

УКРАЇНСЬКИЙ ТОМ 71 • 4 • 2014

БОТАНІЧНИЙ ЖУРНАЛ

UKRAINIAN BOTANICAL JOURNAL

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

З М І С Т

Загальні проблеми, огляди та дискусії

Дідух Я.П. Стратегія розвитку геоботаніки в Україні 399

Геоботаніка, екологія, охорона рослинного світу

Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Вакаренко Л.П. Синтаксономія галофітної рослинності Приморського сектора Кілійського гирла Дунаю 412

Коршиков І.І., Ніколаєва О.В. Онтогенетична та віталітетна структури популяцій *Juniperus excelsa* (Cupressaceae) у Гірському Криму як критерії їхньої життєздатності 429

Казарінова Г.О. Сингенетичні зміни вищої водної рослинності долини р. Сіверський Донець 435

Судинні рослини: систематика, географія, флора

Цимбалюк З.М., Мосякін С.Л. Еволюційно-паліноморфологічний аналіз деяких триб родини *Plantaginaceae* 442

Павленко-Барішева В.С. Ультраструктура поверхні плодів видів роду *Hieracium* флори Криму 449

Звягінцева К.О. Систематична структура урбанофлори Харкова 455

Коваленко О.А. Аналіз флори Національного природного парку «Пирятинський» 460

Парнікоза І.Ю., Бублик О.М., Андреев І.О., Спірідінова К.В., Голембевська Й., Кубяк М., Кучинська А., Мистковська К., Оленджицька Н., Урасінська Б., Гурняк М., Сьлензак-Парнікоза А., Войцеховський К., Дідух Я.П., Кунах В.А. Комплексна оцінка стану популяцій степових багаторічників України на прикладі *Iris pumila* 471

Федорончук М.М., Губарь Л.М., Футорна О.А. Типіфікація таксонів родини *Roaceae*, описаних із території України: рід *Roa* 481

Остапко В.М., Бойко Г.В., Муленкова О.Г. Типові зразки таксонів, що зберігаються в Гербарії Донецького ботанічного саду НАН України (DNZ) 485

Спорові рослини та гриби

<i>Тихоненко Ю.Я., Гелюта В.П.</i> Іржасті гриби Національного природного парку «Гуцульщина»	489
<i>Придюк М.П.</i> Нові та рідкісні для України види родини <i>Coprinaceae</i> . 4. Рід <i>Coprinus</i> (секція <i>Veliformes</i>)	496
<i>Коритнянська В.Г., Попова О.М.</i> Облігатнопаразитні фітотрофні гриби Дунайського біосферного заповідника НАН України	502

Мікологічні знахідки

<i>Макаренко Я.М.</i> Рідкісні для України види родів <i>Lepiota</i> та <i>Macrolepiota</i> (<i>Agaricales</i>) із басейну р. Псел	508
--	-----

Фізіологія, анатомія, біохімія, клітинна та молекулярна біологія рослин

<i>Смірнов О.Є., Косян А.М., Косик О.І., Таран Н.Ю.</i> Морфологічні показники <i>Fagopyrum esculentum</i> в умовах алюмокислого стресу	511
---	-----

Червона книга

<i>Мельник В.І., Баранський О.Р., Володимирець В.О., Логвиненко І.П., Гурман С.В.</i> <i>Saxifraga granulata</i> (<i>Saxifragaceae</i>) в Україні	517
---	-----

Рецензії

<i>Перегрим М.М., Коломійчук В.П.</i> А. Асатрян, Г. Файвуш. Ключові ботанічні території, що представляють рідкісні та зникаючі типи середовищ існування Вірменії	522
---	-----

Втрати науки

Пам'яті видатного міколога Асі Сергіївни Бухало (29.10.1932—05.08.2014).	524
--	-----



Я.П. ДІДУХ

Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
ya._didukh@gmail.com

СТРАТЕГІЯ РОЗВИТКУ ГЕОБОТАНІКИ В УКРАЇНІ

К л ю ч о в і с л о в а: геоботаніка, фітоценоз, синтаксон, класифікація, картування, різноманітність, динаміка, охорона

Як свідчить історичний аналіз, будь-яка наука розвивається за властивими їй закономірностями: спочатку вона завойовує своє місце серед інших дисциплін, потім інтенсифікуються дослідження, висуваються нові ідеї, гіпотези, формуються різні школи, напрямки, що збагачують цю науку, але водночас якісно змінюють її основу. Внаслідок цього зароджуються нові напрямки, які згодом виходять за рамки материнської дисципліни, формуються нові науки. Кожен із напрямків так чи інакше перетинається з іншими, запозичує певні методологічні підходи, методи, ідеї, що і збагачує, визначає подальший розвиток дисциплін. Така схема свідчить, що розвиток науки — не лінійний, а набагато складніший процес. Водночас, спрогнозувати поступ будь-якої науки досить важко і навіть небезпечно, оскільки інтегративний ефект спричинює якісні стрибки, які передбачити неможливо. Однак ми маємо це робити, принаймні на найближче десятиліття, бо обрані орієнтири визначають пріоритети і значною мірою стимулюють розвиток науки. Для розробки такої стратегії слід аналізувати історичні досягнення, традиції, стан і тенденції розвитку певної науки, а також враховувати можливий вплив інших наукових напрямків.

© Я.П. ДІДУХ, 2014

Зважаючи на інтенсивний розвиток науки у ХХ та ХХІ століттях, важливо вловлювати ці якісні зміни, орієнтуватися в них, бо як недооцінка, так і свідоме нехтування відкидає науковця на узбіччя, а в разі надмірного слідування моді, ігнорування досвіду, напрацювань попередників втрачається глибина досліджень, не в кращих формах повторюється вже зроблене, висновки формуються поверхово. Тому ми маємо, критикуючи застаріле, створювати краще, якісніше. Ми свідомі того, що час «змагань», «боротьби» наукових шкіл відійшов у минуле, а назріла гостра необхідність координації геоботанічних досліджень на міжнародному рівні та конструктивних, творчих дискусій, які би стимулювали розвиток науки в цілому.

Передусім це стосується природничих, еколого-біологічних наук, які у зв'язку зі збільшенням антропогенного впливу на природу, ілюзорністю уявлень щодо її підкорення людиною, негативними наслідками цього впливу мають шукати відповіді на багато питань, що стимулює розвиток цих дисциплін. Серед багатогранних напрямків екології та біології торкнемося таких дисциплін, як син-екологія та геоботаніка, тісно пов'язаних між собою. Ми не ставимо за мету дати вичерпну оцінку цих складних взаємозв'язків, не наполягаємо на істинності наших тверджень, а прагнемо поділитися думками, які би сприяли дискусії.

Таблиця 1. Основні характеристики (завдання, об'єкт і предмет) геоботаніки та синекології

	Геоботаніка	Синекологія
Завдання	Дослідження внутрішньої структури фітоценозів, їх різноманітності, організацій та розвитку в просторі й часі	Дослідження реакції ценотичних систем на дію зовнішніх факторів, їх впливу на зміну ценозів
Об'єкт	Рослинні угруповання (фітоценози) та рослинний покрив	Екосистеми (ценоз як складова)
Предмет	Внутрішня організація ценозів, різноманіття у просторі й часі	Вплив зовнішніх факторів на екосистему та її реакція

Відмінність між цими дисциплінами полягає в різних завданнях, об'єкті та предметі досліджень (табл. 1).

Цілком зрозуміло, що таке розмежування є нечітким, умовним й отримати результат одного без іншого неможливо, тому під час досліджень реально йдеться про певні зміщення акцентів у той чи той бік. Багато науковців цьому розмежуванню не надають якогось принципового значення. Можна навіть вважати, що це дві грані (внутрішня та зовнішня) дослідження рослинних угруповань, які належать до геоботаніки в широкому сенсі.

Саме так широко ми розглядаємо геоботанічні дослідження в цій публікації.

Із багатьох проблем особливо актуальними є такі:

- уніфікація понять, підходів, створення баз даних з метою їх використання для порівняльного аналізу, що відображає закономірності організації рослинного покриву та оцінку впливу різних екофакторів;
- розробка класифікацій та оцінка різноманітності синтаксонів, їх порівняльний аналіз із використанням сучасних методів;
- різномасштабне картування з метою відображення топологічних та регіональних змін рослинного покриву, створення серії карт й атласів, розробка питань районування;
- дослідження організації, структури, функціонування ценозів на основі аналізу ценопопуляцій та за допомогою польових експериментів;
- вивчення динаміки (флуктуативних змін, сукцесій, еволюційних процесів) на базі моніторингу;
- розробка питань охорони, збереження та раціонального використання рослинних ресурсів на позиціях сталого розвитку.

Як зазначалося вище, стратегія розвитку геоботаніки має ґрунтуватися, з одного боку, на історії, досягненнях, надбаннях попередників та вітчизняних шкіл, традицій, а з другого — на аналізі стану і тенденцій сучасного розвитку цієї та суміжних дисциплін.

Історичні підвалини геоботаніки були закладені в ХІХ ст. відомими ботаніко-географами А. Гумбольдтом, А. Грізебахом, І.Г. Гмеліном, С.П. Крашенінніковим, В.В. Докучаєвим, Ф.І. Рупрехтом, А.М. Бекетовим та ін., а пізніше на території Російської імперії їх розвивали С.І. Коржинський, А.М. Краснов, Й.К. Пачоський, А.Я. Гордягін, Г.І. Танфільєв, П.М. Крилов, Г.Ф. Морозов тощо. Ключовими формальними подіями, які започаткували розвиток геоботаніки, стали Ботанічні конгреси 1900 і 1908 рр., де на секції фітогеографії Ш. Флао та К. Шретер сформулювали основні поняття цієї науки, були узаконені принципи класифікації рослинності. Слід відзначити, що в загальну науку геоботаніка внесла два поняття — «ценоз» та «сукцесія», які сьогодні використовуються не лише у природничих, а й у суспільних дисциплінах. Разом з тим, від початку зародження геоботаніки існували суттєві розбіжності у трактуванні основних понять, що викликало гострі дискусії.

1. Проблема **уніфікації понять і підходів** є вельми актуальною в геоботаніці. Вже на початку ХХ ст. сформувалися чотири провідні геоботанічні школи: англо-американська, європейська, скандинавська та російсько-радянська. У подальшому кожна з них збагачувала геоботаніку ідеями та методами. На початкових стадіях відбувався перехід від альтернативності, несприйняття до комплементарності, доповнення цих ідей, що виводило геоботаніку на новий рівень розвитку, який у минулому столітті був плідним й інтенсивним (Трасс, 1976). Передусім це стосується екологічних аспектів, які нині вийшли за рамки біологічних дисциплін і є цілком самостійними. Цей розвиток в СРСР мав свої особливості, оскільки, з одного боку, на науку істотно впливала політична ідеологія, а з другого — наука була ізольована від зовнішнього світу, конструктивні дискусії підміняли критикою, конкуренцією за пріоритети, несприйняттям нових трактувань, їх відкиданням та заборонаю «буржуазних» ідей, унаслідок чого втрачалося багато позитивного. Хоча російсько-

радянська геоботанічна школа зробила вагомий внесок у розвиток світової науки (уявлення про біосферу (Вернадський, 2005) та біогеоценози (Сукачов, 1942, 1954), поняття про континуальність рослинного покриву та екологічні стратегії рослин (Раменский, 1938), уявлення про сукцесії тощо, однак унаслідок політичної ізоляції зарубіжні вчені не були обізнані з цими публікаціями, а в деяких випадках їхні пріоритети не визнавалися.

2. Гострішою і непримиренною була і залишається дискусія щодо **класифікації рослинних угруповань**, оскільки йдеться про фундаментальні принципи, підходи, що є основою для всіх подальших логічних схем, операцій і висновків. Адже класифікація відображає фундаментальні закономірності організації всіх живих організмів (систем), формування та групування їхніх властивостей за певними законами (Сокал, 1980). Класифікація відображає структуру наукових знань та спосіб їхньої організації і водночас є особливою формою досліджень, важливою у пізнанні об'єктів, передбаченні та відкритті ще невідомих з них, нових властивостей і залежностей між ними, тобто має велике прогностичне значення, слугує основою моделювання (Мейен, 1977; Розова, 1986). Розв'язуючи одні проблеми, класифікація породжує інші, і це визначає розвиток науки (Дідух, 2008). Отже, успіх класифікації полягає не в її простоті, досконалості групування об'єктів, а в тому, наскільки вона сприяє розвитку наукових знань, відкриттю нових властивостей цих об'єктів, формуванню нових законів.

Саме з останніх позицій ми маємо оцінювати переваги тієї чи іншої класифікації.

Виходячи з цього, проста і зручна в користуванні вітчизняна домінантно-ценотична класифікація програє еколого-флористичній в інформативності, оцінці прихованих внутрішніх властивостей, складних взаємозв'язків між об'єктами, що відображають закони організації рослинного покриву. Різницю між суттю цих класифікацій добре висвітлили В.Д. Александрова (1969) та інші вчені (Миркин, 1989; Шеляг-Сосонко, Дідух, 1991; Миркин, Наумова, 2012), але мова має йти не лише про внутрішню сутність класифікації, а й такі її аспекти, як значущість і прогностичність (табл. 2). Вітчизняна класифікація добре відображає якісну оцінку різноманітності певних класів, їхніх візуальних властивостей, тобто є *монотетич-*

ною класифікацією, але має значно нижчу інформативність щодо відображення кількісної оцінки ступеня подібності-відмінності між об'єктами як системами. Перевага еколого-флористичної класифікації полягає в тому, що вона ґрунтується на аналізі всього флористичного складу ценозів (множині елементів), на основі чого можна кількісно оцінити ступінь подібності-відмінності між складовими. Це уможливує її переведення з розряду типологічних (класична класифікація Браун-Бланке) (Braun-Blanquet, 1964; Dierschke, 1994) у *нумеричну політетичну*, що забезпечує її рекурентність і можливість низки математичних операцій (наприклад, оцінка флористичного багатства — індекси Шеннона, Сімпсона та ін.). Окрім того, це дає можливість застосування цілого арсеналу сучасних методів, мультिवаріантного аналізу (кластерний, факторний, дискримінантний), методики ординації, синфітоіндикації тощо, які ґрунтуються на кількісній характеристиці видового складу, що підвищує прогностичну цінність (Mucina, 1997; Mueller-Dombois, 1974). Основною вимогою кодексу еколого-флористичної класифікації є фіксація всього флористичного складу, який публікується, завдяки чому можна досліджувати зміни в часі, тобто здійснювати моніторинг за оцінкою кількісних змін видового складу. Важливе значення має узаконення пріоритетів авторства та інших правил кодексу фітосоціологічної номенклатури, що забезпечує дотримання авторських прав (Barkman, 1986). Б.М. Міркін (1991) зазначає, що флористична класифікація *консенсусна*, передбачає певну домовленість, а опоненти класифікації трактують це як суб'єктивізм її побудови. Насправді така домовленість ґрунтується на об'єктивних критеріях, і це забезпечує предметність дискусій.

Перевага домінантно-ценотичної класифікації полягає, по-перше, в простоті її сприймання, візуальності, що водночас є і її недоліком. Візуальність визначає суб'єктивне сприйняття домінантів, унаслідок чого можлива доволі різноманітна комбінація домінуючих видів, в окремих випадках їхня кількість досягає 3—7, а дрібні асоціації, виділені на їх основі, втрачають класифікаційну суть основного синтаксономічного рангу і більше характеризують індивідуальність ценозу, наприклад, *Carex humilis*+*Alopecurus vaginatus*+*Teucrium chamaedrys*+*Helianthemum orientale*+*Pimpinella lithophila* або (*Caragana*

Таблиця 2. Характеристика класифікаційних систем рослинності

Еколого-флористична класифікація	Домінантно-ценотична класифікація
1. Виділення синтаксонів індуктивним способом (вихідна назва та обсяг синтаксонів невідомий: вони виокремлюються на основі аналізу та порівняння флористичного складу ценозів; вищі синтаксони виводяться на основі об'єднання нижчих). «Принцип демократії».	1. Виділення синтаксонів дедуктивним способом (апріорно відомі назви синтаксонів на основі кількох домінуючих видів, що визначаються візуально; нижчі синтаксони встановлюються за розподілом вищих). «Принцип авторитаризму».
2. Нумерична, політетична класифікація, що відкриває можливість використання низки операцій (оцінки флористичного багатства, індексів Шеннона, Сімпсона), ординація, факторний, градієнтний аналіз, синфітоіндикація, дискримінантний аналіз.	2. Типологічна (монотетична) класифікація. Відповідний аналіз можна виконати за наявності повних геоботанічних описів.
3. Флористичний склад фітоценозів публікується, що відкриває можливість для різних авторів його порівняння в просторі та часі.	3. Флористичний склад фіксується, але публікація не забезпечується (інформація залишається закритою в недоступних польових щоденниках).
4. Затверджено кодекс фітосоціологічної номенклатури, що забезпечує захист авторських прав, пріоритетів.	4. Кодексу і правил опису ценозів не існує. Є кілька способів щодо надання назви асоціації без узаконених вимог та їх оприлюднення.
5. Камеральна обробка даних, порівняльний аналіз.	5. Візуальність сприйняття обсягу синтаксонів за оцінкою домінантів (фенологічний розвиток чи флуктуаційні зміни можуть суттєво порушувати це співвідношення).
6. Об'єктом дослідження є широкий спектр угруповань (природні, рудеральні, сеgetальні, наскельні з невираженою ценотичною структурою угруповання).	6. Об'єктами дослідження є угруповання з вираженою домінантною та ценотичною структурою, що звужує спектр досліджуваних об'єктів.
7. Консенсусність класифікації ґрунтується на об'єктивних критеріях.	7. Консенсусність не витримується, обсяг синтаксону залежить від позиції автора.
8. Назва синтаксонів характеризується за диференціальними видами, що визначає обсяг класу, системи певного рангу	8. Назва синтаксонів відображає домінуючу роль видів.

frutex)-*Stipa zalesskyi*+*Bromopsis riparia*+*Festuca valesiaca*+*Elytrigia stipifolia*+*Linosyris villosa* (Привалова, 1958; Білик, 1973). Разом з тим, однакові комбінації (асоціації) двох видів (приміром, *Stipa capillata*+*Festuca valesiaca*) спостерігаються як на території Західної Європи, так і Західного Сибіру, хоча екологічні умови існування та їхній флористичний склад різні. Відомі факти виділення навіть формацій за наявністю в ценозах 100—200 екземплярів рослин певного виду (Мельник, 2004), що вже не можуть слугувати об'єктами класифікації. По-друге, добре відомо, що фенологічний розвиток травостою може суттєво змінювати співвідношення домінантів протягом вегетаційного сезону (Шенников, 1941). По-третє, флуктуаційні зміни, спричинені різнорічними коливаннями опадів, зумовлюють розвиток одних і пригнічення інших видів, що з часом можуть суттєво змінюватися; відомі випадки, коли ті самі ділянки описів у різні роки відносили до різних формацій (Работнов, 1974). По-четверте, домінувати можуть як типові, так і другорядні, вторинні види, і поділ на такі групи є суб'єктивним. Спостерігається тенденція виокремлення асоціацій на основі рудеральних видів (*Artemisia santonica*+*Capsella bursa-pastoris*, *A. santonica*+*Ceratocephala orthoceras*+*Lepidium rudemale* (Білик, 1956). По-п'яте, у багатьох випад-

ках домінанти не виражені (наскельні угруповання, піски і т.д.), і такі угруповання залишаються поза сферою класифікації. На основі викладеного можна дійти висновку, що ознака домінування є доволі варіабельною, і його межа (проективне покриття понад 20 %) не виступає тією якісною характеристикою ценозу, яку можна покласти в основу класифікації. Така класифікація не відображає суті організації ценозів. Вона веде в глухий кут або є досить обмеженою в застосуванні інших, зокрема математичних, методів чи процедур. Хоча у геоботанічних дослідженнях інколи і дають повні описи, але це не є обов'язковою вимогою, вони не публікуються і не стають предметом аналізу.

Разом з тим відзначимо, що ми зовсім не відкидаємо такої важливої ценотичної ознаки, як домінування, бо саме на її основі візуально визначаються межі ценозів, оконтурюються виділи у картографуванні і т.д. Цю важливу ознаку можна використовувати для виокремлення найнижчих індивідуальних одиниць (фацій), але не як основу поділу в побудові вищих ієрархічних одиниць класифікації (асоціацій, союзів, порядків). Зауважимо, що при виділенні найвищих одиниць — класів — також враховується домінування певного типу біоморф. Тому лісові угруповання з домінуванням і за наявності відповідного флористичного

складу лучних трав'янистих видів не можуть бути віднесені до лучних класів (наприклад, *Molinio-Arrhenatheretea* чи узлісного *Trifolio-Geranietea*). Таким чином, ознака домінування зовсім не відкидається в еколого-флористичній класифікації.

Ще один із аспектів дискусії щодо використання назв синтаксонів. Наприклад, до порядку *Fagetalia sylvaticae* (Pawlowski, 1928) відносять не тільки власне букові ліси, а й неморальні, де *Fagus sylvatica* відсутній. Водночас є інші класи (*Quercetea robori-petraeae*), до складу яких включені асоціації кислих букових лісів. Союз *Alnion incana* не обмежується вільшняками з *Alnus incana*, а охоплює всі вологі ліси з участю в деревостані *A. glutinosa* та *Ulmus scabra* поза межами ареалу *A. incana*. І це не винятки, а правило, яке слід сприймати як належне. Адже ніхто не заперечує, що в класифікації вищих рослин до родини *Poaceae*, крім *Poa*, належить ще багато родів, а до родини *Asteraceae* — роди *Arctium*, *Taraxacum*, *Echinops* тощо, які візуально суттєво відрізняються від типового таксона *Aster*, але мають схожу будову квітки. Назва синтаксону — це умовність, символ, що хоча й відображає суть, але характеризує відповідно ширший клас об'єктів, аніж обраний. Власне, назва не може слугувати критерієм поділу чи виділення обсягу певного класу об'єктів.

Обстоюючи еколого-флористичну класифікацію рослинності, ми не відкидаємо напрацювання наших попередників. Так, завдяки виданню в 1990 р. Д.М. Доброчаєвою дисертаційної роботи завідувача відділу геоботаніки довоєнного періоду Ю.Д. Клеопова «Анализ флоры широколиственных лесов Европейской части СССР» (1990), в якій міститься глибокий критичний аналіз різних підходів до класифікації листяних лісів, у т.ч. Браун-Бланке, виділяються класифікаційні одиниці: порядок *Fagetalia*, ланка *Fagion*, асоціації *Fagetum podolicum*, *Carpinetum nemoretum ucrainicum (aegopodiosum, Caricosum pilosae)*, *Carpinetum-nemoretum polessicum*, *Mixtonemoretum tanaiticum*, ближчі до класифікації Браун-Бланке, ніж до домінантної. Не виключено, що це була одна з причин, за якої роботу не підтримували вітчизняні корифеї.

Фактично, власне домінантну класифікацію в її ортодоксальному вигляді почали використовувати у повоєнний час і довели до такого звуження та подрібнення асоціацій, що типові домінуючі види замінювалися випадковими.

Підготовка «Продромусу класифікації рослинності України» (1991), з одного боку, дала змогу певним чином укрупнити й оптимізувати обсяг асоціацій на основі суб'єктивних підходів авторів, а з другого, стимулювала виділення нових, ще вужчих асоціацій, і таким чином, виявила всі проблеми домінантної класифікації, які є неподоланими і потребують принципової зміни підходів.

На основі вищенаведеного можна дійти висновку, що нині в світі найуживанішою є еколого-флористична класифікація Браун-Бланке. Їй в Україні приділяється значна увага, про що свідчить низка монографічних публікацій (Соломаха, Костильов, Шеляг-Сосонко, 1992; Малиновський, Кричфалушій, 2002; Дубина, 2006; Дубина та ін., 2007; Соломаха, 2008; Куземко, 2009; Onyshchenko, 2009 та ін.), докторських дисертацій, а також плідна співпраця зі створення загальноєвропейського продромусу рослинності.

На відміну від ХХ ст., коли формувалися відповідні геоботанічні школи за етно-регіональним принципом, завдяки впровадженню Інтернету, створенню різних міжнародних товариств, організацій, наукових програм, такі школи практично втратили визначальну роль, хоча збереглися певні традиції. При цьому провідними принципами стають не змагання, як раніше, а широка координація і співпраця у відповідних програмах, концепціях, ідеях тощо. Така координація відбувається за інтересами і часто об'єднує дослідників з різних, доволі віддалених країн. Кожен дослідник, який прагне ставити амбітні цілі та вирішувати актуальні питання, має шукати власну нішу в науковій спільноті.

Проблема ценотичної різноманітності виходить далеко за рамки суто класифікації і передбачає оцінку β -різноманітності та розподілу угруповань у просторі (γ -різноманітності). Це ґрунтується на оперуванні такими введеними Б.В. Сочавою (1979) поняттями, як *фітоценомери* та *фітоценохори*, порівняння синтаксонів за різними ознаками, оцінка континуальності-дискретності (Austin, 1985). Для такого порівняння необхідне переведення якісних, описових характеристик та ознак у кількісні. Виразити ці ознаки в кількісних вимірах не завжди можна, тому тут ефективним підходом є використання бальних оцінок, що знайшло відображення в методиці синфітоіндикації (Дідух, 2012). Значущість цієї методики полягає в тому, що вона дала можливість перевести якісні залежності

між компонентами екосистем у кількісні одиниці, які можна обробляти за допомогою цілого арсеналу сучасних методів і програм. Усе це відкриває якісно нові можливості у прогнозуванні, моделюванні і виводить геоботаніку на інший рівень досліджень. Але проблем залишається чимало. Передусім ідеться про розробку і вдосконалення шкал, можливостей переведення бальних оцінок в абсолютні показники. Такий підхід сьогодні ще недостатньо усвідомлений, але є вельми перспективним у різних геоботанічних напрямках.

На основі класифікації рослинності, оцінки її екологічних характеристик формується класифікація біотопів (оселищ), що забезпечує зв'язок між геоботанікою, екологією, ландшафтознавством (Davies, Moss, 1999) та іншими науковими напрямками (Rodwell et al., 2002; Дідух та ін., 2011).

Тому основні завдання цього геоботанічного напрямку на найближчу перспективу такі:

- розробка нумеричної політетичної класифікації рослинних угруповань;
- підготовка «Продромусу рослинності України» та багатотомного видання «Рослинність України»;
- оцінка α -, β -, γ - різноманітності рослинних угруповань;
- застосування сучасних методик (градієнтного, ординаційного та інших видів аналізу) для оцінки диференціації рослинного покриву;
- розробка класифікації біотопів на основі класифікації рослинності.

