № 159 від 25.10.1993 р.

Редактори *М.М. Кошова, В.М. Романюк*

Технічний редактор *І.В. Кушнір*

Комп'ютерна верстка *Д.С. Решетников*

Здано до друку ????.2014. Формат 70 × 100/16. Папір офсетний № 1. Друк. офсет.
Ум.-друк. арк. 15,00. Обл.-вид. арк. 17,36. Наклад 270 прим.

Видруковано ТОВ «Наш формат»
пр-т Миру, 7, м. Київ, 02105, Україна