Фактологічним фундаментом, що забезпечуватиме формування архіву геоботанічних описів, використання комп'ютерної техніки, програмно-системну обробку результатів на основі існуючих і нових програм (TURBOVEG) і методів досліджень (DJUCE), способів інтерпретації цих результатів, має стати база геоботанічних даних (Hennekens, Schaminee, 2001). Тому створення таких баз даних сьогодні є одним із головних напрямків у діяльності фітосоціологів Європи та світу. Ця діяльність координується Міжнародною організацією науки про рослинність (IAVS) та низкою робочих груп у її складі (EVS, EDGG). Завдяки цьому створено загальнодоступний інформаційний ресурс GIVD (Global Index of Vegetation-Plot Databases — www.givd.info), що містить понад 2,5 млн описів з усього світу, та Європейський фітосоціологічний архів (EVA). Інформація періодично оновлюється і висвітлюється в наукових публікаціях; причому пе-

редбачені різні способи обміну даними (Dengler et al., 2011; Scaminee et al., 2009). На жаль, Україна нині певною мірою стоїть осторонь цієї діяльності, оскільки досі не створено української національної фітосоціологічної бази даних, а наявні фітосоціологічні матеріали розпорошені в наукових публікаціях, дисертаціях, архівах тощо. Чимала їх частина існує лише на паперових носіях, а вже комп'ютеризовані дані представлені в різних цифрових форматах із використанням різного програмного забезпечення. Така ситуація значно ускладнює широкомасштабний аналіз рослинності України, а також використання українських геоботанічних матеріалів у міжнародних проектах з класифікації рослинності.

У зв'язку з цим відділом геоботаніки та екології Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України започатковано створення Національної фітосоціологічної бази даних України (UkrVeg), адаптованої до EVA.

3. Геоботанічне картографування та районування — традиційний напрямок, в якому в СРСР були отримані видатні досягнення (школи Є.М. Лавренка, В.Б. Сочави). Власне, це продовження глибоких ботаніко-географічних досліджень, що провадилися в Російській імперії ще в XIX ст. У результаті було створено карти, які в 1960—1970 рр. на нараді з картографування рослинності в Тулузі Кюхлер назвав сучасними, науково обґрунтованими, комплексними і прекрасно оформленими. Розвитку цього напрямку сприяло щорічне видання збірника «Геоботаническое картографирование». Проте слід зазначити, що високі теоретичні розробки часто не підкріплювалися формою картографічного зображення, достовірністю інформації, оскільки засади для середньо- і великомасштабного картографування були недоступні для використання.

Українські науковці склали карти рослинності України (Білик, 1978), а пізніше — для «Національного атласу України» (Шеляг-Сосонко, Дідух, Ткаченко, 2008). Матеріали дрібномасштабного картографування використані для створення «Karte der natürlichen Vegetation Europas» (M 1: 2 500 000) (ed. Bohn et al., 2004), що значною мірою сприяло уніфікації підходів у їхній розробці. Водночас були складені карти рослинності для «Атласа Крима», низки заповідних територій, 30-кілометрових зон довкола ЧАЕС, Хмельницької та Рівненської АЕС. Значних успіхів досягнуто в галузі великомасштаб-

ного картографування (1:10000) степової рослинності Західної України, особливо східної та південної частин нашої країни. Завдяки картуванню степових ділянок восьми заповідників, які виконав В.С. Ткаченко (2004) у чотири—п'ятикратній повторюваності, ми маємо прекрасну основу для моніторингу й оцінки суцесійних змін степів за 50 років.

Разом з тим сьогодні існують якісно нові можливості картографування завдяки використанню в наземних дослідженнях GPS-навігаторів, а також мультиспектральних аерокосмічних знімків, що потребує розробки підходів до їхнього дешифрування. Основою для складання середньомасштабних карт (1:100 000 і більше) можуть слугувати знімки середньої роздільної здатності із супутників Landsat та MODIS, а для дослідження глибших закономірностей організації ценозів, їхніх залежностей від впливу зовнішніх чинників, оцінки ступеня кореляції, суцесійних процесів необхідне створення великомасштабних карт (1:1000—1:50 000) на основі 4 та 8-канальних знімків високої і надвисокої роздільної здатності. Мозаїчність природного рослинного покриву, континуальність меж, що відображається на знімках через мозаїку пікселів різної яскравості, ускладнює процес дешифрування. Для цього необхідні наземні прив'язки, які би відображали тісну кореляцію часу знімків і польових досліджень. Складання таких карт потребує освоєння методик сучасних ГІС-технологій і способів обробки інформації, що передбачає ортотрансформацію, атмосферну корекцію, перевірку точності прив'язок, некеровану класифікацію зображень (розподіл яскравості пікселів на класи), створення растрових зображень, наземну верифікацію, розробку керованої класифікації зображень, сигнатури, оцінку достовірності результатів із внесенням необхідних коректив та інші операції і, звісно, відповідну підготовку фахівців.

Така робота розпочата у відділі геоботаніки та екології в рамках співпраці СВ РАН та НАН України, а також виконання гранту Міннауки (Державне агентство з питань науки, інновацій та інформації України) і ФФД Росії «Дослідження і картографічне моделювання рослинного покриву степового біому на основі сучасних та інформаційних технологій з метою прогнозування його змін й охорони». У цьому проекті беруть участь не лише геоботаніки, а й інформатики. За допомогою оригінальної сервіс-орієнтованої геоінформаційної системи ТЕРРА з дешифрування космічних знімків висо-

кої роздільної здатності, розробленої вченими СВ РАН, і методики синфітоіндикації, запропонованої українськими науковцями, та створення бази даних і використання низки програм (DECORANA, CANOCO, SPSS, JUICE) планується складання серії актуальних та прогнозних екологічних карт. Окрім наукового, такі карти мають велике прикладне значення: інвентаризація ценотичної різноманітності за сучасними загальноєвропейськими підходами та визначення площ біотопів, дослідження і прогнозування динаміки, зокрема, під впливом зміни клімату, проведення експертиз й ухвалення відповідних рішень щодо раціонального природокористування й охорони біо- та ландшафтної різноманітності на основі формування різнорівневої системи екомережі.

З картографуванням тісно пов'язане районування. Для України таке районування розроблено до найнижчого рівня — геоботанічних районів (Геоботанічне..., 1977). Критичний аналіз деяких позицій дав змогу переглянути це районування до рівня округів (Дідух, Шеляг-Сосонко, 2003), однак воно потребує детальнішого опрацювання. Зокрема, на наш погляд, райони (як і округи) мають виділятися не за співвідношенням плакорних типів угруповань, а відображати закономірності β -, γ -розподілу всіх типів синтаксонів. Це складна, копітка робота, результатом якої має бути принципово нове еколого-геоботанічне районування на основі порівняльного аналізу екоценомер та екоценохор.

4. Вивчення організації та функціонування ценозів, що визначається їхньою структурою (будовою або архітектонікою), різноманітністю, кількісними співвідношеннями, характером взаємодії, поведінкою, адаптаційними особливостями різних видів, представлених ценопопуляціями, потребує стаціонарних, нерідко доволі тривалих досліджень, значних фінансово-матеріальних затрат і відповідних фахівців. Лише тепер ми підходимо до усвідомлення того, як через структуру і взаємодію ценопопуляцій можна вийти на розкриття механізмів функціонування екосистем та характеру їхніх змін під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників. Такі дослідження інтенсивно і широкомасштабно проводять в усьому світі і значно скромніше — у ботанічних центрах України (Києві, Львові, Сумах, Чернівцях, Ужгороді, Сімферополі тощо).

Організація та динаміка ценозів визначаються способами, механізмами акумуляції та перерозподілу енергії між організмами (ценопопуляціями),

що зумовлює характер їхньої адаптації і потенційні можливості змін. Механізми акумуляції та перерозподілу енергії відображають сутність адаптивних реакцій, взаємозв'язки між видами, характер упаковки їхніх еконіш у ценозі. Ми дійшли висновку, що така упаковка здійснюється за рахунок диференціації еконіш, яка врівноважується негативними (конкуренція, паразитизм) та позитивними (мутуалізм, кооперація) досить складними, часто опосередкованими, взаємозв'язками видів, що, власне, відображається в концепції рухливої рівноваги й ілюструється принципом «пружини». Однак питання, як працює така «пружина», механізми упаковки ніш залишаються ще нез'ясованими і потребують дослідження на рівні організації всієї системи, а не лише окремих взаємозв'язків елементів (Дідух, 2008, 2012б).

Водночас доведено, що «успіх» популяції в ценозі визначається такими її характеристиками, як виживання та розмноження організмів, що знайшло відображення в поняттях *K*- та *r*-стратегії видів, для оцінки яких розроблені математичні моделі. Якщо «успіх» *r*-стратегів залежить від інтенсивності та швидкості розмноження, що оцінюються за показниками репродуктивних зусиль, то для *K*-стратегів — життєздатності, а це визначається комплексом ознак, зокрема віталітетністю, яка відображає діапазон адаптивної пластичності. Натомість оцінка репродуктивності для *K*-стратегів не є особливо важливою, бо, по-перше, багато з них успішно розмножуються вегетативним шляхом, а по-друге, протягом тривалого онтогенетичного циклу достатньо одного на кілька років зі сприятливими умовами для розмноження, аби відновити стан популяції. У цьому плані цікавішою є оцінка поведінки видів у стресових ситуаціях, що інтенсифікує репродуктивні процеси (наприклад, інтенсивне квітування ковили чи екпансія ожин після пожеж і т.д.).

Оцінка ролі ценопопуляцій в угрупованні, їх виживання та розмноження передбачає дослідження віталітетності, стратегії, адаптації, динаміки, онтогенетичної, статеві структур, консортивних зв'язків та інших характеристик, що здійснюється в різних ботанічних центрах. Зокрема, львівські геоботаніки (школа К.А. Малиновського, де підготовлено ряд докторів наук — Й.В. Царика, Г.Г. Жиляєва, В.Г. Кияка. Ю.Й. Кобіва) організували багаторічні стаціонарні дослідження життєздатності популяцій карпатських видів, характеру їхніх кон-

сортивних зв'язків. Вони вивчають ознаки, властивості, які детермінують відновлення, розселення видів, їхню участь у структурі ценозів. З-поміж багатьох теоретичних досягнень важливим є висновок про екологічну детермінованість ценопопуляцій. Суть її полягає в тому, що незалежно від дистанції поширення і щільності потоків генів в аналогічних еколого-ценотичних умовах формуються популяції з подібною генетичною (фенетичною) структурою. Оцінка життєздатності популяцій дає змогу наблизитися до пояснення природи стійкості ценозів як популяційно-видових комплексів (Жиляєв, 2005).

Методику дослідження популяцій детально розробив Ю.А. Злобін (1984, 1989, 2009, 2013) і на різних модельних видах апробували не лише його учні (В.Г. Скляр, С.М. Панченко, І.М. Коваленко), а й широке коло дослідників. Вона передбачає визначення місця популяцій у географічному, екологічному та ценотичному просторах, морфометричні аналізи, оцінку репродуктивного циклу (репродуктивних зусиль, відновлення), аналіз генетичної, статевої, вікової, онтогенетичної, віталітетної структур, а також динаміки популяцій, прогнозування їхніх змін тощо.

Кількісну оцінку конкуренції між видами на прикладі солончаків дав С.Ф. Котов (1996), який показав, що така взаємодія відбувається опосередковано, через зміну середовища.

Інший аспект оцінки діапазону адаптивності видів відображається поняттям еконіші та її складових на основі розрахунку амплітуди толерантності видів стосовно дії певних екологічних чинників. Хоча такі дослідження є надто складними, проте доброго результату досягнуто з використанням методики синфітоіндикації, яка уможливує оцінку діапазону реалізованої еконіші виду щодо провідних екологічних факторів у межах відповідних ценозів. Такі показники визначають оптимальні еколого-ценотичні умови, на основі яких встановлюється діапазон потенційної екологічної амплітуди видів, що відображено у публікаціях «Екофлора України» (2000—2010). У теоретичному плані поняття еконіші виявилось ефективним для оцінки таких характеристик, як її широта та перекриття, для яких розроблені математичні моделі (Дідух, Ромашенко, 2001; Дідух, 2012а, б). Уже відомо чимало методів і підходів для дослідження структури, динаміки популяцій, прогнозування їхньої стійкості (Brigham, 2003).

5. **Дослідження динаміки та розвитку рослинного покриву.** Основою цього процесу є поняття сукцесії, яке через геоботаніку ввійшло в широку світову науку, навіть соціально-гуманітарні дисципліни. На початку ХХ ст. Клеменс створив теорію клімаксу, трансформовану в теорію поліклімаксу, клімакс-континууму як процесу розвитку рослинного покриву до певних кінцевих стадій залежно від дії лімітувальних факторів (Whittaker, 1974). В.М. Сукачов (1942) розробив основи класифікації сукцесій як послідовної зміни сингенезу, ендеокогенезу та філоценогенезу, що знайшло широке визнання. Період розвитку геоботаніки у 1980-х рр. Б.М. Міркін (1984) назвав «динамічним бумом». Відтоді теорія розвитку рослинного покриву збагачувалася як різноманітними ідеями, зокрема, щодо його еволюції (синеволюції) (Дідух, 2009), так і запереченням вживання останнього терміна стосовно фітоценозів (Чернов, 1984). Зроблені спроби пояснити механізм сукцесії через упаковку еконіш видів ценозу в гіперпросторі (McArthur, 1968), теорію гепмоделі (Vorman, 1979; Canham, 1989;) та ін.

У цей період, завдяки тривалим моніторинговим дослідженням, застосуванню комп'ютерної техніки, програм моделювання та інших, було доведено, що розвиток рослинних угруповань є не лінійним процесом, який завершується стадією клімаксу, а нелінійним, стохастично детермінованим, з елементами флуктуацій, турбулентних явищ, якісних катастрофічних пертурбацій, інгібування тощо, тобто виходить за рамки класичної теорії клімаксу. Зокрема, це підтверджують і дослідження українських геоботаніків. Із публікацій В.С. Ткаченка (2004), присвячених автогенним сукцесіям саморозвитку степової рослинності в умовах заповідного режиму, а також праць з проблем розвитку лісової рослинності (Дідух, 2010; Парпан, 2012), ми дійшли висновку, що *рослинні угруповання після відновлення вже не відтворюють собі подібні, а їхній розвиток спрямований на зміну*. Стабілізація стійкого стану можлива за дії зовнішнього лімітувального чинника чи їхніх груп. Оскільки сьогодні кліматичні чинники вже не розглядаються як стабілізуючі, на відміну від початку ХХ ст., коли на основі стабільності формувалася доктрина моноклімаксу, то ця класична теорія потребує значних коректив. Клімаксові угруповання слід розглядати не як кінцеві стадії розвитку стабільних угруповань, а вузлові, відносно стійкі стани, що знаменують якісний перехід від одного до наступного стану, який ви-

значає синеволюцію. Такі уявлення спонукали до думки про необхідність застосування в геоботаніці підходів термодинаміки та синергетики.

Ми дійшли висновку, що рушійною силою розвитку фітоценозів є взаємодія внутрішніх (міжвидових, біоценотичних) та зовнішніх екологічних чинників, які формують біотоп. *Biomon* — це результат тривалої еволюції екосистем. Вона спрямована і на подальше поліпшення адаптивних властивостей видів, ущільнення упаковки їхніх еконіш, функціонування екосистем таким чином, що це сприяє вдосконаленню механізмів перетворення і накопичення енергії, формуванню відповідного енергетичного балансу потенціалу, зниженню ентропії. Водночас, у міру врівноваження внутрішнього та зовнішнього стану енергії, мінімізації її віддачі, екосистема наближається до точки біфуркації, а перехід через неї спричинює руйнацію певного стабільного стану системи і її переходу до якісно іншого. Основою трактування цього процесу є теорія нестійкої рівноваги, закони термодинаміки, синергетики, а відтак до їх дослідження можуть застосовуватися поняття біфуркації, фракталів, катастроф, атракторів — з відповідними методами. Сьогодні розробляються підходи до використання цих ідей у геоботаніці, математичних методів нелінійного аналізу функціонування екосистем (Чернишенко, 2005), однак цей математичний апарат мають опанувати користувачі-екологи в організації практичних експериментів.

З одного боку, дослідження еколого-ценотичних характеристик, адаптивних можливостей видів, оцінка їхнього місця в сукцесійних серіях, а з другого — аналіз організації, структури ценозів як надскладних відкритих систем та характер їхніх змін і розвитку спонукали до думки, що мірилом цих характеристик і процесів виступають енергетичні показники. Потенціал доступної енергії є тією рушійною силою, що визначає вектор розвитку ценозів (Дідух, 2008).

Однак виміряти (визначити) енергію, яка міститься в різних формах, виявилось складним завданням, і ми ще далекі від такої оцінки. Нині йдеться про оперування певними категоріями, термінами термодинаміки та синергетики. З другого боку, певні форми енергії, які характеризують її вільний стан і процеси перетворення, ми можемо оцінювати на основі продуктивності (приросту біомаси), її запасів, відпаду, фотосинтезу, дихання чи інших показників, що дає можливість відобразити

зміну потенції екосистем у кількісних одиницях, а також кругообіг певних елементів та речовин. Ці результати відомі з класичних праць Ю. Оду-ма (1975), Ч. Кребса (Krebs, 1978). В Україні такі дослідження проводив П.С. Погребняк, а пізніше — науковці інститутів ботаніки та екології Карпат (школа М.А. Голубця, 1978; 2000). Накопичено великий матеріал та зроблено узагальнення щодо ролі підстилки в лісових ценозах Карпат (Чорнобай, 2000), запасів біомаси та продуктивності степів (В.В. Осичнюк, З.А. Саричева, Л.С. Панова, А.В. Гордецький), а останніми роками — стосовно розподілу біомаси за складовими різних видів доростану (Лакида, 2002).

Досліджуючи процеси функціонування екосистем (чи їх складових фітоценозів), ми неодмінно доходимо висновків про необхідність оцінки ґрунту як динамічної системи, що забезпечує рослини поживними речовинами, водою, є насінневим банком збереження біорізноманітності, місцем існування потужного блоку редуцентів, депонентом енергії та регулятором взаємовідношень організмів через їхні аелопатичні властивості, кругообігу речовин. У цьому плані важливими є праці О.Л. Бельгарда (1950, 1971), А.М. Гродзинського (1973), А.П. Травлєєва, Н.О. Белової та інших дослідників. Такі підходи повертають нас до трактування геоботаніки так, як її тлумачили А.М. Краснов (1886), Г.М. Висоцький (1950) та інші. Все це дає підстави для переосмислення багатьох ключових, класичних понять, уявлень, процесів, і ми стоїмо на порозі революційних змін, що відкривають якісно нові можливості геоботаніки.

6. Охорона, збереження та раціональне використання рослинних угруповань. Це забезпечує їхнє відновлення, передбачає розробку наукових обґрунтувань системи заповідних об'єктів і менеджмент-плану управління ними; розробку екомережі (Natura, 2000), чим традиційно займалися науковці Інституту ботаніки (Стойко, 1966, 1999; Андрієнко, Шеляг-Сосонко, 1983; Екомережа..., 2013 та ін.). Окрім цих важливих питань, необхідно посилити розробку методичних аспектів охорони та збереження рослинних угруповань (зокрема, відмову від доктрини абсолютної заповідності), організацію заповідної справи, створення Червоних списків рослинних угруповань і біотопів з використанням досвіду, набутого у процесі підготовки двох видань «Зеленої книги» (1987, 2009). Потребує уваги і роз-

робка таких ключових проблем, як оцінка стійкості біотопів, загроз і ризиків їхніх втрат. Важливим є створення та вдосконалення методики оцінки екологічних збитків з урахуванням затрат на відновлення екосистем на основі енергетичних показників, використання таких підходів для проведення екологічних експертиз тощо (Дідух та ін., 2009). Водночас зауважимо, що оперування енергетичними одиницями має важливе практичне значення. На основі цих показників екологи отримують вагомі кількісні аргументи, економісти оцінюють екологічні збитки та затрати на відновлення природних систем, технічні працівники можуть повніше оцінити екологічну складову різних технічних споруд, засобів. З переходом України на засади сталого розвитку актуальними є проблеми використання рослинних угруповань та біотопів як індикаторів цього процесу. На жаль, багато отриманих геоботаніками результатів нині не знаходять попиту у суспільства та влади, а екологічні проблеми відсуваються на другий план.

Наше століття характеризується поглибленням екологічної кризи в різних регіонах, скороченням і втратою природних ресурсів, біорізноманітності, енергетичних запасів. Тому в *стратегічному* плані актуальність еколого-геоботанічних досліджень зросла і є гостра потреба у теоретичних, фундаментальних розробках такого профілю. Незважаючи на те, що сьогодні в нашій державі спостерігається зовсім інша тенденція (брак фінансування науки, скорочення програм і кафедр геоботаніки, зведення перепопоз дозвоільного характеру, неможливість отримання житла для молодих фахівців), ми все-таки маємо забезпечити розвиток відповідних наукових напрямків, про які йшлося вище. Водночас наукові дослідження в Україні часто ведуть зарубіжні спеціалісти і без участі українських учених, про що ми дізнаємося з публікацій та доповідей на наукових конференціях. З різних причин (зокрема, публікацій лише в україно- чи російськомовних виданнях) світова наука нас часто не помічає (або ігнорує). Якщо Україна намагається просуватися в напрямку до загальносвітових і європейських стандартів, то має дотримуватися відповідних «правил гри» і в науці. Тому *тактичне* завдання кожного науковця — відшукати свою нішу в світовій науці, «застрибнути» у вагон, що прямує в потрібному напрямку, інакше ми залишимося непоміченими на своїй хуторянській зупинці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Александрова В.Д.* Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в различных геоботанических школах. — Л.: Наука, 1969. — 275 с.
- Андриенко Т.Л., Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Растительный мир Украинского Полесья в аспекте его охраны. — Киев: Наук. думка, 1983. — 216 с.
- Бельгард А.Л.* Лесная растительность юго-востока УССР. — Киев: Изд-во КГУ, 1950. — 263 с.
- Бельгард А.Л.* Степное лесоведение. — М.: Лесная пром-ть, 1971. — 336 с.
- Білик Г.І.* Рослинність Нижнього Придніпров'я. — К.: Вид-во АН УРСР, 1956. — 180 с.
- Білик Г.І.* Гірськокарпаські лучні степи // Рослинність УРСР. Степи, кам'яні відслонення, піски. — К.: Наук. думка, 1973. — С. 84—94.
- Білик Г.І.* Растительность // Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. — М.: ГУТК, 1978. — С. 127—140.
- Вернадський В.І.* Наукова думка як планетарне явище // Вибрані праці. — К.: Наук. думка, 2005. — С. 100—265.
- Высоцкий Г.Н.* Избранные труды. — М.: Сельхозгиз, 1960. — 435 с.
- Геоботанічне районування Української РСР* / Відп. ред. А.І. Барбарич. — К.: Наук. думка, 1977. — 304 с.
- Голубець М.А.* Загальна схема механізмів саморегуляції в живих системах біосфери // Вісн. АН УРСР. — 1978. — № 1. — С. 76—85.
- Голубець М.А.* Екосистемологія. — Львів: Поллі, 2000. — 316 с.
- Гродзинський А.М.* Основи хімічної взаємодії рослин. — К.: Наук. думка, 1973. — 204 с.
- Дідух Я.П.* Якими будуть наші ліси? // Укр. ботан. журн. — 2010. — 67, № 3. — С. 321—343.
- Дідух Я.П.* Етюди фітоєкології. — К.: Арістей, 2008. — 264 с.
- Дідух Я.П.* Основи біоіндикації. — К.: Наук. думка, 2012а. — 343 с.
- Дідух Я.П.* Сучасні уявлення про еконішу і підходи до її оцінки // Наук. зап. НАУКМА. Біол. і екол. — 2012б. — Вип. 132. — С. 41—48.
- Дідух Я.П., Расевич В.В., Гаврилов С.О., Альошкіна У.М.* Оцінка екологічних збитків екосистем на основі енергетичних показників // Наука та інновації. — 2009. — 5, № 5. — С. 62—75.
- Дідух Я.П., Фіцайло Т.В., Коротченко І.А. та ін.* Біотопи лісової та лісостепової зон України. — К.: ТОВ «МАКРОС», 2011. — 288 с.
- Дідух Я.П., Ромащенко К.Ю.* Теорія еконіші: вимір широти та перекриття // Укр. ботан. журн. — 2001. — 58, № 5. — С. 529—542.
- Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Сущность классификации // Продромус растительности Украины. — Киев: Наук. думка, 1991. — С. 12—23.
- Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. ботан. журн. — 2003. — 60, № 1. — С. 6—17.
- Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Нойгойцлова З. та ін.* Галофітна рослинність. — К.: Фітосоціоцентр, 2007. — 315 с.
- Дубина Д.В.* Вища водна рослинність. — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — 412 с.
- Екомережа степової зони: принципи створення, структура, елементи* / Ред. Д.В. Дубина, Я.І. Мовчан. — К.: LAT et K, 2013. — 409 с.
- Екофлора України. Т. I—VI* / Ред. Я.П. Дідух. — К.: Фітосоціоцентр, 2000—2010.
- Жияев Г.Г.* Жизнеспособность популяций растений. — Львов: ЛПМ НАНУ, 2005. — 304 с.
- Зеленая книга Украинской ССР: редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества* / Под общ. ред. Ю.Р. Шеляга-Сосонко. — Киев: Наук. думка, 1987. — 216 с.
- Зелена книга України / За заг. ред. Я.П. Дідуха.* — К.: Альтерпрес, 2009. — 448 с.
- Злобин Ю.А.* Ценопопуляционный анализ в фитоценологии. — Владивосток: Изд-во АН СССР, 1984. — 60 с.
- Злобин Ю.А.* Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. — Казань: Изд-во КГУ, 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. — 440 с.
- Котов С.Ф.* Количественный подход к оценке конкурентных взаимодействий на уровне сообщества. Моноценозы однолетников // Экология та ноосферология. — 1996. — № 2. — Вип. 3—4. — С. 134—139.
- Краснов А.Н.* Травяные степи Северного полушария // Тр. Географ. отдела. — М., 1894. — Вип. 1. — 294 с.
- Куземко А.А.* Рослинність України. Лучна рослинність. Клас Molinio-Arrhenatheretea. — К.: Фітосоціоцентр, 2009. — 373 с.
- Лакида П. І.* Фітомаса лісів України. — Тернопіль: Збруч, 2002. — 256 с.
- Малиновський К.А., Кричфалушій В.В.* Рослинні угруповання високогір'я Українських Карпат. — Ужгород, 2002. — 244 с.
- Мейен С.В.* Таксономия и мерономия // Вопр. методологии в геол. науках. — Киев: Наук. думка, 1977. — С. 25—33.
- Миркин Б.М.* Антропогенная динамика растительности // Итоги науки и техники. Сер. ботан. — М.: Наука, 1984. — Т. 5. Геоботаника. — С. 139—232.
- Миркин Б.М.* Современное состояние и тенденции развития классификации растительности методом Браун-Бланке // Итоги науки и техники. Сер. ботан. — М.: ВИНТИ, 1989. — Т. 9. — 126 с.
- Миркин Б.М.* Плюрализм и консенсус в методе классификации растительности по Браун-Бланке // Биол. науки. — 1991. — № 8. — С. 109—119.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г.* Современное состояние основных концепций науки о растительности. — Уфа: Гилем, 2012. — 488 с.
- Мельник В.І., Шевченко Д.Ю., Лесняк Л.І.* Рослинність Кременських лісів (Луганська область) // Вісн. Полтав. держ. пед. ун-ту. — 2004. — Вип. 4 (37). — С. 39—50.
- Одум Ю.* Основы экологии. — М.: Мир, 1975. — 744 с.
- Парпан Т.В.* Механізми і теорії лісових сукцесій та їх використання для побудови математично-екологічних моделей // Екологія та ноосферология. — 2012. — 23, № 3—4. — С. 28—36.

- Привалова Л.А.* Растительный покров нагорий Бабугана и Чатырдага. Общее заключение по всему Крымскому нагорью // Тр. Никит. ботан. сада. — 1958. — **28**. — С. 1—203.
- Работнов Т.А.* Луговедение. — М.: Изд-во МГУ, 1974. — 384 с.
- Раменский Л.Г.* Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель. — М.: Сельхозгиз, 1938. — 615 с.
- Розова С.С.* Классификационная проблема в современной науке. — Новосибирск : Наука, 1986. — 223 с.
- Сокал Р.Р.* Кластер-анализ и классификация: предпосылки и основные направления // Классификация и кластер. — М.: Мир, 1980. — С. 7—19.
- Соломаха В.А.* Синтаксономія рослинності України. — К.: Фітосоціоцентр, 2008. — 294 с.
- Соломаха В.А., Костильов О.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р.* Синантропна рослинність України. — К.: Наук. думка, 1992. — 250 с.
- Сочава В.Б.* Растительный покров на тематических картах. — Новосибирск: Наука, 1979. — 189 с.
- Стойко С.М.* Заповідники та пам'ятки природи Українських Карпат. — Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1966. — 142 с.
- Стойко С.М.* Екологічна стратегія функціонування біосферних резерватів в Україні та підвищення репрезентативності їх мережі // Укр. ботан. журн. — 1999. — **56**, № 1. — С. 89—96.
- Сукачев В.Н.* Идея развития в фитоценологии // Сов. ботаника. — 1942. — № 1—3. — С. 5—17
- Сукачев В.Н.* Некоторые общие теоретические вопросы фитоценологии // Вопр. ботаники. — 1954. — Т. 1. — С. 449—463.
- Ткаченко В.С.* Фітоценологічний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — 183 с.
- Трасе Х.Х.* История геоботаники и современные тенденции развития. — Л.: Наука, 1976. — 257 с.
- Чернов Ю.И.* Эволюционный процесс и историческое развитие сообществ // Фауногенез и филоценогенез. — М.: Наука, 1984. — С. 5—23.
- Чернышенко С.В.* Нелинейные методы анализа динамики лесных биогеоценозов. — Днепропетровск: Изд-во ДНУ, 2005. — 511 с.
- Чорнобай Ю. М.* Трансформація рослинного детриту в природних екосистемах. — Львів: Вид-во ДМП НАН України, 2000. — 352 с.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П.* Анализ доминантной и флористической классификаций // Продромус растительности Украины. — Киев: Наук. думка, 1991. — С. 24—30.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дідух Я.П., Ткаченко В.С.* Рослинний світ і рослинні ресурси. // Національний атлас України. — К.: ГНПП «Картографія», 2008. — С. 196—208.
- Шеников А.П.* Луговедение. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1941. — 512 с.
- Austin M.P.* Continuum concept, ordination methods, and niche theory // Ann. Review Ecol. Syst. — 1985. — **16**. — P. 39—61.
- Barkman J.J., Moravec J., Rauschert S.* Code of phytosociological nomenclature. 2nd ed. // Vegetatio. — 1986. — **67**. — P. 145—195.
- Braun-Blanquet J.* Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. 3 ed. — Wien: Springer-Verlag, 1964. — 856 S.
- Borman F.H., Likens G.E.* Pattern and process in forested ecosystem: disturbance, development and steady state based on the Hubbard Brook ecosystem study. — N.Y.: Springer, 1979. — 253 p.
- Brigham C.A.* Population viability in plants conservation, management and modeling of rare plants. — N.Y.: Springer Ferlag, 2003. — 362 p.
- Bohn U., Gollub G., Hettwer H., Neuhäuslová Z., Raus T., Schlüter H., Weber H.* Karte der natürlichen Vegetation Europas // Map of the Natural Vegetation of Europe. — Münster: Landwirtschaftsverlag, 2004. — 153 s.
- Canham C. D.* Different responses to gaps among shade-tolerant trees species // Ecology. — 1989. — **70**(3). — P. 548—550.
- Davies C., Moss D.* The EUNIS Habitat Classification // Final report to the European Topic Centre on Nature Conservation, European Environment Agency. — Huntingdon, UK: Institute of Terrestrial Ecology, 1999. — 256 p.
- Dengler J., Jansen F., Glockler F., Peet R., De Caceres M., Chytry M., Ewald J., Oldeland J., Lopez-Gonzalez G., Finckh M. et al.* The Global Index of Vegetation-Plot Databases (GIVD): a new resource for vegetation science // J. Veget. Sci. — 2011. — **22**. — P. 582—597.
- Dierschke H.* Pflanzensoziologie. — Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag DE, 1994. — 683 S.
- Evans D.* Building the European Union's Natura 2000 network // Nature Conserv. — 2012. — **1**. — P. 11—26.
- Hennekens S.M. & Schaminee J. H.J.* Turboveg, a comprehensive data base management system for vegetation datasoftware package for input, processing, and presentation of phytosociological data // J. Veget. Sci. — 2001. — **12**. — P. 589—591.
- Krebs Ch. J.* Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. 2nd ed. — N.Y: Harper and Row, 1978. — 678 p.
- MacArthur R.H.* The theory of niche // Population Biol. Evol. — N.Y: Syracuse Univ. Press, 1968. — P. 157—176.
- Mueller-Dombois D., Ellenberg H.* Aims and methods of vegetation ecology. — N.Y.: Wiley, 1974. — 547 p.
- Mucina L.* Classification of vegetation: past, present and future // J. Veget. Sci. — 1997. — **8**. — P. 751—760.
- Onyshchenko V.A.* Forests of order *Fagetalia sylvaticae* in Ukraine. — Kyiv: Alterpres, 2009. — 212 p.
- Rodwell J.S., Schaminee J.H.J., Mucina L., Pignatti S., Dring J., Moss D.* The diversity of European vegetation: An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats. — Wageningen, NL: National Reference Centre for Agriculture, Nature and Fisheries, 2002. — 168 p.
- Scaminee J.H.J., Hennekens S.M., Chytry M., Rodwell J.S.* Vegetation-plot data and databases in Europe: an overview // Preslia (Praha). — 2009. — **81**(3). — P. 173—185.
- Whittaker R.H.* Climax concept and recognition // Handbook of Veget. Sci. Pt. 8. Vegetation dynamics. — The Hague, 1974. — P. 139—154.

Рекомендує до друку
С.Л. Мосякін

Надійшла 04.02.2014 р.

Я.П. Дидух

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

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ГЕОБОТАНИКИ В УКРАИНЕ

Анализируется состояние геоботаники в Украине и акцентируется внимание на необходимости более тесного международного сотрудничества. Освещаются актуальные проблемы и направления: унификация понятий, использование новых подходов и методов, создание баз данных, разработка классификаций растительности, оценка ценотического разнообразия, картирование и районирование, исследование организации, структуры, функционирования, динамики и эволюции фитоценозов, разработка вопросов их охраны, использования и др.

К л ю ч е в ы е с л о в а: геоботаника, фитоценоз, синтаксон, классификация, картирование, разнообразие, динамика, охрана.

Ya.P. Didukh

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

A DEVELOPMENT STRATEGY FOR GEOBOTANY IN UKRAINE

The state of geobotany development in Ukraine is analyzed, and needs for closer international cooperation are emphasized. The following current issues and trends are highlighted: defining unified concepts; using new approaches and methods; database formation; development of vegetation classification; assessment of coenotic diversity; geobotanical mapping and zoning; research of organization, structure, functioning, dynamics and evolution of phytocoenoses; development of conservation and use issues, etc.

К е у w o r d s: geobotany, phytocoenosis, syntaxon, classification, geobotanical mapping, diversity, dynamics, protection.

НОВІ ВИДАННЯ

Лукаш А.В., Андриенко Т.Л. Ботанически ценные охраняемые природные территории Полесья. – Чернигов: Десна Полиграф, 2014. – 104 с. (рос.)

У монографії розглянуто ботанічно цінні природно-заповідні території, які мають транснаціональне значення. Для кожної з них наведено характеристику рослинного покриву. Акцентовано увагу на наявності созофітів, созологічно цінних рослинних угруповань, а також угруповань й екосистем, що мають високу екологічну цінність і підлягають збереженню відповідно до ЕЕС Habitat Directive.

Книга розрахована на науковців, викладачів, студентів, працівників природоохоронних установ і всіх, хто цікавиться природою Полісся.



Д.В. ДУБИНА, Т.П. ДЗЮБА, Л.П. ВАКАРЕНКО

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
geobot@ukr.net

СИНТАКСОНОМІЯ ГАЛОФІТНОЇ РОСЛИННОСТІ ПРИМОРСЬКОГО СЕКТОРА КІЛІЙСЬКОГО ГИРЛА ДУНАЮ

Ключові слова: синтаксономія, галофітна рослинність, Festuco-Puccinellietea, Thero-Salicornietea, Salicornietea fruticosae, екологічна диференціація, приморський сектор, Кілійське гирло Дунаю

Вступ

Територія приморського сектора Кілійського гирла Дунаю відібрана для відпрацювання та побудови картографічної моделі рослинності на основі її дистанційного зондування з використанням матеріалів космічної зйомки високої роздільної здатності. Результати цієї роботи, зокрема карта рослинності та методичні аспекти її створення, будуть представлені в наступній публікації. Побудові картографічної моделі рослинності передували геоботанічні дослідження, основні результати яких висвітлені в даній статті. Мета роботи — на основі повного геоботанічного дослідження території з'ясувати синтаксономію галофітної рослинності.

Територія досліджень входить до зони антропогенних ландшафтів Дунайського біосферного заповідника НАН України. Вона розташована поблизу с. Приморське Кілійського р-ну Одеської обл. У геоботанічному аспекті ця територія залишалася досі малодослідженою. В довоєнні роки минулого сторіччя її вивчав Г.І. Білик, але результати його досліджень не були опубліковані. Саме з

© Д.В. ДУБИНА, Т.П. ДЗЮБА, Л.П. ВАКАРЕНКО, 2014

цієї території М.В. Клоковим був зібраний і описаний новий для науки вид *Minuartia bilykiana* Клоков. Флору регіону в довоєнний період досліджували Н. Зеленецький (Зеленецкий, 1891), Й.К. Пачоський (Пачоский, 1912), А. Борза (Borza, 1931), у післявоєнний — В.М. Клоков (1967), Л.І. Крицька (1985), Д.В. Дубина (1990), Т.В. Васильєва і С.Г. Коваленко (2003) та ін. Ценотичні особливості території та прогноз їхніх змін у зв'язку з проєктованим будівництвом каналу «Дунай—Дніпро» викладені в монографії В.С. Ткаченка та О.В. Костильова (Ткаченко, Костылев, 1985). Окремі дослідження флори й рослинності були проведені у зв'язку зі створенням Дунайського біосферного заповідника (Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника..., 1999) і будівництвом водогосподарського комплексу Дунай—Дніпро (Дубина та ін., 2003).

Рослинність території відзначається своєрідністю. Тут представлені комплекси пустельно-степової, справжньостепової, солонцевої та солончакової рослинності. Їхні найближчі аналоги в Україні є поблизу озера Сиваш.

Природні умови

Територія досліджень на заході межує з с. Приморське (Одеська обл.), на півдні — зі Стенцівсько-Жебриянівськими плавнями та Жебриянівським приморським пасмом. На сході до неї прилягає узбережжя Чорного моря, на півночі — антропогенно трансформовані території (сілгоспугіддя). За системою географічних координат знаходиться в межах 29°36'605" сх. д. — 29°37'726" сх. д., 45°30'799" пн.ш. — 45°31'431" пн. ш. Загальна площа дослідженої ділянки — близько 25 км². Ця територія займає північно-східну частину первинної дельти Дунаю в межах Дунайсько-Дністровської підобласті геоморфологічної області Причорноморської низовини (Самойлов, 1952). Рельєф її утворився під впливом взаємодії Дунаю та Чорного моря протягом голоцену й характеризується низькою і пласкою будовою з середнім коливанням висот близько 0,52 м над рівнем моря.

Відповідно до фізико-географічного районування дельта Дунаю належить до Придунайського терасово-дельтового району Південної степової підзони Степової зони (Швебс, 1979; Каплин и др., 1991). Клімат регіону помірно континентальний із відносно короткою й теплою зимою та тривалим, жарким і вологим літом. Випаровування більше ніж удвічі перевищує кількість опадів (Бабиченко и др., 1984; Jасовісі, Nichersu, 1995), що, за відсутності промивної діяльності водотоків Дунаю, сприяє підтягуванню ґрунтових вод, насичених хлоридами та сульфатами. Внаслідок цього відбувається досить значне засолення ґрунтів, які на дослідженій території представлені солонцями та солончаками, а також перехідними щільними лучними солонцюватими ґрунтами. Солончаки приурочені до знижених ділянок із неглибоким заляганням мінералізованих ґрунтових вод (близько 1 м) і трапляються в комплексі з глинистими, солонцюватими та глейовими ґрунтами. Переважає хлоридний тип засолення. Часто поверхня солончаків покрита не рослинністю, а вицвітами, скупченнями легкорозчинних солей і черепашковими відкладами.

За геоботанічним районуванням України територія належить до Ренійсько-Кілійського (Дунайського заплавно-дельтового) геоботанічного району, Ізмайльсько-Білгород-Дністровського (Дунайсько-Дністровського) геоботанічного округу, смуги типчакково-ковилових степів Чорноморсько-Азовської степової підпровінції, Причорноморської (Понтичної) степової провінції, Європейсько-Азіатської степової області (Білик, 1977).

Матеріали та методи досліджень

Матеріал дослідження містить 89 оригінальних (авторських) геоботанічних описів, виконаних у червні 2013 р. відповідно до методологічних принципів фітосоціологічної школи (Becking, 1957) на ділянках найбільш однорідної рослинності. Площі більшості пробних ділянок становили 100 м², винятком були локальні зниження на солончаках, зазвичай округлої форми, розміром 10, 25, 36 і 56 м², та одна з двох куртин, утворена *Halocnemum strobilaceum*, площею 16 м². Польові роботи здійснювали з фіксуванням координат центрів ділянок за допомогою GPS-навігатора. З метою порівняння зроблених описів із уже існуючими та отримання чіткішого відокремлення груп їх занесли до бази даних TURBOVEG 2.79 (Hennekens, Schaminée, 2001), складеної для всіх типів рослинності Причорномор'я. Вона налічує 4011 описів. Інтерпретацію геоботанічного матеріалу здійснили за допомогою модифікованого алгоритму методу двофазного індикаторного аналізу видів TWINSPAN (Hill, 1979; Roleček, Tichý, Zelený, Chytrý, 2009), який входить до пакета програм JUICE 7.0 (Tichý, 2002). Рівень зрізки для «псевдовидів» становив 0, 5, 15, 25 %. За одиницю виміру гетерогенності прийняли Уїттекерову бету (Whittaker, 1978). Спочатку виокремили фітоценони, що відповідали рангові класів, а на наступному етапі провели обробку описів у межах кожного класу окремо. Ідентифікацію отриманих фітоценонів здійснили на основі аналізу подібності їхніх діагностичних блоків з існуючими синтаксонами різного рангу та порівняння з опублікованими раніше синтаксонами. Діагностичні види визначали відповідно до значень коефіцієнта **phi** (Chytrý et al., 2002), порогові значення якого прийняли на рівні 0,3 (табл. 1 (у таблицях JUICE для зручності він помножений на 100)). Для розрахунку **phi**-коефіцієнта була виконана процедура вирівнювання груп описів (Tichý, Chytrý, 2006). У такий спосіб отримали фітоценони рангу порядків і союзів. У разі необхідності (зокрема, для синтаксонів класу *Festuco-Puccinellietea*, що налічував 936 описів) здійснювали додаткову обробку в межах союзів для виокремлення асоціацій і субасоціацій.

Синфітоіндикаційну оцінку й аналіз екологічної диференціації угруповань виконували за допомогою DCA-ординації (Hill, Gauch, 1980) програми R-project (www.r-project.org), інтегрованої в програмний пакет JUICE, а також базового статистичного аналізу в програмі STATISTICA 7.0 із використанням фітоіндикаційних екологічних шкал Я.П. Дідуха (Дідух та ін., 2000; Дідух, 2012).

Назви нових синтаксонів відповідають правилам і рекомендаціям третього видання Міжнародного кодексу фітосоціологічної номенклатури (ICPN) (Weber, Moravec, Theurillat, 2000); номенклатура таксонів — «Vascular plants of Ukraine. A nomenclature checklist» (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Результати досліджень і їх обговорення

Відповідно до зайнятих площ на території приморського сектора Кілійського гирла Дунаю переважають угруповання рослинності класу *Festuco-Puccinellietea*. Менше представлені угруповання *Thero-Salicornietea*, а ще менше — *Salicornietea fruticosae*.

Класифікаційна схема рослинності приморського сектора Кілійського гирла Дунаю

FEStUCO-PUCCINELLIETEA SOÓ EX VICHEREK 1973

Festuco valesiacae-Limonietalia gmelinii Mirkin in Golub et Solomakha 1988

Festuco valesiacae-Limonion gmelinii Mirkin in Golub et Solomakha 1988

1. *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae*

Dubyna, Dziuba, Vakarenko ass. nova hoc loco

1.1. *subass. typicum* Dubyna, Dziuba, Vakarenko subass. nova hoc loco

1.2. *subass. artemisietosum austriacae* Dubyna, Dziuba, Vakarenko subass. nova hoc loco

1.3. *subass. camphorosmetosum monspeliacae* Dubyna, Dziuba, Vakarenko subass. nova hoc loco

Thero-SALICORNIETEA R. TÜXEN IN R. TÜXEN ET OBERDORFER 1958

Thero-Salicornietalia Pignatti 1953

Thero-Suaedion Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine et Nègre 1952

2. *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae*

Freitag, Golub et Yuritsyna 2001

SALICORNIETEA FRUTICOSAE BRAUN-BLANQUET ET TÜXEN EX A. ET O. BOLÒS 1950

Halimionetalia verruciferae Golub et al. 2001

Artemisio santonicae-Puccinellion fominii Sheliag-Sosonko, Golub et Solomakha 1989

3. *Halimionetum verruciferae* (Keller 1923)

Тора 1939

4. *Salicornio prostratae-Halocnemetum*

strobilaceae Korzhenevskii et Kliukin in Korzhenevskii 2000 corr. Grechushkina, Sorokin et Golub 2010

Угруповання класу *Festuco-Puccinellietea* займають підвищені ділянки досліджуваної території з деградованими лучно-степовими солонцюватими ґрунтами; розташовані вони в північній і центральній її частинах. Виділена нова асоціація — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae* з трьома субасоціаціями. Хоча в її складі не відзначено *Festuca valesiaca* Gaudin, відносимо її до союзу *Festuco valesiacae-Limonion gmelinii*, оскільки ці угруповання представляють степи, що сформувалися на цілинних землях і старому перелозі, а за надмірного випасання та витоптуванні даний вид може випадати з травостоїв (Білик, 1956, 1963).

Асоціація *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae* Dubyna, Dziuba, Vakarenko ass. nova hoc loco

Номенклатурний тип (holotypus) асоціації: опис № 11 (табл. 1).

Діагностичними видами асоціації є *Artemisia santonica* L., *Bromus japonicus* Thunb., *B. hordeaceus* L., *Cerastium semidecandrum* L., *Kochia laniflora* (S.G.Gmel.) Borbás, *Poa bulbosa* L., *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl., *Thlaspi perfoliatum* L., *Trifolium retusum* L.

Угруповання асоціації мають риси, характерні для полинових опустелених причорноморських степів на засолених ґрунтах — в їхньому травостої високими значеннями проективного покриття характеризуються *Artemisia santonica* й *A. austriaca* Jacq. зі значною участю ефемерів (*Poa bulbosa*, *Trifolium retusum*, *Cerastium semidecandrum*, *Thlaspi perfoliatum* та ін.). Рослинний покрив зазнає постійного пасовищного навантаження, що в комплексі з екстремальними екологічними умовами (опустелення та засолення) обумовило формування своєрідних угруповань пустельно-степового типу. Загальне проективне покриття ценозів у середньому становить 70–80 (100) %, середня флористична насиченість — 9–12 видів. У складі угруповань добре виражений блок діагностичних видів класу *Festuco-Puccinellietea* — *Juncus gerardii* Loisel., *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., *Limonium meyeri* (Boiss.) Kuntze, *Plantago lanceolata* L., *Elytrigia elongata* (Host) Nevski, *Hordeum geniculatum* All., *Eremopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski. Результати фітоіндикаційного аналізу (за: Дідух та ін., 2000; Дідух, 2012) едафічних властивостей свідчать про субсерофітний глікотрофний субацидофільний гемітрофільний акарбонатофільний субаерофільний гемігідро-контрастофільний характер їхніх екоотопів (рисунки 1–7). Фітоіндикаційний аналіз кліматопу асоціації вказує на їхній субмезотермічний мезоаридофільний

субконтинентальний гемікріофітний характер (рисунки 8–12). Субасоціації відрізняються за флористичним складом і екологічною приуроченістю.

Субасоціація *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum* Dubyna, Dziuba, Vakarenko **subass. nova hoc loco**

Номенклатурний тип (holotypus) субасоціації: опис № 11 (табл. 1).

Диференційні види: *без власних диференційних видів.*

Угруповання субасоціації займають південні рівнинні ділянки території приморського сектора Кілійського гирла Дунаю з деградованими лучно-степовими солонцюватими ґрунтами. Сформувалися вони на цілинних землях, які тут ніколи не розорювалися. Загальне проективне покриття становить від 70 до 90 (100) %. Домінують і мають найвищі значення константності *Artemisia santonica* — з покриттям від 1–5 до 60–70 %, *Poa bulbosa* — від 5 до 70 %, *Trifolium retusum* — до 30–40 %, *Bromus*

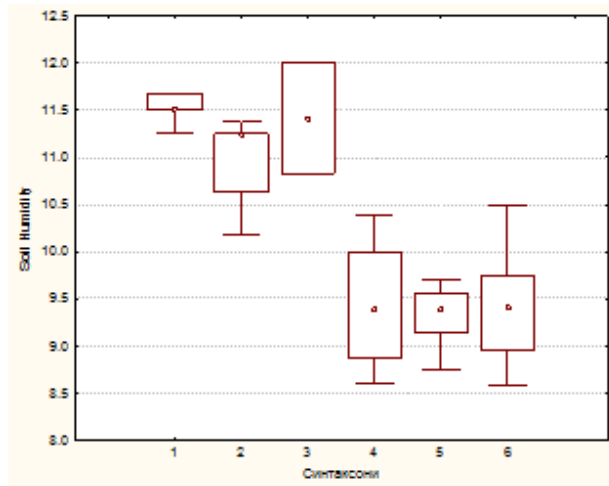


Рис. 1. Розподіл синтаксонів рослинності території приморського сектора Кілійського гирла Дунаю за вологістю ґрунту. Тут і далі цифрами позначені синтаксони: 1 — *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae*; 2 — *Halimionetum verruciferae*; 3 — *Salicornio prostratae-Halocnematum strobilaceae*; 4 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum*; 5 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae*; 6 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae*

Fig. 1. Distribution of syntaxa of vegetation of the seashore part of the Kilia Danube Delta by soil water regime

Legend: The numbers marked syntaxa: 1 — *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae*; 2 — *Halimionetum verruciferae*; 3 — *Salicornio prostratae-Halocnematum strobilaceae*; 4 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum*; 5 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae*; 6 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae*

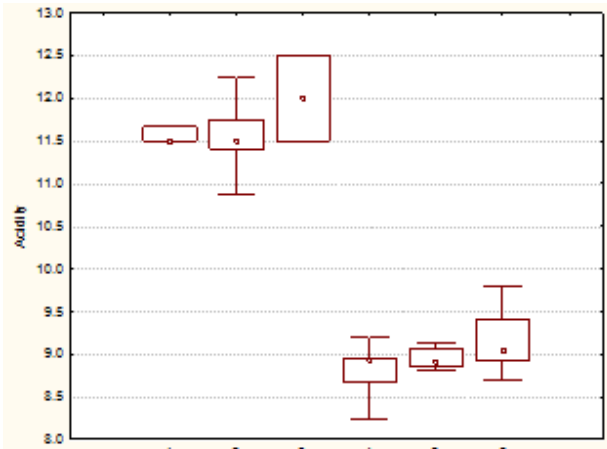


Рис. 2. Розподіл синтаксонів рослинності за показниками кислотності ґрунту

Fig. 2. Distribution of syntaxa of vegetation by acidity

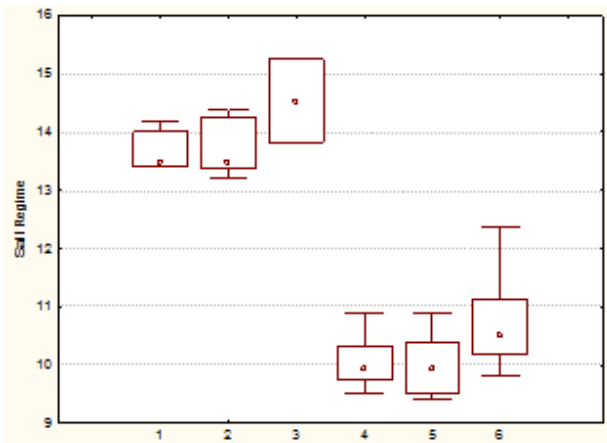


Рис. 3. Розподіл синтаксонів рослинності за сольовим режимом ґрунту

Fig. 3. Distribution of syntaxa of vegetation by salt regime

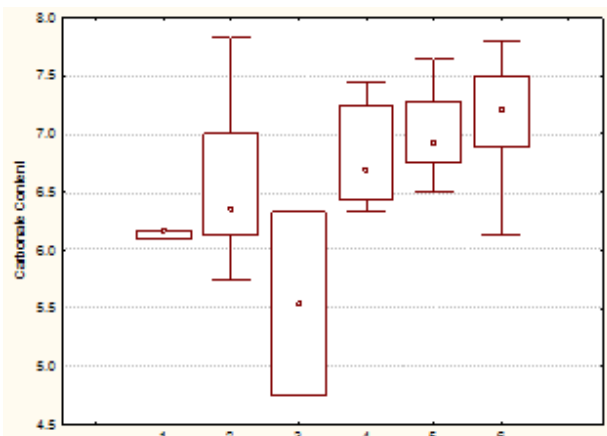


Рис. 4. Розподіл синтаксонів рослинності за вмістом карбонатів у ґрунті

Fig. 4. Distribution of syntaxa of vegetation by carbonate content

Таблиця 1. Фітоценотична таблиця синтаксонів класу *Festuco-Puccinellietea* (асоціація *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae*)

Дата опису: місяць, рік, число	05	04	05	04	05	05	05	04	04	04	04	Постійність для субасоціації	Значення р _{hi} -коефіцієнта для субасоціації в межах класу	05	06	05	05	06	06	05			
Площа опису (м ²)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Загальне проективне покриття (%)	80	80	80	80	90	70	90	90	100	100	80			80	80	80	90	100	100	100	80	100	100
Номер опису в базі даних	36	5	32	17	50	35	38	27	25	18	60			54	88	57	56	86	80	63	11	63	11
Кількість видів	8	13	9	15	10	11	11	7	13	13	12			10	10	14	9	14	13	11	11	11	11
Номер опису таблиций	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11*	12	13	14	15	16	17	18	19	19	19	19		
Синтаксон	<i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum</i>											<i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae</i>											
D.s. ass. <i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae</i>:																							
<i>Artemisia santonica</i>	+	+	5	+	5	1	4	4	2	4	3	V	14,1	2	1	4	4	2	4	4			
<i>Poa bulbosa</i>	5	3	2	2	4	1	1	2	3	3	3	V	31,1	1	5	5	5	4	5	5			
<i>Trifolium retusum</i>	4	4	3	.	2	2	2	2	1	2	+	V	55,0	+	2	2	2	3	2	3			
<i>Bromus hordeaceus</i>	+	1	+	+	+	2	4	2	4	2	4	V	59,6	1	1	.	+	+	+	+			
<i>Cerastium semidecandrum</i>	.	.	2	.	.	.	+	.	.	1	.	II	23,6	1	.	1	+	+	+	.			
<i>Puccinellia distans</i>	.	.	+	.	+	2	.	1	.	2	1	III	14,1	+	.	.	.	.	+	.
<i>Kochia laniflora</i>	+	.	2	+	1	1	1	.	+	.	+	IV	47,7	+	.	.	1	.	1	.			
<i>Bromus japonicus</i>	+	.	+	1	+	+	+	+	+	+	1	V	47,9	.	.	.	.	.	.	+
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	1	+	.	II	32,5	.	+	+	.	+	+	.			
D.s. subass. <i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae</i>:																							
<i>Artemisia austriaca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	3	3	5	+	3		
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II	.	.	1	+	.	+	+	+		
<i>Cynodon dactylon</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.
<i>Achillea setacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I	.	.	.	.	+	.	+	.
<i>Lepidium latifolium</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	4	.	.	+	.	.		
<i>Poa erythropoda</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
D.s. subass. <i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae</i>:																							
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I	1	1	.	.	.	.	.	.
<i>Frankenia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Puccinellia fominii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Halimione verrucifera</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
D.s. <i>Festuco-Puccinellietea</i>:																							
<i>Juncus gerardii</i>	1	.	.	.	.	.	+	.	.	+	1	II	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Limonium meyeri</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elytrigia elongata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Hordeum geniculatum</i>	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eremopyrum triticeum</i>	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.

Продовження табл. 1

Дата опису: місяць, рік, число	06	05	06	Постійність для субасоціації	Значення ρ -коефіцієнта для субасоціації в межах класу	05	04	06	05	05	05	05	05	06	05	Постійність для субасоціації	Значення ρ -коефіцієнта для субасоціації в межах класу	Постійність для асоціації	Значення ρ -коефіцієнта для асоціації в межах класу <i>Festuco-Puccinellietea</i>	
Площа опису (м ²)	100	100	100			05	100	100	100	100	25	100	100	50	100					100
Загальне проективне покриття (%)	100	100	70			05	80	70	70	80	90	70	70	80	80					70
Номер опису в базі даних	84	55	82			05	46	61	78	40	34	47	52	30	76					62
Кількість видів	15	11	15			05	8	12	13	12	10	7	12	12	13					9
Номер опису табличний	21	22	23*			05	25	27	28	30	31	32	33	34*	38					40
Синтаксон	<i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae</i> <i>camphorosmetosum monspeliacae</i>																			
D.s. ass. <i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae</i>:																				
<i>Artemisia santonica</i>	4	3	3	V	14,1	+	.	3	+	+	+	1	+	2	+	V	13,1	V	14,6	
<i>Poa bulbosa</i>	4	5	5	V	35,0	.	1	+	.	+	.	1	+	.	.	III		V	25,3	
<i>Trifolium retusum</i>	4	2	1	V	58,0	.	+	1	.	+	.	.	.	1	.	II	25,0	IV	68,8	
<i>Bromus hordeaceus</i>	2	+	+	V	52,9	+	+	1	2	4	.	1	+	2	+	V	48,3	V	94,6	
<i>Cerastium semidecandrum</i>	1	.	.	III	33,8	1	2	+	3	1	2	+	2	1	+	V	62,0	IV	64,5	
<i>Puccinellia distans</i>	.	+	.	II		.	1	+	2	2	.	1	1	1	.	IV	25,9	III	16,0	
<i>Kochia laniflora</i>	2	2	+	III	35,9	.	.	+	1	.	.	+	.	1	.	II	38,1	III	72,4	
<i>Bromus japonicus</i>	+	.	.	I		.	+	+	+	.	.	+	+	2	.	III	35,0	III	42,5	
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	.	.	.	II	31,4	.	+	.	.	+	.	+	1	1	.	III	43,4	III	64,9	
D.s. subass. <i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae</i>:																				
<i>Artemisia austriaca</i>	+	4	5	V	63,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		II	24,8
<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	+	IV	37,0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		II	14,6
<i>Cynodon dactylon</i>	+	.	.	II	23,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	
<i>Achillea setacea</i>	.	+	+	II	26,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	10,3
<i>Lepidium latifolium</i>	.	+	.	II		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	
<i>Poa erythropoda</i>	+	.	.	I	45,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	24,0
D.s. subass. <i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae</i>:																				
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	.	.	.	I		4	5	2	4	4	3	4	5	2	5	V	93,2	II	67,1	
<i>Frankenia hirsuta</i>	.	.	.	.		+	+	.	+	.	+	.	+	.	+	III	17,6	I	
<i>Puccinellia fominii</i>	.	.	.	.		5	.	4	.	.	5	.	+	.	+	III	49,6	I	31,8
<i>Halimione verrucifera</i>	.	.	.	I		1	.	.	+	.	.	+	.	.	+	II		I		
D.s. <i>Festuco-Puccinellietea</i>:																				
<i>Juncus gerardii</i>	.	+	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I		II	
<i>Taraxacum bessarabicum</i>	.	.	+	I		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	
<i>Limonium meyeri</i>	.	.	.	.		.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I		I	
<i>Elytrigia elongata</i>	.	.	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	20,8
<i>Hordeum geniculatum</i>	.	.	.	.		.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	I	26,7	I	24,0
<i>Eremopyrum triticeum</i>	.	.	.	.		.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I		I	20,8

Продовження табл. 1

Дата опису: місяць, рік, число	05	04	05	04	05	05	05	04	04	04	04	Постійність для субсоціалі	Значення рН-коефіцієнта для субсоціалі в межах класу	05	06	05	05	06	06	05			
Площа опису (м ²)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100					100	100	100	100	100	100	100	100
Загальне проективне покриття (%)	80	80	80	80	90	70	90	90	100	100	80					80	90	100	100	100	80	100	100
Номер опису в базі даних	36	5	32	17	50	35	38	27	25	18	60					54	88	57	56	86	80	63	
Кількість видів	8	13	9	15	10	11	11	7	13	13	12					10	10	14	9	14	13	11	
Номер опису табличний	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11*	12					13	14	15	16	17	18	19	
Синтаксон	<i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum</i>												<i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae</i>										
D.s. Stellarietea mediae:																							
<i>Matricaria recutita</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	II	26,5	+	.	.	.	+	.	.	.	+	
<i>Hordeum murinum</i>	.	4	.	1	+	.	.	.	2	.	.	II	53,5	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Consolida regalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	I		.	.	+	.	+	.	.	.	
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I		.	.	+	.	.	.	.	.	.
D.s. Molinio-Arrhenatheretea:																							
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	.
D.s. Thero-Salicornietea:																							
<i>Salicornia perennans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
D.s. Salicornietea fruticosae:																							
<i>Limonium caspium</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	.
D.s. Festuco-Brometea:																							
<i>Pilosella officinarum</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	30,6	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Інші види:																							
<i>Lepidium ruderale</i>	.	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	I		.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Myosurus minimus</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	I	14,7	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyperus michelianus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex prostrata</i>	.	.	.	5	.	.	.	.	+	.	+	II	23,8	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Vupleurum affine</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegilops cylindrica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus thoermeri</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		.	.	+	.	.	.	.	.	.

Лише в одному описі: *Vupleurum rotundifolium* (18:+); *Calamagrostis epigeios* (3:+); *Camelina rumelica* (11:+); *Centaurea adpressa* (12:+); *Convolvulus arvensis* (15:+); *Kochia prostrata* (42:2); *Medicago romanica* (6:+); *Myosotis arvensis* (18:+); *Plantago major* (13:+); *P. media* (18:+); *Sisymbrium officinale* (5:1); *Tragopogon ucrainicus* (20:+).

Місцезнаходження описів: 1–42 – територія приморського сектора Кілійського гирла Дунаю. Автори: Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба, Л.П. Вакаренко.

Продовження табл. 1

Дата опису: місяць, рік, число	06	05	06	Постійність для субасоціації	Значення рНі-коефіцієнта для субасоціації в межах класу	05	04	06	05	05	05	05	05	06	05	Постійність для субасоціації	Значення рНі-коефіцієнта для субасоціації в межах класу	Постійність для асоціації	Значення рНі-коефіцієнта для асоціації в межах класу <i>Festuco-Puccinellietea</i>	
Площа опису (м²)	100	100	100			100	100	100	100	100	25	100	100	50	100					100
Загальне проективне покриття (%)	100	100	70			80	70	70	80	90	70	70	80	80	70					
Номер опису в базі даних	84	55	82			46	61	78	40	34	47	52	30	76	62					
Кількість видів	15	11	15			8	12	13	12	10	7	12	12	13	9					
Номер опису табличний	21	22	23*			25	27	28	30	31	32	33	34*	38	40					
Синтаксон						<i>Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae</i>														
D.s. Stellarietea mediae:																				
<i>Matricaria recutita</i>	.	.	+	II	25,0	.	+	+	I	.	+	.	+	.	+	III	47,2	III	54,6	
<i>Hordeum murinum</i>	.	.	.	I		.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	I	16,7	I	45,0
<i>Consolida regalis</i>	+	.	+	II	41,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	20,0
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	
D.s. Molinio-Arrhenatheretea:																				
<i>Vicia cracca</i>	+	.	+	I	45,5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	24,0
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	
D.s. Thero-Salicornietea:																				
<i>Salicornia perennans</i>	.	.	.	.		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I		I	
D.s. Salicornietea fruticosae:																				
<i>Limonium caspium</i>	.	.	.	.		+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	28,6	I	29,4
D.s. Festuco-Brometea:																				
<i>Pilosella officinarum</i>	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	
Інші види:																				
<i>Lepidium ruderale</i>	+	.	+	II	23,6	.	+	.	I	I	.	.	+	+	.	III	24,1	II	22,7	
<i>Arabidopsis thaliana</i>	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	I	37,5	I	24,0
<i>Myosurus minimus</i>	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	6,2
<i>Cyperus michelianus</i>	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	31,8
<i>Atriplex prostrata</i>	.	+	.	I	26,4	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I		I	31,8
<i>Bupleurum affine</i>	.	.	.	.		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	
<i>Aegilops cylindrica</i>	.	.	+	I		.	.	1	.	.	.	.	.	2	.	I	32,9	I	31,8
<i>Trifolium arvense</i>	+	.	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	
<i>Carduus thoermeri</i>	.	.	.	I		.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	+	I	27,8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		I	8,3

Лише в одному описі: *Bupleurum rotundifolium* (18:+); *Calamagrostis epigeios* (3:+); *Camelina rumelica* (11:+); *Centaurea adpressa* (12:+); *Convolvulus arvensis* (15:+); *Kochia prostrata* (42:2); *Medicago romanica* (6:+); *Myosotis arvensis* (18:+); *Plantago major* (13:+); *P. media* (18:+); *Sisymbrium officinale* (5:1); *Tragopogon ucrainicus* (20:+).

Місцезнаходження описів: 1–42 – територія приморського сектора Кілійського гирла Дунаю. Автори: Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба, Л.П. Вакаренко.

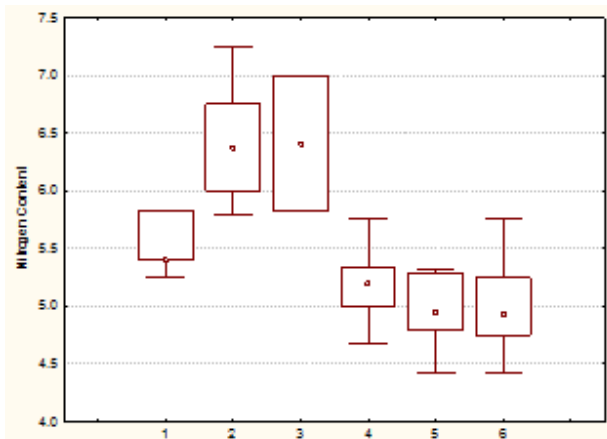


Рис. 5. Розподіл синтаксонів рослинності за вмістом засвоюваних форм азоту в ґрунті
Fig. 5. Distribution of syntaxa of vegetation by nitrogen content

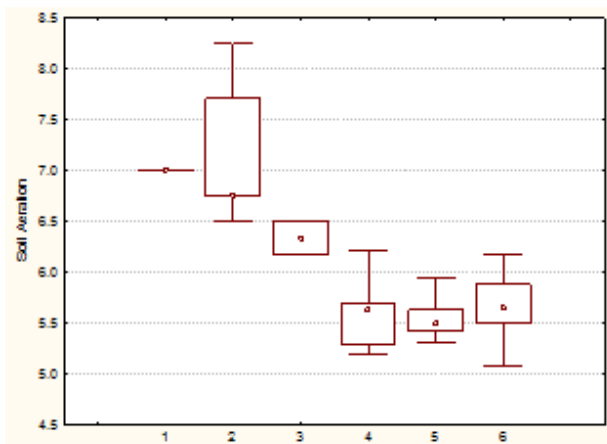


Рис. 6. Розподіл синтаксонів рослинності за аерацією ґрунту
Fig. 6. Distribution of syntaxa of vegetation by soil aeration

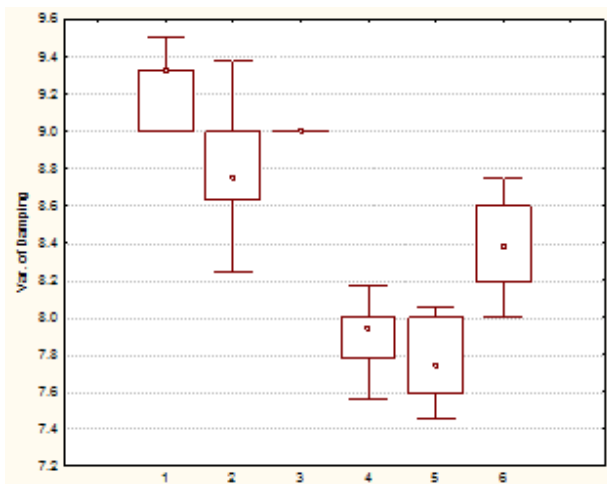


Рис. 7. Розподіл синтаксонів рослинності за змінністю зволоження
Fig. 7. Distribution of syntaxa of vegetation by variability of damping

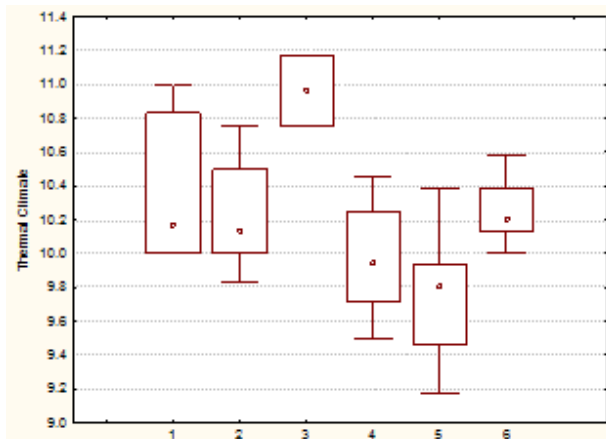


Рис. 8. Розподіл синтаксонів рослинності за терморезимом
Fig. 8. Distribution of syntaxa of vegetation by thermal climate regime

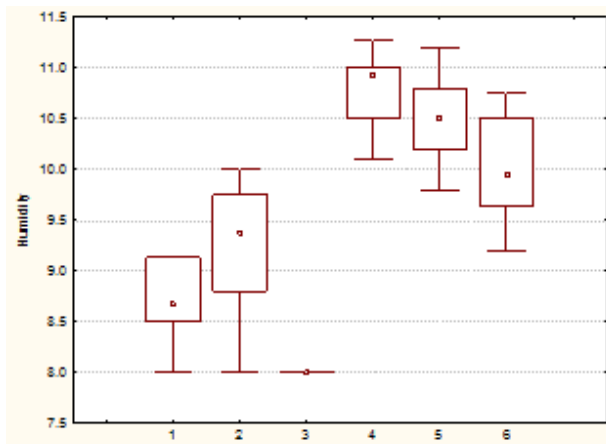


Рис. 9. Розподіл синтаксонів рослинності за омброрезимом
Fig. 9. Distribution of syntaxa of vegetation by climate humidity regime

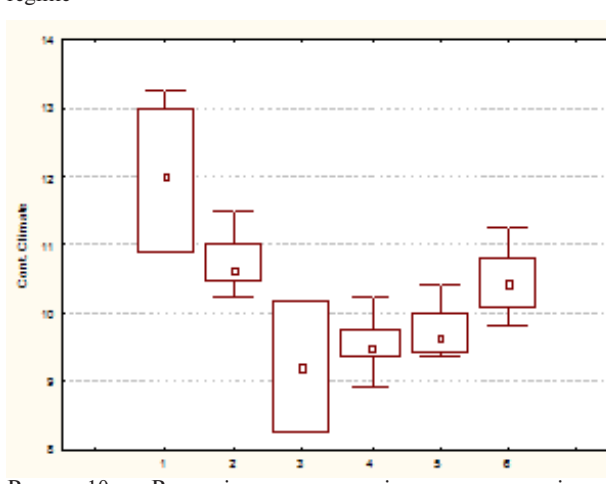


Рис. 10. Розподіл синтаксонів рослинності за континентальністю клімату
Fig. 10. Distribution of syntaxa of vegetation by continentality of climate

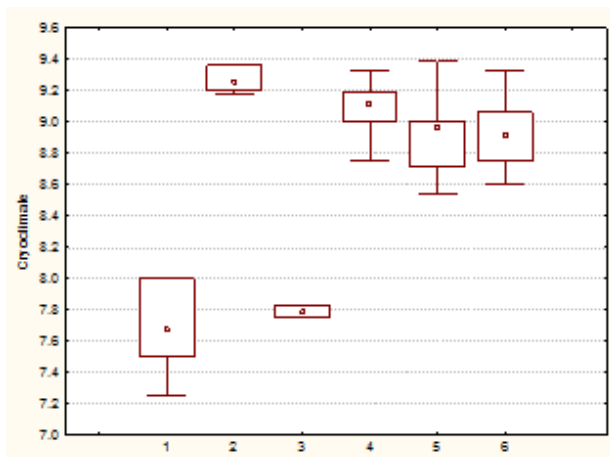


Рис. 11. Розподіл синтаксонів рослинності за криорежимом
Fig. 11. Distribution of syntaxa of vegetation by cryoclimate

hordeaceus — від 5 до 40 %. У типовій субасоціації вирізняється вищий ступінь константності, порівняно з іншими субасоціаціями, видів *Kochia laniflora* та *Bromus japonicus* (IV); решта діагностичних видів асоціації (*Puccinellia distans*, *Thlaspi perfoliatum*, *Cerastium semidecandrum*) характеризується покриттям 5–10 % і константністю II–III (табл. 1). Угрупування сформовані двома під'ярусами: перший — заввишки 25–30 (до 60) см — утворюють *Artemisia santonica*, *Puccinellia distans*, другий, 5–8 см, — *Poa bulbosa*, *Trifolium retusum*, *Kochia laniflora* та інші види. Середня флористична насиченість ценозів — 10–12 видів. Чисельно переважають представники класу **Festuco-Puccinellietea**, на ділянках стійбищ великої рогатої худоби помітною є роль діагностичних видів **Stellarietea mediae** (*Matricaria recutita* L., *Hordeum murinum* L., *Consolida regalis* S.F. Gray, *Polygonum aviculare* L.) та інших бур'янів (*Lepidium ruderales* L., *Atriplex prostrata* Boucher ex DC., *Marrubium peregrinum* L. та ін.). Поодинокі трапляються лучні та степові види **Molinio-Arrhenatheretea** (*Leontodon autumnalis* L.), **Festuco-Brometea** (*Pilosella officinarum* F. W. Schultz & Sch. Bip.) та ін.

Субасоціація ***Poa bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae*** Dubyna, Dziuba, Vakarenko **subass. nova hoc loco**

Номенклатурний тип (holotypus) субасоціації: опис № 23 (табл. 1).

Диференційні види: *Artemisia austriaca*, *Plantago lanceolata*, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Achillea setacea* Waldst. & Kit., *Lepidium latifolium* L., *Poa erythropoda* Klokov.

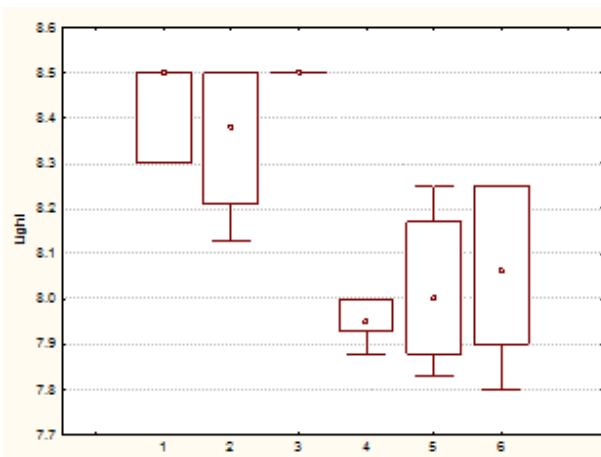


Рис. 12. Розподіл синтаксонів рослинності за світловим режимом
Fig. 12. Distribution of syntaxa of vegetation by light regime

Угрупування субасоціації займають північні, найвищі рівнинні ділянки досліджуваної території з деградованими лучно-степовими солонцюватими й багатшими, порівняно з попередньою субасоціацією, ґрунтами. Вони сформувалися на старому перелозі й межують із сільгоспугіддями. В угрупованнях домінують *Artemisia santonica* (30–40 %) і *A. austriaca* (20–25, до 60 %), які складають верхній під'ярус, заввишки до 50 см, а також *Poa bulbosa*, *Trifolium retusum*, що разом із деякими іншими видами (*Cerastium semidecandrum*, *Kochia laniflora*) формують нижній під'ярус, заввишки 5–7 см. Як і в попередній субасоціації, найвищими значеннями константності характеризуються діагностичні види асоціації — *A. santonica*, *P. bulbosa*, *T. retusum*, *Bromus hordeaceus*. В угрупованнях помітною є участь лучно-степових і степових видів: *Plantago lanceolata*, *Cynodon dactylon*, *Achillea setacea*, *Lepidium latifolium* (вони виступають диференційними видами субасоціації), а також *Consolida regalis*, *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Poa erythropoda*, *Vicia cracca* L. Загальне проективне покриття — 80–100 %. Як і в інших субасоціаціях, чисельно переважають види класу **Festuco-Puccinellietea**. Трапляються представники **Stellarietea mediae** (*Hordeum murinum*, *Polygonum aviculare*, *Matricaria recutita*, *Sisymbrium officinale* (L.) Scop.) та інші синантропні види (*Atriplex prostrata*, *Lepidium ruderales*). Середня флористична насиченість ценозів — 10–13 видів. Ця субасоціація, вірогідно, виявляє найбільшу близькість до асоціації ***Artemisio austriacae-Poetum bulbosae*** Pop 1970, описаної в Румунії як угрупо-

вання вторинних лук, що утворилися внаслідок деградації *Festuca valesiaca*, спричиненої інтенсивним випасанням та ерозійними процесами (Sanda, Öllerer, Burescu, 2008). Проте на території Румунії центральне ядро вказаної асоціації, крім співдомінантів *Artemisia austriaca* і *Poa bulbosa*, утворюють види союзу *Festucion valesiaca* класу *Festuco-Brometea*, до якого вона й віднесена.

Субасоціація *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae* Dubyna, Dziuba, Vakarenko **subass. nova hoc loco**

Номенклатурний тип (holotypus) субасоціації: опис № 34 (табл. 1).

Диференційні види: *Camphorosma monspeliaca* L., *Frankenia hirsuta* L., *Puccinellia fominii* Bilyk, *Halimione verrucifera* (M. Bieb.) Aellen.

Угрупування субасоціації формуються на дешо знижених рівнинних ділянках із більш засоленими ґрунтами. Розташовуються в центральній та південній частинах території й більше характерні для південної. Проективне покриття угруповань коливається від 60 до 80 (90) %. Травостій утворений двома під'ярусами: перший, заввишки 20–25 см, формують *Puccinellia distans* (від 5 до 30 %), *P. fominii* (25–50 %), *Artemisia santonica* (до 30 %) та *Bromus japonicus* (до 15 %); другий (до 5 см) — *Camphorosma monspeliaca* (50–65 %), *Cerastium semidecandrum* (5–30 %), *Trifolium retusum* (5–15 %), *Kochia laniflora* (до 5 %). Субасоціація різниться від інших нижчим ступенем константності таких діагностичних видів асоціації, як *Poa bulbosa* та *Trifolium retusum*, котрі більше характерні для степового флорокомплексу. Наявність таких диференційних видів, як *Frankenia hirsuta* та *Halimione verrucifera*, свідчить про значний ступінь засолення місцезростань; трапляються вони здебільшого поодинокі. З цієї ж причини для даних угруповань характерна участь представників солончаків із класів *Thero-Salicornietea* і *Salicornietea fruticosae* — *Salicornia perennans* Willd., *Suaeda salsa* L. і *Limonium caspium* (Willd.) Gams. На порушеність екотопів вказує наявність видів *Stellarietea mediae* (*Hordeum murinum*, *Matricaria recutita* та ін.). Чисельно більшість складають представники класу *Festuco-Puccinellietea*. Середня флористична насиченість ценозів — 9–12 видів. У літературі є відомості про заміщення асоціації *Camphorosmetum monspeliacae* (Тора 1939) Şerbănescu 1965, унаслідок деградації ґрунтів, степовою асоціацією *Artemisio-Festucetum pseudovinae* (Magyar, 1928) Soó (1933) 1945 (Sanda, Öllerer, Burescu, 2008). Вочевидь

описана субасоціація і є такою перехідною стадією розвитку.

Угрупування солончаків, які переважно займають знижені периферійні приплавневі ділянки південної та південно-західної частин досліджуваної території і піддаються тривалішому затопленню повеневими водами, представлені асоціаціями *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae*, *Halimionetum verruciferae* та *Salicornio prostratae-Halocnematum strobilaceae*, що належать до класів *Thero-Salicornietea* і *Salicornietea fruticosae*.

Угрупування асоціації *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae* приурочені до рівнинних ділянок вологих солончаків із глейовими ґрунтами, які містять черепашкову фракцію. Їхнє загальне проективне покриття коливається від 50–60 до 80 %. Флористичний склад небагатий, що є характерним для рослинності солончаків; у середньому він налічує 7–8 видів (табл. 2). Покриття діагностичних видів становить: *Suaeda salsa* 25–45 %, *Salicornia perennans* від одиничного до 5 %, *Halimione pedunculata* (L.) Aellen до 5 %. Високими значеннями константності та проективного покриття відзначається *Camphorosma monspeliaca* (від 5 до 60 %). Добре представлений блок діагностичних видів *Festuco-Puccinellietea* (*Puccinellia distans*, *P. fominii*, *Artemisia santonica*, *Frankenia hirsuta*), оскільки дані угруповання межують із ценозами цього класу. Поодинокі трапляються також *Bromus hordeaceus*, *Frankenia pulverulenta* L., *Atriplex prostrata*. Фітоіндикаційна оцінка угруповань асоціації вказує на формування їх у мезофітних базифільних глікотрофних гемікарбонатofilьних гемінітрофілних геміаерофобних гідроконтрастофілних мезотермічних субаридофітних субконтинентальних субкріофітних екологічних умовах.

Угрупування *Halimionetum verruciferae* займають знижені округлі (площею близько 6×6, 6×8, 10×10 м) місцезростання з неглибоким заляганням мінералізованих ґрунтових вод у південній і південно-західній частинах досліджуваної території. Вони характеризуються значним проективним покриттям: *Halimione verrucifera* (до 60 %), *Agrostis maeotica* Klokov (від 1 до 40 %), *Limonium caspium* (15–60 %) та, рідше, *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl. (15–50 %). Помітною є участь діагностичних видів класу *Festuco-Puccinellietea*: *Puccinellia distans*, *Artemisia santonica*, *Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobroc. (до 5 %), *Juncus gerardii* (до 5 %), *Limonium meyeri* та деяких інших. Загальне

Таблиця 2. Фітоценотична таблиця синтаксонів класів *Thero-Salicornietea* та *Salicornietea fruticosae*

Дата опису: місяць, рік, число	Червень 2013																		
	04	04	04	05	06	Постійність	05	06	06	06	06	06	06	06	06	Постійність	04	04	Постійність
Площа опису (м ²)	100	100	100	100	25		10	36	56	100	100	100	100	100	150		100	16	
Загальне проективне покриття (%)	60	80	80	70	50		90	100	80	80	100	100	100	100	100		50	70	
Кількість видів	7	8	8	4	8		8	9	7	5	11	10	8	9	9		4	3	
Номер опису в базі даних	1	3	4	48	65		44	68	69	71	74	70	72	66	29		12	11	
Номер опису табличний	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	

D.s. ass. *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae*:

<i>Salicornia perennans</i>	1	+	+	+	+	V	.	+	1	2	1	2	2	1	.	IV	5	2	2
<i>Suaeda salsa</i>	4	4	4	2	+	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2
<i>Halimione pedunculata</i>	+	1	1	.	.	III	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D.s. ass. <i>Halimionetum verruciferae</i>:																			
<i>Halimione verrucifera</i>	.	.	.	.	+	I	3	4	1	3	5	3	4	5	2	V	.	.	.
<i>Limonium caspium</i>	.	.	.	.	.	.	3	5	5	.	3	.	+	1	+	IV	.	.	.
<i>Agrostis maeotica</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	2	4	2	2	4	3	.	IV	.	.	.

D.s. ass. *Salicornio prostratae-Halocnemum strobilaceae*:

<i>Halocnemum strobilaceum</i>	2	5	2
--------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------

D.s. *Festuco-Puccinellietea*:

<i>Puccinellia distans</i>	+	+	+	.	+	IV	2	1	2	4	3	.	2	1	.	IV	.	.	.
<i>Artemisia santonica</i>	+	.	.	.	+	II	3	2	2	.	.	+	+	.	+	IV	.	.	.
<i>Frankenia hirsuta</i>	+	.	.	+	4	III	.	+	+	.	+	+	+	.	.	III	.	.	.
<i>Camphorosma monspeliaca</i>	2	3	2	5	4	V	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I	+	.	1
<i>Juncus gerardii</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	+	2	III	.	.	.
<i>Limonium meyeri</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	2	+	.	.	2	III	.	.	.
<i>Tripolium pannonicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	1	.	II	.	.	.
<i>Puccinellia fominii</i>	.	.	.	.	+	I	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I	.	.	.

D.s. *Juncetea maritimi*:

<i>Aeluropus littoralis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	5	.	1	5	III	.	.	.
<i>Juncus maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	+	.	.	2	II	.	.	.

D.s. *Phragmito-Magno-Caricetea*:

<i>Phragmites australis</i>	+	2	II	.	.	.
-----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------	---	---	---

Інші види:

<i>Bromus hordeaceus</i>	.	+	1	.	.	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.
<i>Frankenia pulverulenta</i>	.	1	+	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atriplex prostrata</i>	.	+	+	.	.	II	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.

Лише в одному описі: *Bolboschoenus maritimus* (9:+); *Cerastium semidecandrum* (6:+); *Puccinellia gigantea* (14:5).

Місцезнаходження описів: 1–42 – територія приморського сектора Кілійського гирла Дунаю. Автори: Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба, Л.П. Вакаренко.

проективне покриття ценозів коливається в широких межах — від 30 до 90 %. Результати фітоіндикації умов місцезростань вказують на мезофітний базифільний глікотрофний гемікарбонатобний гемінітрофільний геміаерофобний гідроконтрастофільний характер екоотопів, зайнятих цими угрупованнями.

Угруповання асоціації *Salicornio prostratae-Halocnemetum strobilaceae* відзначені двома локалітетами у крайній південно-західній частині території з надмірним засоленням. Вони являють собою округлі ділянки, сформовані куртинами *Halocnemetum strobilaceum* (Pall.) M. Vieb. Це перша знахідка даного виду на території Дунайського біосферного заповідника, яка свідчить про посилення процесів засолення, що відбуваються на цій ділянці дельти Дунаю, внаслідок занедбання меліоративної системи регіону. У складі угруповань, крім *Salicornia perennans*, трапляються лише *Suaeda salsa* та *Camphorosma monspeliaca* (табл. 2). Фітоіндикаційна оцінка екологічних параметрів місцезростань свідчить про формування даних угруповань у мезофітних базифільних мезогалотрофних гемікарбонатобних гемінітрофільних субаерофільних гідроконтрастофільних умовах.

Результати ДСА-ординації синтаксонів рослинності території приморського сектора Кілійського гирла Дунаю свідчать про те, що провідним фактором їхньої екологічної диференціації є змінність

зволоження. У напрямку з південного заходу на північний схід скорочується період затоплення місцезростань під час весняної повені та паводків. Таку ж закономірність виявляє і зміна асоціацій — від *Salicornio prostratae-Halocnemetum strobilaceae* разом із *Salicornio perennans-Suaedetum salsae* до *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae*. Важливе значення мають також режим засолення, кислотність, аерація та вологість ґрунту (рис. 13). Вказані фактори є більш визначальними для асоціації *Halimionetum verruciferae* та субасоціації *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae*. Натомість субасоціації *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum* і *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae* виявляють більшу залежність від омбромодулю та змінності зволоження (рис. 13).

Ординація синтаксонів рослинності території приморського сектора Кілійського гирла Дунаю вказує на пряму лінійну залежність їхнього взаємного розташування за факторами зміни засоленості та вологості ґрунту (рис. 14), зміни засолення та змінності зволоження ґрунту (рис. 15), зміною засолення та кислотності ґрунту (рис. 16), зміни вмісту азоту та кислотності ґрунту (рис. 17). Кліматичні фактори не виявляють суттєвих відмінностей у різних асоціаціях, оскільки на такій невеликій території їхні значення залишаються практично незмінними.

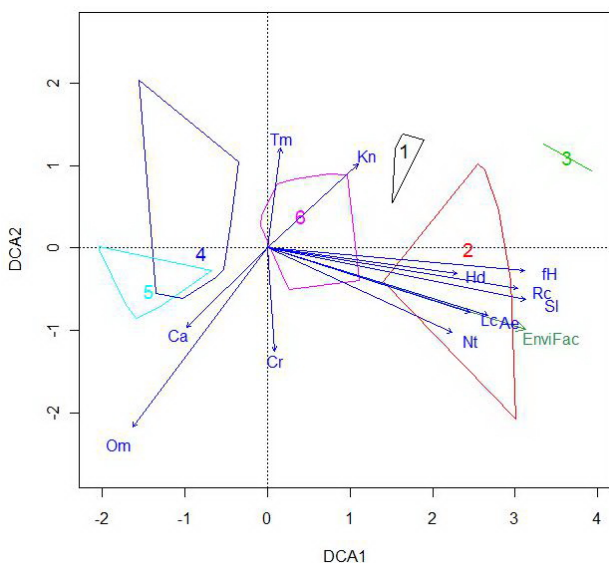


Рис. 13. Результати ДСА-ординації синтаксонів рослинності території приморського сектора Кілійського гирла Дунаю
У м о в н і п о з н а ч е н н я: Цифрами позначено синтаксони: 1 — *Salicornio perennans-Suaedetum salsae*; 2 — *Halimionetum verruciferae*; 3 — *Salicornio prostratae-Halocnemetum strobilaceae*; 4 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum*; 5 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae*; 6 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae*.

Om — омброрежим; Cr — криоклімат; Ca — вміст карбонатів; Kn — континентальність клімату; Tm — терморежим; Lc — світловий режим; Rc — кислотність ґрунту; Sl — режим засолення; fH — змінність зволоження; Ae — аерація ґрунту; Hd — вологість ґрунту; Nt — вміст азоту в ґрунті; DCA1, DCA2, DCA3 — осі ординації

Fig. 13. Results of DCA-ordination of syntaxa of the seashore part of the Kilian Danube Delta

L e g e n d: The numbers indicate syntaxa: 1 — *Salicornio perennans-Suaedetum salsae*; 2 — *Halimionetum verruciferae*; 3 — *Salicornio prostratae-Halocnemetum strobilaceae*; 4 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum*; 5 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae*; 6 — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae*

Om — climate humidity; Cr — cryoclimate; Ca — carbonate content in soil; Kn — continentality of climate; Tm — thermal climate; Lc — light; Rc — soil acidity; Sl — salt regime; fH — variability of damping; Ae — soil aeration; Hd — soil water regime; Nt — nitrogen content in soil; DCA1, DCA2, DCA3 — ordination axis

Рис. 14. Ординація синтаксонів рослинності території приморського сектора Кілійського гирла Дунаю за зміною засоленості та вологості ґрунту

Fig. 14. Ordination of syntaxa of vegetation of the seashore part of the Kilian Danube Delta by change of salt regime and soil water regime

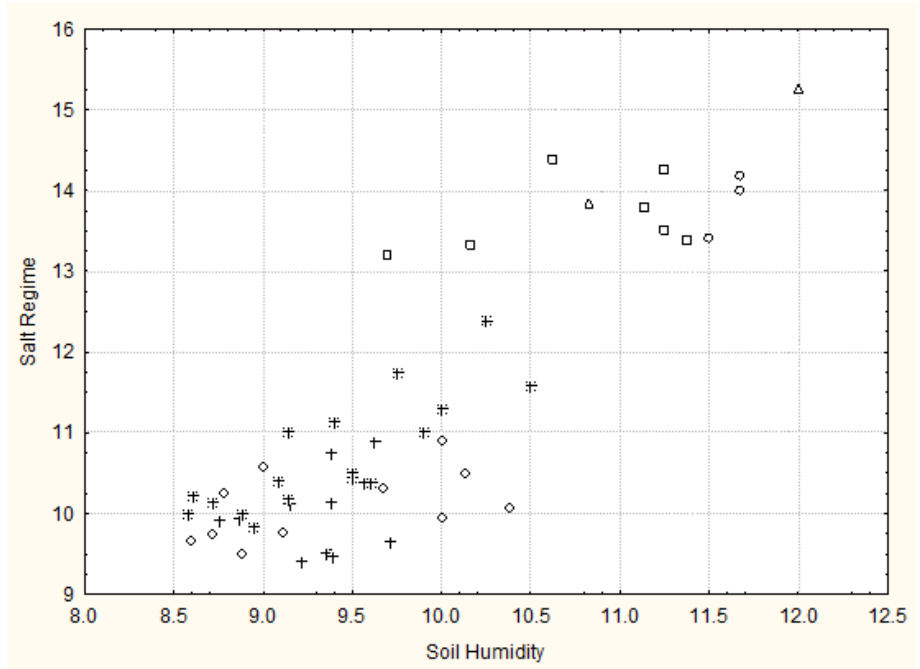
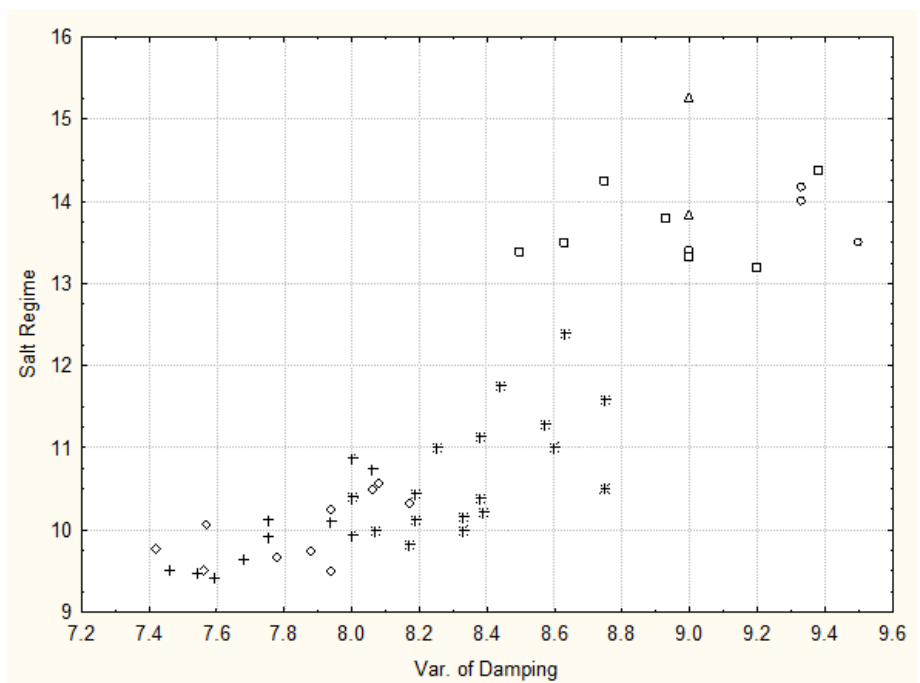


Рис. 15. Ординація синтаксонів рослинності території приморського сектора Кілійського гирла Дунаю за зміною засолення та змінністю зволоження ґрунту

Fig. 15. Ordination of syntaxa of vegetation of the seashore part of the Kilian Danube Delta by change of salt regime and soil variability of damping



Умовні позначення:

- — *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae*,
- — *Halimionetum verruciferae*,
- △ — *Salicornio prostratae-Halocnemetum strobilaceae*,
- ◇ — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum*,
- + — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae*,
- * — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae*

Legend:

- — *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae*,
- — *Halimionetum verruciferae*,
- △ — *Salicornio prostratae-Halocnemetum strobilaceae*,
- ◇ — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum*,
- + — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae*,
- * — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae*

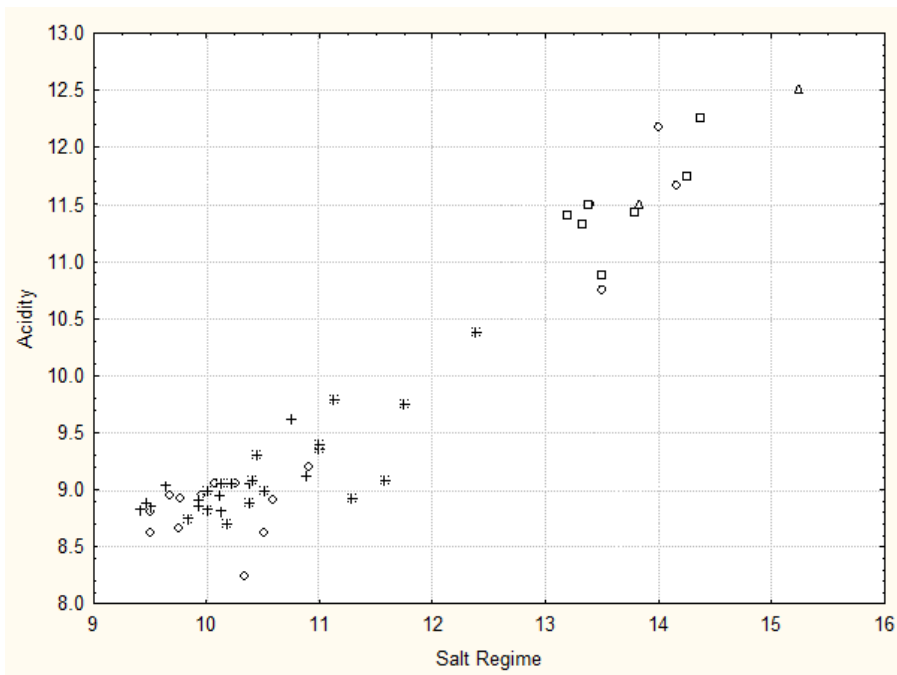


Рис. 16. Ординація синтаксонів рослинності за зміною засолення та кислотності ґрунту

Fig. 16. Ordination of syntaxa of vegetation of the seashore part of the Kilian Danube Delta by change of salt regime and soil acidity

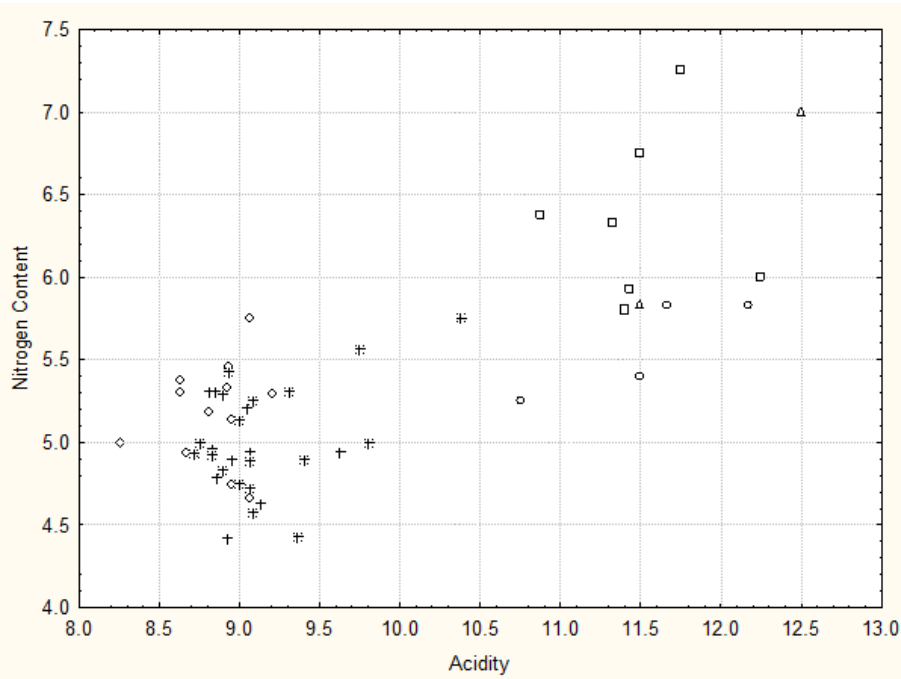


Рис. 17. Ординація синтаксонів рослинності за зміною вмісту азоту та кислотності ґрунту

Fig. 17. Ordination of syntaxa of vegetation of the seashore part of the Kilian Danube Delta by change of nitrogen content in soil and soil acidity

Умовні позначення:

- — *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae*,
- — *Halimionetum verruciferae*,
- △ — *Salicornio prostratae-Halocnemetum strobilaceae*,
- ◇ — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum*,
- + — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae*,
- * — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae*

Legend:

- — *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae*,
- — *Halimionetum verruciferae*,
- △ — *Salicornio prostratae-Halocnemetum strobilaceae*,
- ◇ — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae typicum*,
- + — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae artemisietosum austriacae*,
- * — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae camphorosmetosum monspeliacae*

Висновки

Рослинність території представлена чотирма асоціаціями, що належать до трьох класів. Асоціація *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae* з трьома субасоціаціями є новою для науки. Її угруповання сформувалися на цілинних землях і старих переполах під впливом антропогенної дії (випасання), мають риси, характерні для полинових опустелених причорноморських степів на засоленних ґрунтах, і належать до класу *Festuco-Puccinellietea*. Субасоціації *typicum*, *artemisietosum austriacae* та *camphorosmetosum monspeliacae* різняться за флористичним складом і екологічною приуроченістю. Визначальні фактори їх територіальної й екологічної диференціації — сольовий режим і змінність зволоження ґрунту. Угруповання солончаків, поширені на приплавневій периферії території та в локальних зниженнях, представлені ценозами класів *Thero-Salicornietea* й *Salicornietea fruticosae*.

Здійснена фітоіндикаційна оцінка умов місцезростань і встановлені провідні фактори екологічної диференціації описаних синтаксонів, якими є змінність зволоження, режим засолення, кислотність, аерація та вологість ґрунту.

Робота виконана за фінансової підтримки проекту загальноакадемічного конкурсу наукових проектів «Спільний конкурс НАН України та Сибірського відділення РАН 2012 р.» (номер державної реєстрації 0113U000925).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Білик Г.І. Рослинність Нижнього Придніпров'я. — К.: Вид-во АН УРСР, 1956. — 179 с.
- Білик Г.І. Рослинність засоленних ґрунтів України. — К.: Вид-во АН УРСР, 1963. — 299 с.
- Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника. Збереження та управління / Голов. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко. — К.: Наук. думка, 1999. — 702 с.
- Бабиченко В.Н., Барабаш М.Б., Логвинов К.Т. и др. Природа Украинской ССР. Климат. — Киев: Наук. думка, 1984. — 232 с.
- Васильева Т.В., Коваленко С.Г. Конспект флори Південної Бессарабії. — Одеса: Видавінформ, 2003. — 250 с.
- Дідух Я.П. Основи біоіндикації. — К.: Наук. думка, 2012. — 343 с.
- Дідух Я.П., Плюта П.Г., Протопопова В.В. та ін. Екофлора України. — К.: Фітосоціоцентр, 2000. — Т.1. — 284 с.
- Дубина Д.В. Структурно-порівняльний аналіз флори радянської території долини р. Дунай // Укр. ботан. журн. — 1990. — 47, № 4. — С. 16—20.
- Дубина Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Жмуд О.І., Жмуд М.Є., Дворецкий Т.В., Дзюба Т.П., Тимошенко П.А. Дунайський біосферний заповідник. Рослинний світ. — К.: Фітосоціоцентр, 2003. — 459 с.

- Зеленецкий Н. Отчет о ботанических исследованиях Бессарабской губернии. Уезды Бендерский, Аккерманский, Измаильский. — Одесса: Изд. Бессарабской губ. земск. управы, 1891.—1. — С. 218—229.
- Каплин П.А., Леонтьев О.К., Лукьянова С.А., Никифоров Л.Т. Берега. — М.: Мысль, 1991. — 256 с.
- Клоков В.М. Матеріали до флори радянської ділянки долини Дунаю // Укр. ботан. журн. — 1967. — 24, №1. — С. 76—80.
- Крицька Л.І. Аналіз флори степів та вапнякових відслонень Правобережного Злакового Степу // Укр. ботан. журн. — 1985. — 42, № 2. — С. 1—5.
- Пачоский И.К. Материалы для флоры Бессарабии // Тр. Бессараб. об-ва естествоиспытателей. — 1912. — Т. 3. — 91 с.
- Самойлов И.В. Устья рек. — М.: Гос. изд-во географ. л-ры, 1952. — 525 с.
- Ткаченко В.С., Костылев А.В. Фитоэкологические аспекты гидромелиораций северо-западного Причерноморья. — Киев: Наук. думка, 1985. — 196 с.
- Швебс Г.И., гл. ред. Природа Одесской области. — Одесса: Изд-во ОГУ, 1979. — 144 с.
- Becking W. The Zürich-Montpellier school of phytosociology // Bot. Rev. — 1957. — 23(7). — P. 411—488.
- Borza A. Die Exkursion durch die Dobrogea und das Donaudelta // Die Vegetation und Flora Rumanicus. — Cluj, 1931—S. 130—144.
- Chytrý M., Tichý L., Holt J., Botta—Dukát Z. Determination of diagnostic species with statistical fidelity measures // J. Veget. Sci. — 2002. — 13(1). — P. 79—90.
- Hennekens S.M., Schaminée J H.J. TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data // J. Veget. Sci. — 2001.— 12(4). — P. 589—591.
- Hill M.O. TWINSpan — a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and the attributes. — Ithaca, NY, 1979. — 48 p.
- Hill M.O., Gauch H.G. Detrended correspondence analysis, an improved ordination technique // Vegetatio. — 1980. — Vol. 42. — P. 47—58.
- Iacovici E., Nichersu I. Superlatives and curiosities from the Danube Delta Biosphere Reserve // Scientific annals of the «Danube Delta» National Institute for Research-Development. — Tulcea, Romania, 1995. — 4(2). — P. 1—10.
- Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist / Ed. S. L. Mosyakin. — Kiev, 1999. — 345 p.
- Roleček J., Tichý L., Zelený D., Chytrý M. Modified TWINSpan classification in which the hierarchy respects cluster heterogeneity // J. Veget. Sci. — 2009. — 20(4). — P. 596—602.
- Sanda V., Öllerer K., Burescu P. Fitocenozele din România. — București: Ars Docendi-Universitatea din București. — 2008. — 576 p.
- Tichý L. JUICE, software for vegetation classification // J. Veget. Sci. — 2002. — 13(3). — P. 451—453.
- Tichý L., Chytrý M. Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size // J. Veget. Sci. — 2006. — 17(6). — P. 809—818.

Weber H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition // J. Veget. Sci. — 2000. — 11(5). — P. 739–768.

Whittaker R.H. Approaches to classifying vegetation on classification of plant communities / Ed. R.H. Whittaker. 2nd ed. — The Hague: Junk, 1978. — P. 1–31.

Рекомендує до друку
Я.П. Дідух

Надійшла 24.07.2014 р.

Д.В. Дубына, Т.П. Дзюба, Л.П. Вакаренко

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

СИНТАКСОНОМИЯ ГАЛОФИТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИМОРСКОГО СЕКТОРА КИЛИЙСКОГО УСТЬЯ ДУНАЯ

Рассмотрена синтаксономия галофитной растительности приморского сектора Килийского устья Дуная (Одесская обл.). Установлено, что растительность территории представлена четырьмя ассоциациями, которые принадлежат к трем классам: *Festuco-Puccinellietea*, *Thero-Salicornietea* и *Salicornietea fruticosae*. Описана новая ассоциация — *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae* с тремя субассоциациями. Ее сообщества сформировались на целинных землях и старых перелогах под влиянием постоянной пастбищной нагрузки. Они имеют черты, характерные для полынных опустыненных причерноморских степей на засоленных почвах и принадлежат к классу *Festuco-Puccinellietea*. Субассоциации *typicum*, *artemisietosum austriacae* и *camphorosmetosum monspeliacae* отличаются по флористическому составу и экологической приуроченности. Определяющими факторами экологической дифференциации субассоциаций являются сменность увлажнения и солевой режим почвы. Сообщества солончаков, расположенные на приплавневой периферии территории и в локальных понижениях, представлены ассоциациями *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae* (класс *Thero-Salicornietea*), *Halimionetum verruciferae* и *Salicornio prostratae-Halocnemetum strobilaceae* (класс *Salicornietea fruticosae*). Приведена характеристика выявленных синтаксонов.

Осуществлена фитоиндикационная оценка условий местообитаний и установлены ведущие факторы

экологической дифференциации описанных синтаксонов — сменность увлажнения, режим засоления, кислотность, аэрация и влажность почвы.

К л ю ч е в ы е с л о в а: синтаксономия, галофитная растительность, *Festuco-Puccinellietea*, *Thero-Salicornietea*, *Salicornietea fruticosae*, экологическая дифференциация, приморский сектор, Килийское устье Дуная.

D.V. Dubyna, T.P. Dziuba, L.P. Vakarenko

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

SYNTAXONOMY OF HALOPHYTIC VEGETATION OF THE SEASHORE PART OF THE KILIA DANUBE DELTA

Syntaxonomy of halophytic vegetation of the seashore part of the Kilia Danube Delta (Odesa Region) is presented. Vegetation of the studied area is represented by four associations belonging to three classes: *Festuco-Puccinellietea*, *Thero-Salicornietea* and *Salicornietea fruticosae*. A new association, *Poo bulbosae-Artemisietum santonicae*, is described with three subassociations. Communities of this association are formed on old fallows under considerable grazing impact, have some features similar to the wormwood desertified Black Sea steppes on salt soils and belong to the *Festuco-Puccinellietea* class. Subassociations *typicum*, *artemisietosum austriacae*, and *camphorosmetosum monspeliacae* differ by their floristic composition and ecological location. Damping shifts and salt soil regime are the determinant factors of ecological differentiation of subassociations. Communities of solonchaks located near the wetland periphery area and in local depressions are represented by associations *Salicornio perennantis-Suaedetum salsae* (*Thero-Salicornietea* class), *Halimionetum verruciferae*, and *Salicornio prostratae-Halocnemetum strobilaceae* (*Salicornietea fruticosae* class). Characteristics of the revealed syntaxa is provided.

Phytoindication assessment of the habitat conditions was accomplished and principal factors of ecological differentiation (damping shift, salt regime, acidity, aeration and soil humidity) of the described syntaxa were identified.

K e y w o r d s: syntaxonomy, halophytic vegetation, *Festuco-Puccinellietea*, *Thero-Salicornietea*, *Salicornietea fruticosae*, ecological differentiation, seashore, Kilia Danube Delta.

ОНТОГЕНЕТИЧНА ТА ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРИ ПОПУЛЯЦІЙ *JUNIPERUS EXCELSA* (*CUPRESSACEAE*) У ГІРСЬКОМУ КРИМУ ЯК КРИТЕРІЇ ЇХНЬОЇ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ

К л ю ч о в і с л о в а: *Juniperus excelsa*, популяція, Гірський Крим, онтогенетичний стан, віталітет

Вступ

У популяційному аналізі видів, що потребують охорони, з прагматичного погляду необхідне з'ясування внутрішньо- і міжпопуляційного різноманіття, а в теоретичному аспекті — прогнозування адаптивної пластичності та стратегії їхнього збереження шляхом авторегуляції. Реалізацію здатності природних популяцій до самозбереження можна оцінити, проаналізувавши їх онтогенетичну та віталітетну структури. Критерії цих оцінок є найважливішою складовою у визначенні життєздатності популяцій, що Г.Г. Жилияєв (2005) розглядає як їхній природно-історичний атрибут. Проте конкретні популяційні дослідження, особливо стосовно деревних рослин, не завжди передбачали віталітетний аналіз, а без його використання важко обґрунтовано визначити життєздатність тієї чи іншої популяції (Злобин, 1993; Жилияєв, 2005).

Нативні популяції рослин зазвичай мають нормальну вікову структуру, тоді як віталітетний склад може змінюватися в діапазоні від процвітаючого до депресивного (Злобин, 1993). Це залежить від екологічних умов середовища, а тому пропонується аналізувати розподіл рослинних угруповань у ландшафті (Дідух, 1990). Вікову структуру популяції доволі просто вивчати у видів, вік особин яких визначається за морфобіотичними показниками. Однак це складно зробити для багатьох видів деревних рослин і можливо тільки за допомогою інструментальних методів, після аналізу кількості річних кілець. Але коли вид занесений до Червоної книги, цього зробити взагалі неможливо. В такому випадку для аналізу життєздатності популяції деревних рослин замість вікової структури краще використовувати онтогенетичну. Вона відображає динаміку популяції в просторі та часі і контролюється двома групами факторів: ендо- й екзогенними. З другого боку, динаміка пов'язана з варіюван-

ням розмірів особин у популяційному полі (Злобин, 1993).

Включений до «Червоної книги України» ялівець високий (*Juniperus excelsa* M. Bieb.) утворює унікальні фрагментарні угруповання в Гірському Криму — ялівцеві рідколісся. При цьому структура їхніх популяцій мозаїчно-дифузна (Червона книга..., 2009). Різні мікроумови всередині цього популяційного поля проявляються в стратегії розселення рослин, що позначається на їхніх морфометричних та функціональних характеристиках і в результаті — на життєвості як окремих особин, так і загалом на складі популяції. Популяції *J. excelsa* в Гірському Криму, особливо на Південному березі, зазнають значного рекреаційного навантаження та інших антропогенних впливів (пожежі, вирубки), що призводить до їхньої штучної інсуляризації. Відомо, що стабільність обсягів популяції спостерігається за рівноваги темпів відновлення й елімінації особин (Злобин, 1993). Реальний діапазон безпечних трансформацій і можливостей окремих популяцій *J. excelsa* до самовідновлення повною мірою не визначено. Тому є доцільним і невідкладним комплексне вивчення вцілілих природних популяцій цього виду в Криму, оскільки на гірських схилах він виконує важливу ґрунтозахисну, водоохоронну й середовищотвірну функції. Якщо дослідження онтогенетичної структури *J. excelsa* в кримській частині ареалу проводилися, хоча переважно стосувалися окремих його місцезростань (Василенко, Кузьманенко, 2009; Киричок, 2009; Кузнецов, 2009; Тягнирядно, 2009; Фатерыга, 2009 а,б), то віталітетна структура практично не вивчалась. А це необхідно для оцінки сучасного стану популяцій виду та прогнозу щодо їхнього подальшого існування.

Мета нашої роботи — аналіз онтогенетичної та віталітетної структур популяцій *J. excelsa* в Гірському Криму для визначення їхньої життєздатності, прогнозу збереження та відтворення виду.

Об'єкти та методи досліджень

Дослідження проводили в 2010 р. у п'яти природних популяціях *J. excelsa* західної та центральної частин Південного берега Криму (ПБК) — мис Айя, Байдарська долина, Ласпі, Гаспра, мис Март'ян. Флористичне ядро цих популяцій становлять середземноморські ксерофіти та мезоксерофіти, причому значна участь степових понтичних і лучно-степових видів (Дидух, 1992). За фітоценотичними особливостями в Криму виділяють західні та східні варіанти високоялівцевих лісів, які представлені відповідно у Балаклавсько-Ялтинському й Алуштинсько-Судацькому районах (Махаєва, 1969; Фатерига, 2011). Рослинний покрив досліджуваних популяцій належить до західного варіанта високоялівцевих лісів Балаклавсько-Ялтинського району. Значну роль у формуванні габітусу особин *J. excelsa* відіграє крутизна схилу зростання. Наприклад, на пологих схилах відзначено загалом як більшу щільність рослин, так і кількість особин кращого життєвого стану (Мухамедшин, 1980; Григоров, 1983; Milios et al., 2007, 2009). Тому в кожній популяції було закладено пробні площі, розташовані на типових пологих схилах південної експозиції розміром, рекомендованим для гірських розріджених лісів, — 0,25 га (50 м × 50 м) (Григоров, 1980; Методы изучения..., 2002). На кожній пробній площі для визначення онтогенетичного стану рослин, згідно з методикою О.М. Григорова (1983) та Є.І. Киричок (2009), проводили суцільний перерахунок особин *J. excelsa* з їхнім описом (висота, діаметр стовбура — на відстані 1,3 м від поверхні ґрунту, порядок розгалуження гілок, форма крони, тип хвої та ступінь її всихання, візуальна оцінка врожайності шишкоягід для генеративних рослин). Для інтегральної оцінки стану популяцій визначали онтогенетичні індекси відновлювання (Григоров, 1983), віковості (Δ) за О.О. Урановим (1975) та ефективності (ω) (Животовский, 2001), одночасні розрахунки яких дають змогу оцінити стан досліджуваних популяцій точніше, ніж за онтогенетичним спектром (Бурда, Ігнатюк, 2011). Віталітет особин встановлювали за шкалою життєвого стану деревних рослин, запропонованою В.А. Алексеєвим і вдосконаленою В.Т. Ярмишко (Санитарные..., 1970; Алексеєв, 1989; Ярмишко, 2003). Для цього використовували характеристики крони, асиміляційного апарату (кількість і локалізація сухих пагонів, щільність крони, забарвлення хвої) і на їх

основі виділяли п'ять категорій життєвого стану: I — здорові, II — ослаблені, III — значно ослаблені, IV — ті, які відмирають, V — сухі. Індекс життєвого стану розраховували за кількістю особин (In) у кожній категорії та обсягом деревини (Iv), оскільки визначення індексу стану деревиною тільки за кількістю особин хоч і простіше, ніж за запасом деревини, але менш точне, тому що не враховується значення розмірів дерев у популяції (Ярмишко, 2003). Віталітет популяцій також оцінювали одномірним способом ранжування особин за висотою генеративних дерев, на основі чого розраховували індекс життєвості (Q) (Злобин, 2009). Індекс віталітету ценопопуляцій (IVC) (Ишбирдин и др., 2007) визначали методом зважування середніх значень декількох ознак (висота дерева, діаметр стовбура, врожайність шишкоягід і відсоток всихання хвої) генеративних особин *J. excelsa*.

Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз онтогенетичних спектрів досліджуваних популяцій *J. excelsa* показав, що всі вони нормальні, тобто здатні до самопідтримання, хоча є неповночленними (рис. 1). Популяції Гаспри та мису Айя відзначаються правобічними онтогенетичними спектрами з максимальною кількістю середньо- і старогенеративних особин.

Відсутність підросту в популяції Айя пояснюється значним рекреаційним навантаженням на цій території, згідно з даними про його рівень у кримських популяціях *J. excelsa* (Фатерига, 2011). На території мису Айя у весняно-літній період через наплив туристів відбувається витоштування як підросту, так і молодих особин, пошкодження та вирубка особин генеративної стадії розвитку. У популяціях Ласпі, мису Март'ян та Байдарської долини, де вплив антропогенних чинників дещо менший, навпаки, переважають прегенеративні особини, про що свідчить лівобічна асиметрія онтогенетичних спектрів. При цьому в популяції Байдарської долини спостерігається істотна перевага іматурних особин. Отримані нами результати відповідають висновку В.В. Фатериги (2009, 2009а, 2011), що популяції *J. excelsa* в східній і західній частинах ПБК є нормальними з переважанням молодих та середньогенеративних, або молодих генеративних і прегенеративних особин, залежно від ступеня рекреації. Така тенденція підтверджується значеннями індексу віковості, який розраховувався за співвідношенням особин різних онтогенетич-

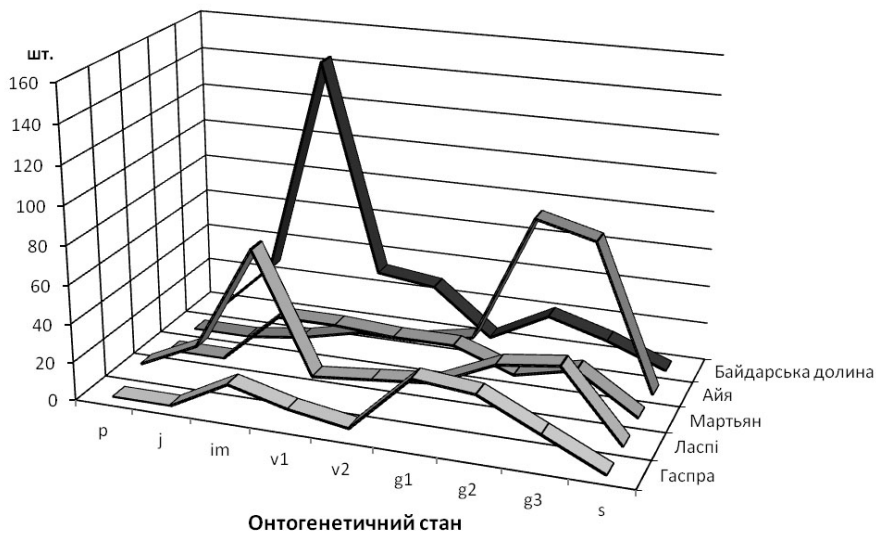


Рис. 1. Онтогенетичні спектри п'яти популяцій *Juniperus excelsa* у Гірському Криму

Fig. 1. Ontogenetic spectra of five populations of *Juniperus excelsa* in the Crimean Mountains

них станів: найвищим він був для популяції мису Айя (0,52), найнижчим — відповідно для популяції Байдарської долини (0,13), де водночас відзначено найвище значення коефіцієнта відновлення ($K_{iv}=615$) (табл. 1).

Це свідчить про те, що в популяції Байдарської долини переважають процеси відновлення, тому за онтогенетичною структурою вона характеризується як молода, попри те, що календарний вік деяких генеративних рослин сягає кількох сот років. Щільність особин у популяціях варіювала від 1088 (Байдарська долина) до 420 (Гаспра) ос./га, в середньому — 744,8 ос./га. Це менше, ніж в урочищі Кизилташ (Феодосійський р-н, південний схід Криму), де щільність популяцій змінювалася від 1190 до 853 ос./га. У цьому районі впродовж тривалого часу не було антропогенного навантаження на популяцію *J. excelsa* (Василенко, Кузьманенко, 2009). Порівняльний аналіз отриманих експериментальних даних із результатами досліджень *J. excelsa* в інших частинах ареалу засвідчив, що щільність особин з діаметром стовбура > 6 см у популяціях Криму (332) в середньому більша, ніж у різних районах

Пакистану (≈ 174) (Achmed et al., 1990; Sarangzai et al., 2012), але менша, ніж у Туреччині (490 особин) (Carus, 2004). Низькі показники щільності особин *J. excelsa* у Пакистані зумовлені значним антропогенним впливом та кліматичними змінами в попередні роки (Achmed et al., 1990). Однак показники щільності підросту (< 6 см) у популяціях Пакистану варіювали від 3676 до 9222, в середньому — 6450 ос./га (Sarangzai et al., 2012), що значно перевищувало кількість таких особин у кримських популяціях. Загалом це свідчить про доволі високий рівень відновлювання *J. excelsa* в популяціях Пакистану.

Діаметр стовбура старогенеративних дерев у популяціях Криму варіював від 17 до 80 см, а висота — від 3 до 10 м. Древа з найбільшим діаметром стовбура і висотою зареєстровані в популяції Ласпі. Найстаріше дерево цього виду росте в урочищі Батиліман, неподалік мису Айя, його приблизний вік — 1400 років (Гринік та ін., 2010).

Отже, в результаті аналізу онтогенетичного складу популяцій *J. excelsa* у Гірському Криму виявлено, що, залежно від різних умов зростання і

Таблиця 1. Показники щільності та онтогенетичних індексів популяцій *Juniperus excelsa* у Гірському Криму

Місцезнаходження популяції	Щільність популяції, ос./га	Індекс віковості, Δ	Коефіцієнт інтенсивності відновлення (K_{iv})	ω / Δ	Тип популяції за Л.А. Животовським (2001)
Айя	812	0,52	14	0,64/0,70	така, що старіє
Байдарська долина	1088	0,13	615	0,34/0,17	молода
Ласпі	844	0,26	139	0,43/0,35	перехідна
Гаспра	420	0,35	34	0,68/0,52	перехідна
Мартьян	560	0,27	131	0,58/0,37	перехідна

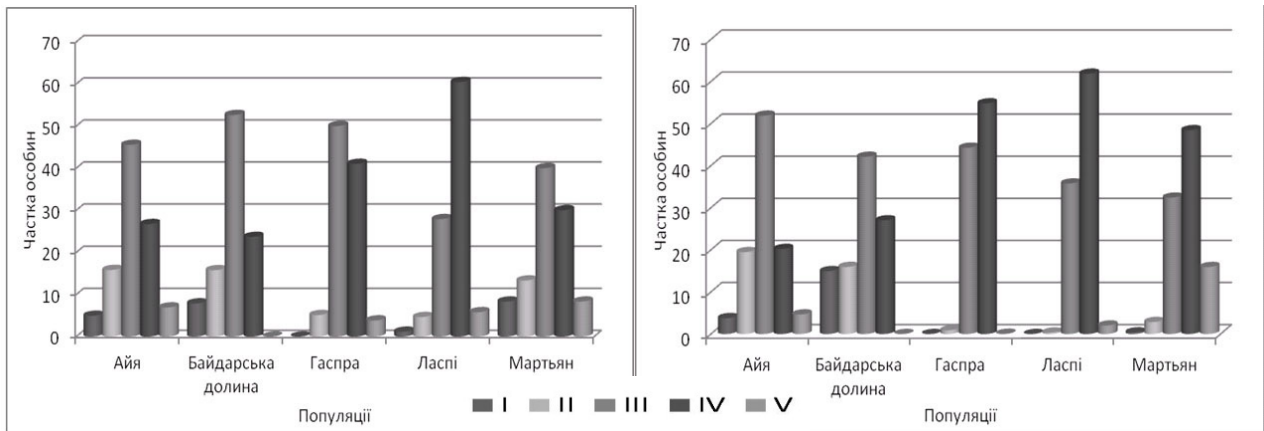


Рис. 2. Спектри життєвого стану популяцій *Juniperus excelsa* у Гірському Криму: I — здорові, II — ослаблені, III — значно ослаблені, IV — відмираючі, V — сухі

Fig. 2. Vitality spectra of populations of *Juniperus excelsa* in the Crimean Mountains: I — vigorous, II — weakened, III — heavily weakened, IV — dying out, V — dead

рівня антропогенного навантаження, змінюються як структурні параметри популяцій, так і кількісний показник інтенсивності відновлення: від дуже низького (Айя) до високого (Байдарська долина). Вивчення розподілу кримських популяцій за класифікацією «дельта-омега» Л.А. Животовського (2001) показало, що три з них є перехідними, а популяції Айя і Байдарської долини — така, яка старіє, та молода відповідно. Такий стан популяцій *J. excelsa* в Криму стосовно щільності й онтогенетичного спектра є наслідком тривалого і надмірного антропогенного навантаження як у попередні часи (заготовка цінної деревини), так і тепер. Цей стан фрагментованих популяцій *J. excelsa* на ПБК не є абсолютно константним. У популяційному полі кожної з них відбуваються флуктуації, які пов'язані з різним впливом екологічних факторів (Дідух, 1990) та зміною антропогенного навантаження. Однак за станом тих типових локусів, що визначались нами в популяціях *J. excelsa* і які слід розглядати як маркерні, онтогенетична структура дещо порушена внаслідок зниження відновлення.

Для більшості досліджуваних популяцій, згідно з аналізом спектрів життєвого стану, характерна повночленна віталітетна структура з переважанням значно ослаблених та всихаючих дерев (близько 40–50 %) (рис. 2).

Рівень життєвості досліджуваних популяцій *J. excelsa* за індексом I_n змінювався від 0,25 у популяції Ласпі до 0,45 — у Байдарській долині. Максимальне значення індексу I_v також характерне для цієї популяції (0,48), тоді як мінімальне зафіксовано для популяції мису Мартъян (0,23). У середньому для всіх популяцій $I_n = 0,35$, $I_v = 0,36$. Усі п'ять популяцій *J. excelsa* у Гірському Криму, за класифікацією В.Т. Ярмішко (Методи изучения..., 2002), належать до категорії сильно ушкоджених (табл. 2).

Отримані значення індексу віталітету популяцій свідчать, що популяція мису Айя перебуває в гірших умовах для реалізації ростових потенцій цього виду в Гірському Криму ($IVC = 0,86$), а популяція Байдарської долини — у кращих умовах ($IVC = 1,24$). Значення індексів життєвості Q підтвердили, що чотири з п'яти досліджуваних популяцій

Таблиця 2. Оцінка віталітетної структури популяцій *Juniperus excelsa* у Гірському Криму

Місце-знаходження	Індекс життєвого стану		Індекс життєвості, Q	Індекс віталітету, IVC	Віталітетний тип популяції
	за кількістю особин	за запасом деревини			
Айя	0,4	0,43	0,22	0,86	деградуюча
Байдарська долина	0,45	0,48	0,42	1,24	процвітаюча
Ласпі	0,25	0,24	0,33	0,95	деградуюча
Гаспра	0,31	0,27	0,25	1,12	деградуюча
Мартъян	0,39	0,23	0,25	1,00	деградуюча

характеризуються як деградуєчі. Тільки популяції Байдарської долини притаманний кращий життєвий стан, що пояснюється її віддаленістю від моря та великих населених пунктів, отож і зменшеним рекреаційним навантаженням порівняно з іншими популяціями ПБК. Результати більшості досліджень життєздатності популяцій *J. excelsa* у різних частинах ареалу свідчать, що зниження антропогенного навантаження сприяє підвищенню рівня відновлювання цього пластичного виду (Ahmed et al., 1990; Carus, 2004; Milios et al., 2007, 2009).

Висновки

Отже, на підставі комплексного аналізу онтогенетичної та віталітетної структур популяцій *J. excelsa* встановлено, що на території ПБК майже не залишилися непорушених популяцій, а в найбільш цілісному стані збереглася тільки популяція Байдарської долини. Наші дослідження свідчать, що через надмірне рекреаційне навантаження більшість природних популяцій *J. excelsa* на ПБК втрачають свій потенціал щодо відновлення та саморегуляції. Під впливом антропогенних факторів відбувається формування нехарактерних для нативних популяцій цього виду співвідношень віталітетного складу, що зменшує їхній реальний адаптивний потенціал та можливості авторегуляції чисельності і щільності особин. Зростання випадків пожеж у кримськососнових лісах, безконтрольне, з погляду збереження кримської флори, освоєння прибережних і середньогірських територій, уже призвело до інсуляризації та скорочення чисельності популяцій виду. Фактично більшість популяцій *J. excelsa* перебуває на межі безпечних трансформацій, що, за збереження антропогенного навантаження, в подальшому може спричинити незворотні втрати внутрішньо- і міжпопуляційного різноманіття. Однак на цей час генеративні дерева *J. excelsa* у досліджуваних популяціях ще мають значний запас генетичної мінливості (Korshikov, Nikolaeva, 2013). Проте, враховуючи мінімальний урожай повноцінного насіння, характерний для цього виду в Гірському Криму (Коршиков, Николаева, 2011), збільшення ступеня мозаїчно-дифузного розміщення генеративних рослин реально може призвести до зменшення частки насіння від перехресного запилення. Відзначено, що насінневе відновлення частіше відбувається

біля старих репродуктивних дерев по периметру їхньої крони, а не всієї популяції. Все це, як і формування родинної структури популяції, сприятиме розвитку інбридингу. Наслідком цього може бути зниження життєздатності наступних поколінь, подальша дезінтеграція популяцій та навіть повне зникнення окремих з них. Тому необхідна розробка дієвих заходів стосовно охорони популяцій *J. excelsa*, що збереглися, і для стимуляції відновлення його рідколісь у Криму. На додаткову охорону заслуговують найстаріші дерева *J. excelsa*, які можна використати для збереження цього виду методом *in situ*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. — 1989. — № 4. — С. 51—57.
- Бурда Р.І., Ігнатюк О.А. Методика дослідження адаптивної стратегії чужорідних видів рослин в урбанізованому середовищі. — К.: НЦЕБМ НАН України, ЗАТ «Віпол», 2011. — 112 с.
- Василенко С.М., Кузьманенко О.Л. Характеристика популяції *Juniperus excelsa* Vieb. в урочищі Кизилташ (Південно-Східний Крим): щільність, вікова структура, ценотична і екологічна оцінка // Чорномор. ботан. журн. — 2009. — 5, № 1. — С. 133—139.
- Гриник П. І., Стеценко М. П., Шнайдер О. Г., Листопад О. Г., Борейко В. Е. Стародавні дерева України. Реєстр-довідник. — К.: Логос, 2010. — 143 с.
- Григоров А.Н. Естественное возобновление и возрастная структура насаждений можжевельника высокого в заповеднике «Мыс Мартьян» // Изучение природных комплексов Южного берега Крыма в связи с их охраной. — 1980. — 81. — С. 35—44.
- Григоров А.Н. Можжевельник высокий (*Juniperus excelsa* Vieb.) в Крыму (биоэкологические особенности, возобновление и охрана): Автореф. дис.... канд. биол. наук. — К., 1983. — 22 с.
- Дідух Я. П. Методичні підходи до проблем фітоіндикації екологічних факторів // Укр. ботан. журн.—1990. — 47, № 6. — С. 5—12.
- Дідух Я. П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана). — Киев: Наук. думка, 1992. — 256 с.
- Животовский Л.А. Онтогенетические состояния: эффективная плотность и классификация популяций // Экология. — 2001. — № 1.— С. 3—7.
- Жияев Г.Г. Жизнеспособность популяций растений. — Львов: ДПМНАУ, 2005. — 304 с.
- Злобин Ю.А. Механизмы, лежащие в основе динамики популяций растений // Журн. общ. биол. — 1993. — 54, № 2. — С. 210—222.
- Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. — Сумы: Универс. книга, 2009. — 263 с.
- Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М., Миркин Б.М. Жизнеспособность популяций растений // Журн. общ. биол. — 2007. — 68, № 1. — С. 74—77.

- Киричок Е.И. Онтогенез *Juniperus excelsa* Bieb. (Cupressaceae) // Вестн. ТвГУ. Сер. «Биол. и экол.». — 2009. — Вып. 13. — С. 124—132.
- Коршиков И.И., Николаева А.В. Изменчивость семенной продуктивности можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* Bieb.) в Горном Крыму в разные годы // Автохтонні та інтродуковані рослини. — 2011. — Вып. 7. — С. 78—82.
- Кузнецов М.Е. Оценка состояния популяций можжевельника высокого *Juniperus excelsa* Bieb. природно-заповедного фонда региона Юго-восточного Крыма // Сб. статей к 95-летию Карадаг. науч. станции и 30-летию Карадаг. природ. заповед. НАНУ. — 2009. — С. 109—112.
- Махаева Л. В. О новых типах можжевеловых лесов Крыма // Бюлл. Никит. гос. ботан. сада. — 1969. — 1, № 8. — С. 7—11.
- Методы изучения лесных сообществ. / Отв. ред. В.Т. Ярмишко. — СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. — 240 с.
- Санитарные правила в лесах СССР. — М.: Лесн. пром-ть, 1970. — 16 с.
- Тягнирядно В.В. Влияние рекреационной нагрузки на возрастную структуру можжевельника высокого в западной части Южного берега Крыма // Бюл. Никит. ботан. сада. — 2009. — Вып. 97. — С. 15—18.
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. — 1975. — № 2. — С. 7—34.
- Фатерига В.В. Високоялівцеві ліси Криму в умовах рекреації: Автореф... дис. канд. біол. наук. — Ялта, 2011. — 20 с.
- Фатерига В.В., Крайнюк Е.С. Рекреационная нарушенность травяного покрова высокоможжевеловых лесов восточной части Южного берега Крыма // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. — 2009. — Вып. 19. — С. 24—32.
- Фатерига В.В. Состояние высокоможжевеловых лесов Южного берега Крыма при различной рекреационной нагрузке // Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы зап. дела в Черномор. регионе: мат-лы V междунар. науч.-практ. конф. (Симферополь, 22—23 октября 2009 г.). — Симферополь, 2009. — С. 245—249.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
- Ярмишко В.Т., Горшков В.В., Ставрова Н.И. Виталитетная структура *Pinus sylvestris* L. в лесных сообществах с разной степенью и типом антропогенной нарушенности (Кольский полуостров) // Растительные ресурсы. — 2003. — 39, вып. 4. — С. 1—19.
- Ahmed M. Shahid S. S., Hafeez B. A. Population structure and dynamics of *Juniperus excelsa* in Balouchistan, Pakistan // J. Veg. Sci. — 1990. — 1. — P. 271—276.
- Carus S. Increment and growth in Crimean Juniper (*Juniperus excelsa*) stands in Isparta-Sutculer Region of Turkey // J. Biol. Sci. — 2004. — 4(2). — P. 173—179.
- Korshikov I.I., Nikolaeva A.V. Genetic variability of tall junipers (*Juniperus excelsa* Bieb.) on the northern and southern boundaries of their natural distribution // Cytol. and Genetics. — 2013. — 47(3). — P. 156—163.
- Milios E., Pipinis E., Petrou P., Akritidou S., Smiris P., Aslanidou M. Structure and regeneration patterns of the *Juniperus excelsa* Bieb. stands in the central part of the Nestos valley in the northeast of Greece in the context of anthropogenic disturbances and nurse plant facilitation // Ecol. Res. — 2007. — 22. — P. 712—723.
- Milios E., Smiris P., Pipinis E., Petrou P. The growth ecology of *Juniperus excelsa* Bieb. trees in the central part of the Nestos valley (NE Greece) in the context of anthropogenic disturbances // J. Biol. Res. — Thessaloniki. — 2009. — 11. — P. 83—94.
- Sarangzai A.M., Ahmed M., Ahmed A., Tareen L., Jan S.U. The ecology and dynamics of *Juniperus excelsa* forest in Balochistan-Pakistan // Pakist. J. Bot. — 2012. — 44(5). — P. 1617—1625.

Рекомендує до друку
Я.П. Дідух

Надійшла 20.03.2014 р.

И.И. Коршиков, А.В. Николаева
Донецкий ботанический сад НАН Украины

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ И ВИТАЛИТЕТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ *JUNIPERUS EXCELSA* (CUPRESSACEAE) В ГОРНОМ КРЫМУ КАК КРИТЕРИИ ИХ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ

Проведен анализ жизнеспособности пяти популяций можжевельника высокого (*Juniperus excelsa* M. Bieb.) в Горном Крыму на основе исследований их онтогенетического спектра, плотности, активности возобновления и виталитетной структуры с применением комплекса расчетных индексов. Установлено, что три популяции относятся к категории переходных, по одной — к молодым и стареющим. Из пяти популяций четыре деградируют от избыточной антропогенной нагрузки и только одна в районе Байдарской долины процветает.

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Juniperus excelsa*, популяция, Горный Крым, онтогенетическое состояние, виталитет.

I.I. Korshikov, O.V. Nikolaeva
Donetsk Botanical Garden, National Academy Sciences of Ukraine

ONTOGENETIC AND VITALITY STRUCTURES OF *JUNIPERUS EXCELSA* (CUPRESSACEAE) POPULATIONS IN THE CRIMEAN MOUNTAINS AS CRITERIA OF THEIR VIABILITY

We analyzed the viability of five *Juniperus excelsa* M. Bieb. populations in the Mountain Crimea basing on the research of their ontogenetic spectra, density, regeneration activity, and vitality structure, using the complex of calculation indices. The study has shown that three populations fall into the category of transition populations, one each — into the categories of young and aging ones. Of the five populations under study, four are degrading due to excessive anthropogenic pressure and only one (in the Baidarskaya Valley) is prospering.

Key words: *Juniperus excelsa*, population, Crimean Mountains, ontogenetic state, vitality.

Г.О. КАЗАРІНОВА

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
пл. Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
kazarinovaann@mail.ru

СИНГЕНЕТИЧНІ ЗМІНИ ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ ДОЛИНИ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

Ключові слова: вища водна рослинність, динаміка, сингенез, сукцесійні ряди, Сіверський Донець

Вступ

Значний антропогенний тиск на водні екосистеми та недостатнє водозабезпечення досліджуваного регіону зумовлюють актуальність усебічного вивчення змін вищої водної рослинності. Заростання (сингенетичні зміни) є пусковим механізмом для майбутніх сукцесійних процесів, які визначають подальший розвиток водних екосистем.

Сингенетичні сукцесії досить характерні для водойм, де відбувається постійне формування нових мілководних ділянок [3]. Це — початковий процес утворення рослинного покриву, який розвивається на цій території. В подальшому через наявність донних відкладів змінюються умови місцезростань, а отже, на розвитку рослинності все більше позначаються ендеоекогенетичні зміни, що переважають на стадії формування поясів рослинності.

Сингенетичні зміни вищої водної рослинності долини р. Сіверський Донець на сьогодні вивчені недостатньо. Результати досліджень процесів заростання Лиманської системи озер і боліт у 1920—1930-х і 1950-х роках наводяться в роботах Є.М. Лавренка та М.Г. Алексеєнко [2, 6].

Мета нашої роботи — аналіз сингенетичних змін вищої водної рослинності (ВВР) водойм досліджуваної території. Для цього потрібно було виявити сукцесійні ряди ВВР у різних типах водойм із вираженою течією (русло Сіверського Дінця, канали), з відсутньою або незначною течією (озера, стави, водосховища), з різними глибинами, на піщаних або мулистих ґрунтах.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження процесів заростання проводилися на ключових ділянках шляхом встановлення сукцесійних (часових) зв'язків на основі результатів вивчення просторових (екологічних і фітоценотичних) рядів угруповань протягом 2011—2013 рр. [1].

© Г.О. КАЗАРІНОВА, 2014

У цій статті охарактеризовано процеси заростання, властиві екоотопам, що приурочені до відмінних за походженням і типом гідрологічних процесів водойм і різних типів ґрунтів: прибережні ділянки русла Сіверського Дінця з різною глибиною, наявністю течії, рельєфом дна, з піщаними, піщано-мулистими та мулистими донними відкладами; мілководні ділянки русла й мілководдя заток річки з постійним рівнем води та відмінними типами донних відкладів; ділянки ложа малих каналів при ТЕС, які є слабопроточними водотоками з товщею води 50—250 см і вирізняються особливостями термічного режиму та мулистими донними відкладами; заплавні водойми (озера, стариці), що мають глибину до 250 см, а також характеризуються відсутністю течії і наявністю мулистих донних відкладів; озера Лиманської системи, де заростання відзначається на мілководних, захищених ділянках, у затоках завглибшки до 100—150 см із піщано-мулистими та торф'янисто-мулистими донними відкладами (озера Лиман, Чайка, Комишувате, Борове); солонуваті замкнуті водойми зі слабким поверхневим і значним коливанням рівня води протягом вегетаційного періоду, піщано-мулистими донними відкладами й товщею води 20—50 см (озера урочища «Горіла долина»); прибережні ділянки водосховищ (Печенізьке, Белгородське) і ставків із товщею води до 50 см, піщаними та піщано-мулистими донними відкладами і значним коливанням рівня води протягом вегетаційного періоду, мілководні, захищені від вітру та хвиль, ділянки водосховищ із постійним рівнем води, піщано-мулистими й мулистими донними відкладами, товщею води до 200 см.

Результати досліджень

Сингенетичні зміни розпочинаються з появи перших рослин — піонерів заростання, а далі відбувається їхнє розмноження й розселення, форму-

вання заростей, до яких проникають інші види, що згодом призводить до утворення поясів водної рослинності. При цьому угруповання, що формуються, проходять три фази — піонерну, групово-заростеву та дифузну [5, 7]. Сингенетичні зміни поділяються на первинні та вторинні. Первинний сингенез характерний для алювіальних ділянок русла річки та мілководдя новостворених водойм. Вторинний — спостерігається на ділянках ставків, прибережних ділянках русла Сіверського Дінця, де починається відновлення ВВР на порушених еко-топах унаслідок осушення, викошування повітряно-водних рослин (стави) та намівання ґрунту (ділянки русла в гирлі р. Сіверський Донець). Перебіг сукцесій відбувається внаслідок послідовних змін груп видів із різними еколого-ценотичними стратегіями: від типових експлерентів (*Alisma plantago-aquatica* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Cyperus glomeratus* L., *Alopecurus geniculatus* L. та ін.) до ценозотвірних віолентів і патієнтів (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Typha angustifolia* L., *Myriophyllum verticillatum* L., *Nuphar lutea* (L.) Sm. тощо). Зі збільшенням шару донних відкладів, формуванням і ускладненням структури рослинного покриву сингенез за 4—5 років змінюється ендеоекогенезом, який є результатом перетворення середовища існування самою рослинністю [3].

Заростання русла річки та каналів має певні особливості, які пов'язані зі швидкістю течії, рельєфом дна, глибиною (товщею води), складом донних відкладів і впливом людини.

Швидкість течії русла Сіверського Дінця — 0,5—0,8 м/с, каналів — 0,2—0,3 м/с, русло має значну кількість заток, багато перекатів із товщею води 1—2 м, піщаними, піщано-мулистими та мулистими донними відкладами.

Сприятливіші умови для заростання ВВР створюються на мілководних захищених ділянках русла річки з поголою літораллю, глибина якої до 200 см, із піщано-мулистими або мулистими донними відкладами. Визначальними факторами в процесах заростання русла річки та каналів досліджуваного регіону є гідрологічні особливості (повільна течія, формування алювіальних наносів) й антропогенний вплив (значна кількість гідроспоруд, скидання стічних вод підприємствами, ТЕС).

Заростання алювіальних ділянок русла Сіверського Дінця в середній течії з товщею води 20—50 см та піщаними донними відкладами починається з появи поодиноких занурених видів

Potamogeton perfoliatus L., *P. pectinatus* L., *Vallisneria spiralis* L., які формують мозаїчно розміщені куртини (околиці м. Зміїв, Харківська обл.). На 2—3-й рік у заростанні беруть участь *Myriophyllum spicatum* L., *M. verticillatum*, *Sagittaria sagittifolia* L., *Glyceria maxima* (Hartm.) Holmb., *Scirpus lacustris* L. На етапі дифузних угруповань на 4—5-й рік домінують *Typha angustifolia*, *T. latifolia* L. і *Phragmites australis*. Заростання алювіальних ділянок русла у верхів'ї Сіверського Дінця (околиці с. Біломістне, Белгородський р-н, Белгородська обл.), де глибина води до 50 см і мулисто-піщані ґрунти, починається з появи таких вільноплаваючих рослин, як *Lemna minor* L., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid., або із заселення повітряно-водними видами *Alisma plantago-aquatica*, *Sagittaria sagittifolia*, *Catabrosa aquatica* (L.) P. Beauv. Через 2—3 роки ці види вже заселяють значну частину русла, в заростанні також беруть участь *Glyceria arundinacea* Kunth, *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch., *Typha latifolia* і *Phragmites australis*. Зауважимо, що заростання ділянок із товщею води понад 50 см, наявністю течії до 0,8 м/с і піщаними донними відкладами відбувається завдяки формуванню заростей *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus* і *Ceratophyllum demersum* L. Через 2—3 роки на етапі групово-заростевої фази помітну роль у заростанні починають відігравати *Sagittaria sagittifolia* f. *vallisneriifolia*, *Sparganium erectum* L., на 4—5-й рік на етапі дифузних угруповань — *Scirpus lacustris* і *Typha latifolia*. У заростанні ділянок русла річки з товщею води понад 100 см, незначною течією (0,2—0,3 м/с) і мулистими донними відкладами беруть участь такі справжні водні види, як *Elodea canadensis* Michx., *Najas marina* L., *Potamogeton natans* L., *Nuphar lutea*. Ці види розміщуються мозаїчно. У зв'язку з продукуванням органіки, збільшенням донних відкладів, а отже, зменшенням глибини, посилюється роль повітряно-водних видів — *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum*, *Glyceria arundinacea*, які розширюють площі заростання на етапі дифузних угруповань (околиці с. Огірцеве, Вовчанський р-н, Харківська обл.). Алювіальні ділянки русла Сіверського Дінця, які розташовуються біля гирла основних приток річки, характеризуються глибиною 20—50 см, мулистими ґрунтами та незначною течією (0,2—0,3 м/с) або її відсутністю. На цих ділянках заростання починається з появи *Ceratophyllum demersum*, *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Salvinia natans* (L.) All., *Hydrocharis morsus-ranae* L. На етапі утворення

групово-заростевих угруповань посилюється роль *Utricularia vulgaris* L. і *Stratiotes aloides* L.

Русло Сіверського Дінця поблизу мостів утворює рукави, які характеризуються наявністю алювіальних ділянок із товщею води до 50 см і піщано-мулистими ґрунтами. Такі ділянки заростають повітряно-водними видами — *Alisma plantago-aquatica*, *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre, *Mentha aquatica* L., *Typha latifolia*, *Phragmites australis*. Через 2—3 роки ці види заселяють мілководдя вздовж берегів, серед яких розвиваються вільноплаваючі рослини *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza* і *Salvinia natans* (околиці сіл Черкаський Бішкін і Червоний Донець; Балакліівський р-н, Харківська обл.).

Отже, узагальнена схема заростання русла з піщаними ґрунтами має такий вигляд:

<i>Potamogeton perfoliatus</i>	→	<i>Myriophyllum verticillatum</i>
<i>Potamogeton pectinatus</i>		<i>Sagittaria sagittifolia</i>
<i>Vallisneria spiralis</i>		<i>Glyceria maxima</i>
		<i>Scirpus lacustris</i>

Для ділянок русла з мулисто-піщаними донними відкладами:

<i>Elodea canadensis</i>	→	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
<i>Najas marina</i>		<i>Sparganium erectum</i>
<i>Potamogeton natans</i>		<i>Glyceria arundinacea</i>
<i>Nuphar lutea</i>		

Для ділянок русла з мулистими ґрунтами:

<i>Lemna minor</i>	→	<i>Utricularia vulgaris</i>
<i>Spirodela polyrrhiza</i>		<i>Stratiotes aloides</i>
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>		
<i>Ceratophyllum demersum</i>		

Для русла Сіверського Дінця у верхній течії характерна схема за участю *Catabrosa aquatica*, *Phalaroides arundinacea*:

<i>Lemna minor</i>	↘	<i>Lemna minor</i>
<i>Spirodela polyrrhiza</i>	↘	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
або		<i>Catabrosa aquatica</i>
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	↗	<i>Glyceria arundinacea</i>
<i>Archangelica officinalis</i>		
<i>Sagittaria sagittifolia</i>		
<i>Catabrosa aquatica</i>		

У затоках річки, де вплив руслових процесів мінімальний, з мулисто-піщаними та мулистими ґрунтами й товщею води понад 50 см заростання починається з появи справжніх водних видів — *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *P. compressus* L., *P. trichoides* Cham. et Schlecht., *Myriophyllum verticillatum*, *Nuphar lutea*, *Ceratophyllum demersum*, які на початкових етапах заселення займають най-

більші площі. На 3-й рік, унаслідок накопичення органічних речовин і обміління, основними компонентами заростання стають повітряно-водні види *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum*, *Acorus calamus* L. і *Glyceria maxima*.

Узагальнену схему заростання заток річки з мулисто-піщаними та мулистими ґрунтами можна зобразити так:

<i>Potamogeton perfoliatus</i>	→	<i>Ceratophyllum demersum</i>
<i>Potamogeton pectinatus</i>		<i>Potamogeton compressus</i>
<i>Myriophyllum verticillatum</i>		<i>Potamogeton trichoides</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>		<i>Nuphar lutea</i>

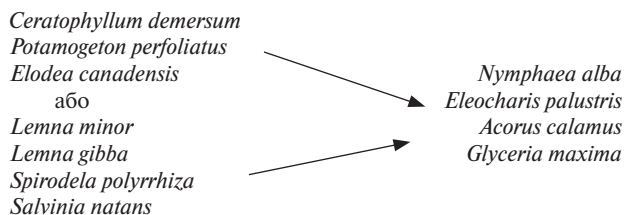
Ступінь заростання малих каналів, які використовуються теплоелектростанціями, розміщеними на досліджуваній території, становить 80 %. Заростання ділянок із товщею води 10—50 см, піщано-мулистими та мулистими донними відкладами починається з появи занурених водних рослин *Potamogeton perfoliatus*, *Vallisneria spiralis*, *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum*. Через 2—3 роки ці види вже заселяють значну частину каналу. На цьому етапі заростання посилюється роль вільноплаваючих рослин *Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Lemna trisulca* L., *Hydrocharis morsus-ranae*. У зв'язку з інвазією *Pistia stratiotes* L. у Сіверському Дінці цей вид відіграє домінуючу роль у заростанні мілководних ділянок і прибережних смуг каналу (канал ТЕЦ-2 «Есхар», Чугуївський р-н, Харківська обл.). Рослини закріплюються на куртинах *Ceratophyllum demersum*, *Vallisneria spiralis* і *Potamogeton perfoliatus*, утворюючи щільні скупчення з участю *Lemna minor* і *Spirodela polyrrhiza*. Внаслідок особливостей терморезиму вегетація в таких водотоках може тривати і в зимовий період (температура води в грудні—січні становить тут +14—18° С), що сприяє подальшому покриттю мілководь *Pistia stratiotes*. Заростання ділянок каналів із товщею води 0—50 см і піщаними донними відкладами починається із заселення повітряно-водними видами *Mentha aquatica*, *Scirpus lacustris*, *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, які на етапі дифузних угруповань збільшують площі (канал Зміївської ТЕС, Балакліівський р-н, Харківська обл.). Загалом зафіксовано прискорення процесів сингенезу (2—3 роки) в каналах і на ділянках біля скидання вод, підігрітих ТЕС.

Узагальнена схема заростання малих каналів досліджуваної території:

<i>Potamogeton perfoliatus</i>	→	<i>Lemna minor</i>
<i>Elodea canadensis</i>		<i>Spirodela polyrrhiza</i>
<i>Vallisneria spiralis</i>		<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>		<i>Pistia stratiotes</i>

Характер заростання заплавних евтрофних водойм і його інтенсивність залежить від рівня та тривалості весняних паводків, глибини водойми, субстратів. Заростання стариць площею до 10 га, з товщею води 50—100 см, піщаними та піщано-мулистими ґрунтами починається з появи справжніх водних видів, зокрема *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton perfoliatus*, *Elodea canadensis*, які займають невеликі площі, або вільноплаваючих рослин *Lemna minor*, *L. gibba* L., *Spirodela polyrrhiza*, *Salvinia natans*, що вкривають усе плесо. Стариці площею 10—100 га, з товщею води 100—250 см та мулистими ґрунтами, заселяють *Nymphaea alba* L. і *Nuphar lutea*. Заростання мілководних ділянок цих водойм із товщею води до 100 см відбувається за рахунок *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton perfoliatus* і *Utricularia vulgaris*. У заростанні стариць, які розташовані в південних районах досліджуваного регіону, беруть участь *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Glyceria arundinacea*, *Typha laxmannii* Lepech. і *Phragmites australis*.

Типова схема заростання заплавних водойм Сіверського Дінця з піщаними та піщано-мулистими ґрунтами така:



Заростання озер Лиманської системи, які розташовані в пониззі другої тераси (першої надлугової) долини Сіверського Дінця, починається з появи вільноплаваючих рослин (*Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*, *Salvinia natans*, *Hydrocharis morsus-ranae*) або справжніх водних видів (*Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, *Najas marina*). Більшість із цих озер характеризується значними ділянками мілководь (до 80 % від площі водойми) з товщею води до 200 см, мулистими та піщано-мулистими ґрунтами, які за 2—3 роки повністю заростають угрупованнями справжніх водних рослин. Процес заростання повітряно-водними рослинами починається з появи куртин повітряно-водних рослин *Scirpus lacustris*, *Bolboschoenus maritimus*, *Typha angustifolia*, *T. laxmannii*, *Phragmites australis* і триває кілька десятків років.

Заростання найбільшого озера системи Лиман через перетворення його на став-охолоджувач Зміївської ТЕС має певні особливості. Вони проявляються в заростанні 90 % площі озера зануреними рослинами — *Potamogeton pectinatus*, *P. perfoliatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Najas marina*. У процесах заростання не беруть участь рослини з плаваючими на поверхні води листками. Повітряно-водними рослинами (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Scirpus lacustris*, *Bolboschoenus maritimus*) заростає 10 % площі (прибережні ділянки південно-східної частини озера). Це, ймовірно, обумовлено значною площею та невеликою глибиною водойми, що спричиняє хвилювання водної поверхні, яке перешкоджає заростанню видами з плаваючими листками та уповільнює процес заселення повітряно-водною рослинністю прибережних ділянок. Через скидання теплових вод електростанції заростання північно-західної частини озера відбувається за участю *Vallisneria spiralis*, *Elodea canadensis* і *Potamogeton trichoides*. Процеси заростання озера пришвидшені (2—3 роки), оскільки частина водойми не замерзає взимку, що сприяє вегетації занурених рослин протягом року.

Процес заселення мілководних озер борової тераси з товщею води до 100 см потужними мулистими та торф'янистими ґрунтами відбувається за участю справжніх водних рослин — *Ceratophyllum demersum*, *Utricularia minor* L., *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nuphar lutea* та повітряно-водних видів *Sagittaria sagittifolia*, *Glyceria maxima*, *Typha angustifolia* і *Phragmites australis*.

Процес заростання солонуватоводних водойм третьої тераси Сіверського Дінця (урочище «Горіла долина»; Зміївський р-н, Харківська обл.) починається з появи справжніх водних рослин — *Batrachium rionii* (Lager) Nym., *B. trichophyllum* (Chaix) F.W. Schultz, *Ceratophyllum demersum*, які за 2—3 роки займають майже всю площу водойми (оз. Горіле). Більшість мілководних озер (глибина 0—50 см) заселяються повітряно-водними рослинами, серед яких спочатку з'являються *Mentha aquatica*, *Butomus umbellatus* L., *Scirpus lacustris*, *S. tabernaemontani* C.C. Gmel., *Eleocharis palustris*, *E. uniglumis* (Link) Schult. На 3—4-й рік у процесі заростання беруть участь *Bolboschoenus maritimus* var. *compactus*, *Typha laxmannii*, *T. angustifolia* та *Phragmites australis*.

Узагальнююча схема заростання озер із піщаними та піщано-мулистими ґрунтами така:

<i>Potamogeton pectinatus</i>	→	<i>Potamogeton pectinatus</i>
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		<i>Ceratophyllum demersum</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>		або
<i>Lemna minor</i>	↗	<i>Miriophyllum spicatum</i>
<i>Spirodela polyrrhiza</i>		<i>Najas marina</i>
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>		
<i>Ceratophyllum demersum</i>		

Для озер із потужними мулистими та торф'янистими ґрунтами:

<i>Lemna minor</i>	→	<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>
<i>Spirodela polyrrhiza</i>		<i>Utricularia minor</i>
<i>Salvinia natans</i>		<i>Nuphar lutea</i>
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>		<i>Sagittaria sagittifolia</i>
<i>Ceratophyllum demersum</i>		<i>Glyceria maxima</i>

Для досліджуваної території досить характерні сингенетичні зміни на новостворених екотопах штучного походження. Найбільш виражені вони у водоймах зі штучно регульованим гідрологічним режимом (ставах, водосховищах). Водосховища досліджуваного регіону долинного типу, з невеликими площами мілководдя та значно трансформованими прибережними територіями (Белгородське й Печенізьке). Вони належать до слабзарослих (10 %). Характер заростання водосховищ залежить від глибини, водного режиму, рельєфу дна та ступеня трансформації прибережних територій [3]. Характер і темпи заростання окремих ділянок водосховищ різняться. Заростання мілководдя починається з одновидових угруповань *Glyceria fluitans* (L.) R. Br., *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Typha angustifolia*, *Phragmites australis*. Найбільші ділянки заростання (понад 50 % від загальної площі) займають угруповання *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953 та *Phragmitetum communis* (Gams 1927) Schmale 1939. Протягом 3-х років на відкритій літоралі вони формують прибережні смуги на захищених ділянках мілководь — куртини з подальшим мозаїчним типом заростання. На ділянках із товщею води 50—100 см з'являються окремі куртини справжніх водних рослин — *Potamogeton perfoliatus*, *P. pectinatus*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*, які протягом 3—4 років покривають відкриті мілководні ділянки літоралі. Заростання мілководь, розташованих у зоні гирлових ділянок приток, відбувається за участю *Ceratophyllum demersum*, *Nuphar lutea* та *Nymphaea alba*, які за 3—4 роки збільшують свої площі, з повітряно-водних рослин спостерігаються лише куртини *Sagittaria sagittifolia* та *Scirpus lacustris*

(Печенізьке водосховище, Вовчанський і Печенізький райони Харківської обл.).

Захищені ділянки мілководь із товщею води до 50 см заростають такими повітряно-водними рослинами, як *Alisma plantago-aquatica*, *A. lanceolatum* With., *Acorus calamus*, *Eleocharis palustris*, котрі через 2—3 роки витісняються *Glyceria maxima*, *G. fluitans*, *Typha angustifolia*, *Phragmites australis*. На захищених мілководдях і в затоках із товщею води 50—150 см з'являються *Potamogeton lucens* L., *Caulinia minor* (All.) Coss. et Germ., *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*. На 4—5-й рік заростання на таких ділянках переважають повітряно-водні види *Typha angustifolia* та *Phragmites australis*.

Узагальнена схема заростання ділянок водосховищ має такий вигляд:

<i>Ceratophyllum demersum</i>	→	<i>Ceratophyllum demersum</i>
<i>Potamogeton perfoliatus</i>		<i>Potamogeton lucens</i>
<i>Potamogeton pectinatus</i>		<i>Najas marina</i>
<i>Caulinia minor</i>		<i>Nuphar lutea</i>

Процес заростання ставків відбувається досить швидко (упродовж 3—5 років), що обумовлено невеликою їх глибиною по всій площі водойми. Сингенетичні зміни ВВР функціонуючих ставків відрізняються від залишених. На початкових етапах функціонуючі ставки заростають вільноплаваючими рослинами *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*. Далі, на 2—3 рік, з'являються одночасно повітряно-водні та справжні водні рослини. Прибережні ділянки заростають куртинами *Glyceria fluitans*, *Eleocharis palustris*, *Bolboschoenus maritimus*, *Scirpus lacustris*, *Typha latifolia* і *Phragmites australis*. На мілководді з товщею води 20—50 см оселяються *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton natans* і *P. crispus* L., які за 1—2 роки займають майже всю площу водойми. Розвиток ВВР до стадії формування повноцінних угруповань і поясів відбувається рідко, оскільки внаслідок спускання води або чищення водойми розвиваються піонерні угруповання. Результатом є поява мозаїчних ценозів, утворених водними та повітряно-водними видами. Піонерами заростання в залишених ставках є *Lemna minor*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Ceratophyllum demersum*, котрі за 2—3 роки покривають усю водойму. На прибережних мілководних ділянках формуються куртини *Butomus umbellatus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Oenanthe aquatica*, *Typha angustifolia*, *Phragmites australis*. На 4—5-й рік

80 % прибережних ділянок із товщею води до 50 см заростає *Typha angustifolia* та *Phragmites australis*. Ділянки з мулистими ґрунтами й товщею води 0—20 см заселяють *Bidens cernua* L., *B. frondosa* L., *Persicaria hydropiper*, *Lycopus europaeus* L. Ступінь заростання ставків досліджуваної території коливається в межах 5—90 %.

Типова схема заростання ставків досліджуваного регіону така:

<i>Lemna minor</i>	→	<i>Ceratophyllum demersum</i>
<i>Lemna trisulca</i>		<i>Potamogeton natans</i>
<i>Spirodela polyrrhiza</i>		<i>Potamogeton crispus</i>
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>		<i>Eleocharis palustris</i>
		<i>Scirpus lacustris</i>
		<i>Glyceria fluitans</i>

Вторинний сингенез характерний для водойм, де відбувається відновлення вихідної рослинності на порушених екотопах унаслідок спуску води, викошування та намивання ґрунту. Відновлювальні сингенетичні зміни ВВР властиві переважно ставкам; спостерігаються вони також на прибережних ділянках гирлової частини русла Сіверського Дінця. Провідними факторами цих процесів на відзначених ділянках є гідрорежим та інтенсивність формування екотопів [4]. Ці зміни охоплюють стадії утворення несформованих угруповань, формування монодомінантних ценозів і угруповань, які відповідають екологічним умовам місцезростань [5].

Відновлення ВВР після спуску води в ставках починається із заростання повітряно-водними рослинами — *Alisma plantago-aquatica*, *Ranunculus sceleratus* L., *Alopecurus geniculatus*, участь яких різко зменшується вже на другий рік. У подальшому, на 2—3-й рік, у процесі відновлення ВВР на обводнених ділянках із товщею води 20—50 см формуються монодомінантні ценози з *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton natans*, *P. crispus*, якими через 1 рік заростає 80 % площі водойми. На прибережних ділянках ставків у заростанні беруть участь такі повітряно-водні види, як *Glyceria fluitans*, *Eleocharis palustris*, *Bolboschoenus maritimus*, *Scirpus lacustris*, *Typha latifolia*, *Phragmites australis*, котрі формують окремі куртини. Відновлення ВВР після викошування відбувається двома шляхами. У першому випадку, після часткового вилучення рослинної маси, процес відновлення перебігає досить швидко (3—5 років). При цьому спочатку поновлюються ценози повітряно-водних рослин (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Phragmites australis*), потім — ценози, сформовані вільноплаваючими та зануреними рослинами (*Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*,

Ceratophyllum demersum, *Potamogeton perfoliatus*, *P. natans*, *Myriophyllum spicatum*). Такі зміни характерні здебільшого для ставків. У другому випадку, в разі повного знищення ВВР унаслідок днопоглиблювальних робіт, спочатку формуються піонерні ценози з *Alisma plantago-aquatica*, *Oenanthe aquatica*, *Butomus umbellatus*, *Alopecurus geniculatus*, а згодом (через 5—7 років) — мозаїчно розташовані зарості повітряно-водних і занурених рослин (*Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *Ceratophyllum demersum*, *Najas marina*). Ці зміни спостерігалися на ділянках русла Сіверського Дінця в нижній течії (Усть-Донецький р-н, Ростовська обл., Росія). Заростання ділянок русла річки біля місць скидання та потрапляння стоків промислових об'єктів відбувається лише до стадії формування мозаїчно розміщених заростей повітряно-водних рослин широкої екологічної амплітуди (міста Лисичанськ і Рубіжне, Луганська обл.). Вторинний сингенез унаслідок намивання ґрунту починається з появи окремих екземплярів *Potamogeton perfoliatus* і *P. compressus*, якими заростає мілководдя з товщею води до 50 см і піщаним ґрунтом. Одночасно прибережні ділянки завглибшки 0—20 см заселяють *Phragmites australis*, *Echinochloa crusgalli* (L.) P. Beauv. та *Amorpha fruticosa* L. (хутір Костіно-Горський, Константинівський р-н, Ростовська обл., Росія). За 3—5(7) років вторинний сингенез змінюється ендоекогенезом.

Висновки

У результаті здійсненого аналізу заростання водойм долини р. Сіверський Донець з'ясовано, що розміри площ, на яких відбуваються сингенетичні зміни, незначні та охоплюють близько 10 % території, зайнятої ВВР. Вони приурочені переважно до мілководь новостворених ставків і мілководних захищених ділянок непроточних водойм, русла річки, каналів, які перебувають на початкових стадіях заростання. Найбільшими площами заростання вирізняються ділянки русла у верхів'ї Сіверського Дінця, гирлові ділянки основних приток, каналів із піщано-мулистими ґрунтами, заплавлених водойм із мулистими ґрунтами, верхів'я водосховищ.

Тривалість сингенетичних змін залежить від типу водного об'єкта. Найшвидше (за 2—5 років) вони відбуваються в непроточних мілководних, захищених від вітру та хвиль, водоймах (заплавлені водойми, ставки), найдовше (декілька десятків років) — у водоймах із незначними площами міл-

ководь і трансформованими прибережними територіями (водосховища), на ділянках русла зі значною течією, крутими берегами, а отже, — стрімким збільшенням водної товщі, переважно з піщаними ґрунтами (середня та нижня течії Сіверського Дінця). У процесі сингенезу першими поселяються види-піонери, серед яких значна кількість однодольних. Ці види переважно анемохорні, мають широку екологічну амплітуду. В подальшому з'являються гідро- та зоохорні види, оскільки на перенесення їхніх діаспор потрібно більше часу.

На природне заростання водойм досліджувано-го регіону значно впливають антропогенні фактори, які вносять істотні зміни в розвиток цих процесів. Серед них провідними є створення штучних водойм, вплив на характер водотоку (гідроспороди, днопоглиблювальні роботи), зміни в гідрорежимі штучних водойм, скидання стічних вод підприємствами і ТЕС, вилучення рослинної маси з водойм, намівання ґрунту. З'ясовано, що у зв'язку зі збільшенням антропогенно-трансформованих територій і слабкістю ценотичних зв'язків між рослинами на цих ділянках активну участь у заростанні беруть адвентивні види з широкою екологічною амплітудою (*Eloдея canadensis*, *Vallisneria spiralis*, *Caulinia flexilis* Willd., *Pistia stratiotes*), які витісняють із ценозів рідкісні види.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Александрова В.Д. Динамика растительного покрова // Полевая геоботаника. — М. — Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — С. 300—450.
2. Алексеевко М.И. Растительные ресурсы озер Змиевского района Харьковской области // Тр. н.-и. Ин-та биол. и биол. ф-та ХГУ. — 1956. — Т. 25. — С. 219—229;
3. Дубина Д.В. Вища водна рослинність (Рослинність України) / Відп. ред. Ю.Р. Шеляг-Сосонко — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — 534 с.
4. Дубина Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Жмуд О.І., Жмуд М.Є., Дворецкий Т.В., Дзюба Т.П., Тимошенко П.А. Дунайський біосферний заповідник. Рослинний світ. — К.: Фітосоціоцентр, 2003. — 459 с.
5. Жмуд О.І. Сингенетичні зміни рослинності Дунайського біосферного заповідника // Укр. ботан. журн. — 2000. — 57, № 3. — С. 272—277;
6. Лавренко Е.М. Бореальная растительность Лиманской группы болот и озер в долине среднего Донца // Проблемы биогеоценол., геоботан. и ботан. географии. — Л.: Наука, 1973. — С. 125—155.
7. Шенников А.П. Введение в геоботанику. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1964. — С. 324—327.

Рекомендує до друку
Я.П. Дідух

Надійшла 23. 09. 2013 р.

А.О. Казаринова

Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины,
г. Киев
Харьковский национальный университет имени
В.Н. Каразина, Украина

СИНГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДОЛИНЫ р. СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ

В статье изложены результаты исследований сингенетических изменений высшей водной растительности долины Северского Донца, которые проводились на протяжении 2011—2012 гг. Проанализированы основные направления зарастания разных типов водоемов исследуемой территории. Установлены особенности протекания изменений в зависимости от типа водоема, глубины, характера субстрата и антропогенного влияния.

Ключевые слова: высшая водная растительность, динамика, сингенез, сукцессионные ряды, Северский Донец.

G.O. Kazarinova

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv
V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine

SYNGENETIC CHANGES OF HIGHER AQUATIC VEGETATION OF THE SIVERSKY DONETS RIVER VALLEY

The article presents results of studies of syngenetic changes of the higher aquatic vegetation of reservoirs of the Siversky Donets River valley, which were carried out during 2011—2012. The main directions of overgrowing in different types of reservoirs in the investigated territory have been analyzed. The primary and secondary syngenetic vegetation changes are characterized. Features of the process of changes depending on a reservoir type, its depth, substrate character, and anthropogenic influence, have been established.

Key words: higher aquatic vegetation, dynamics, syngeneses, successional series, Siversky Donets.



З.М. ЦИМБАЛЮК, С.Л. МОСЯКІН

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України

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

palytology@ukr.net

ЕВОЛЮЦІЙНО-ПАЛІНОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ДЕЯКИХ ТРИБ РОДИНИ *PLANTAGINACEAE*

К л ю ч о в і с л о в а: пилкові зерна, морфологія, систематика, філогенія, *Gratioleae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelieae*, *Antirrhineae*, *Plantaginaceae*

Триби *Gratioleae* Benth., *Stemodieae* Reveal, *Angelonieae* Pennell, *Cheloneae* Benth., *Russelieae* Pennell, *Antirrhineae* Dumort. традиційно включали до родини *Scrophulariaceae* s. l. (Тахтаджян, 1987; Takhtajan, 1997, 2009), яка в такому розумінні за молекулярно-філогенетичними даними виявилася збірною. Зокрема, згадані триби нині відносять до родини *Plantaginaceae* у значно розширеному обсязі, порівняно з її традиційним розумінням (лише роди *Plantago* L. s. l. та *Littorella* P.J. Bergius).

За системою J.L. Reveal (2012), родина *Plantaginaceae* охоплює триби *Gratioleae*, *Stemodieae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelieae*, *Antirrhineae*, *Callitricheae* Dumort., *Sibthorpieae* Benth., *Globularieae* Rchb., *Hemiphragmateae* Rouy, *Digitalideae* Dumort., *Veroniceae* Duby, *Plantagineae* Dumort. Детальніше сучасні уявлення про філогенетичні відносини триб і деяких їхніх представників розглядаються нижче, в обговоренні результатів паліноморфологічних досліджень.

Паліноморфологічні особливості представників цих триб родини *Plantaginaceae* (раніше включених до *Scrophulariaceae* s. l.) вивчали різні дослідники. Є стислі відомості про будову пилкових зерен окремих видів (Faegri, Iversen, 1964; Алешина, 1978; Moore, Webb, 1983), отриманих з використанням

світлового мікроскопа, або загальні паліноморфологічні дані по окремих родах (Северова, 1999а, б).

W.J. Elisens (1986) проведено порівняльне дослідження морфології пилкових зерен 30 видів, 12 родів триби *Antirrhineae*, представлених у флорі Америки. M. Bigazzi, M. Tardelli (1990) дослідили особливості пилкових зерен 74 видів, 9 родів триби *Antirrhineae* з тих самих територій. F.M. Karim, A.A. El-Oqlan (1989) вивчили паліноморфологію 18 видів, 13 родів родини *Scrophulariaceae* s. l., із них трьох родів триби *Antirrhineae*. C.L. Argue (1985, 1986, 1989) проведені детальні дослідження пилкових зерен окремих родів родини *Scrophulariaceae* s. l. Вивчено пилкові зерна монотипного роду *Melosperma* Benth. і трьох видів роду *Monttea* C. Gay (Argue, 1985), які тепер входять до *Angelonieae*. Досліджено пилкові зерна 11 видів, п'яти родів, що раніше включали до триби *Gratioleae*: *Artanema* D. Don, *Amphianthus* Torr., *Curanga* Juss., *Glossostigma* Wight & Arn. та *Peplidium* Delile (Argue, 1986). Інша праця присвячена морфології пилкових зерен 20 видів із шести родів триби *Gratioleae*: *Deinostema* T. Yamaz., *Geochorda* Cham. & Schltdl., *Gratiola* L., *Ildefonsia* Gardn., *Sophronanthe* Benth. та *Tragiola* Small & Pennell (Argue, 1989). Стаття J.P. Minkin, W.H. Eshbaugh (1989) містить результати паліноморфологічного дослідження 57 видів родин *Scrophulariaceae* s. l. та *Orobanchaceae*.

© З.М. ЦИМБАЛЮК, С.Л. МОСЯКІН, 2014

Метою нашої роботи було вивчення й уточнення особливостей пилкових зерен представників триб *Gratioleae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelleae*, *Antirrhineae*, оцінка таксономічної значущості паліноморфологічних ознак, зіставлення їх з існуючими таксономічними схемами й молекулярно-філогенетичними даними та реконструкція ймовірних шляхів морфологічної еволюції пилкових зерен.

Матеріал та методи досліджень

Зразки пилкових зерен відібрано в гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КН), Міссурійського ботанічного саду (Сент-Луїс, Міссурі, США; MO). Для вивчення під світловим мікроскопом (СМ, Biolar) матеріал обробляли загальноприйнятим ацетолізним методом (Erdtman, 1952). Для дослідження морфології пилкових зерен під сканувальним електронним мікроскопом (СЕМ, JSM-6060 LA) матеріал фіксували у 96%-му етанолі та напилювали шаром золота за стандартною методикою. Складаючи характеристики пилкових зерен, використовували загальноприйняту термінологію (Куприянова, Алешина, 1972; Punt et al., 1994; Токарев, 2002). Досліджено пилкові зерна 32 видів із 14 родів, що належать до п'яти триб *Plantaginaceae*. За літературними даними додатково проаналізовано паліноморфологічні особливості представників 12 родів.

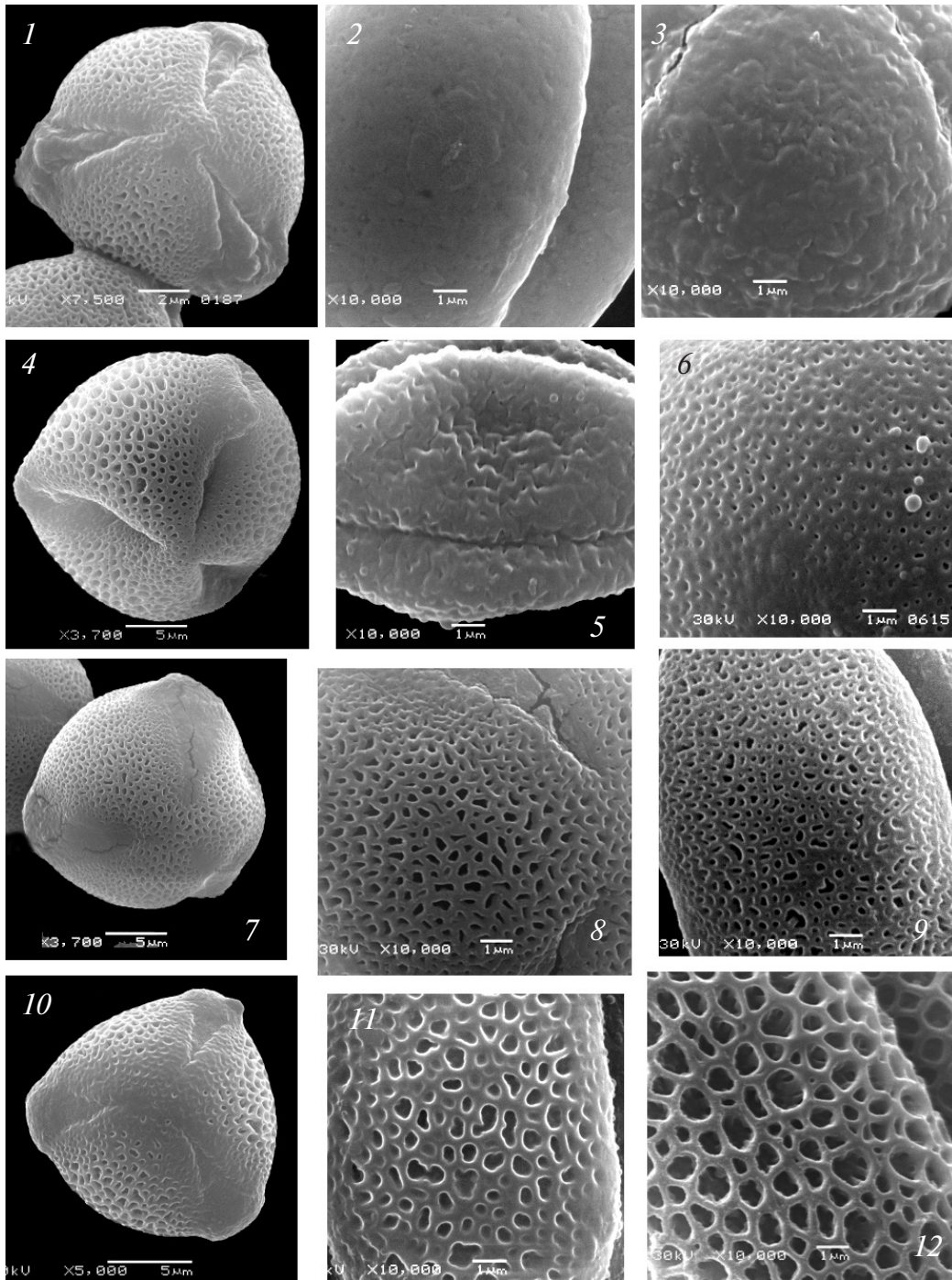
Результати досліджень та їх обговорення

За даними молекулярно-філогенетичних досліджень (Albach et al., 2005; Tank et al., 2006; Estes, Small, 2008), клада *Gratioleae* охоплює роди *Amphianthus*, *Vacopa* Aubl., *Gratiola*, *Mecardonia* Ruíz & Pavón, *Otacanthus* Lindley, *Scoparia* L. й *Stemodia* L. Як засвідчує аналіз різних варіантів системи родини *Scrophulariaceae* А.Л. Тахтаджяна (Тахтаджян, 1987; Takhtajan, 1997, 2009), розуміння складу триби *Gratioleae* істотно змінювалося. У попередніх варіантах системи (Тахтаджян, 1987; Takhtajan, 1997) до цієї триби входили роди *Scoparia*, *Capraria* L., *Vacopa*, *Gratiola*, *Stemodia*, *Dopatrium* Buch.-Ham. ex Benth., *Deinostema*, *Lindenbergia* Lehm., *Limnophila* R. Br., *Adenosma* R. Br., *Lancea* Hook. f. & Thomson, *Picria* Lour., *Legazpia* Blanco, *Lindernia* All., *Torenia* L., *Mimulus* L., *Mazus* Lour., *Dodartia* L., *Microcarpaea* R. Br., *Limosella* L. та ін. В останній системі (Takhtajan, 2009) ці роди були розподілені по трибах *Gratioleae*, *Stemodieae*, *Lindernieae*,

Mimuleae та *Limoselleae*. За молекулярно-філогенетичними даними (APG, 1998; APG II, 2003; APG III, 2009; Albach et al. 2005; Tank et al., 2006, Olmstead, 2012), деякі роди перенесли не лише до інших триб, а й до інших родин, а саме розподілили по родинях *Scrophulariaceae* Juss., *Linderniaceae* Borsch, K. Müll. & Eb. Fisch., *Mazaceae* Reveal, *Phrymaceae* Schauer, *Orobanchaceae* Vent. та *Plantaginaceae*.

За останньою системою А.Л. Тахтаджяна (Takhtajan, 2009) триба *Gratioleae* містить роди *Amphianthus*, *Vacopa* s. l. (incl. *Moniera* Loefl., *Herpestis* C.F. Gaertn., *Hydrantheium* Kunth, *Ildefonsia*, *Geochorda*, *Monocardia*, *Ancistrostylis* T. Yamaz., *Sinobacopa* D.Y. Hong), *Sophoranthe*, *Gratiola* (включаючи *Fonkia* Philippi, *Tragiola*), *Mecardonia*, *Scoparia*, *Capraria*, *Deinostema* та ін. Аналіз паліноморфологічної вивченості показав, що в літературі є неповні відомості про пилкові зерна представників триби *Gratioleae*. Однак на підставі аналізу наявних даних ми виявили паліноморфологічні особливості та тенденції їхнього розвитку в деяких групах.

Зокрема, пилкові зерна представників роду *Gratiola* характеризуються 3-борозно-оровим (Argue, 1989; Цимбалюк, Мосякін, 2013) та зрідка — 3-борозним типом апертур (Argue, 1989) з гладенькою (Цимбалюк, Мосякін, 2013), перфорованою, перфоровано-зморшкуватою, перфоровано-зморшкувато-бородавчастою скульптурою поверхні (Argue, 1989). Пилкові зерна роду *Amphianthus* 3-борозні з розривами на борознах (борозно-орові), з дрібносітчастою скульптурою (Argue, 1986); *Scoparia* — 3-борозно-орові з сітчастою скульптурою (Цимбалюк, Мосякін, 2013) та 3-борозні з сітчасто-бородавчастою (Minkin, 1989). Пилкові зерна *Geochorda* 3(4)-борозно-орові з дрібносітчастою скульптурою; *Ildefonsia* — 3(4)-борозно-орові зі зморшкуватою або струменясто-сітчастою скульптурою; *Sophoranthe* — 3(4)-борозно-орові зі зморшкувато-перфорованою, зморшкувато-бородавчасто-перфорованою; *Deinostema* — 3-борозно-орові з перфорованою, перфоровано-зморшкуватою, перфоровано-зморшкувато-бородавчастою; *Tragiola* — 3-борозно-орові з перфорованою, перфоровано-зморшкуватою скульптурою (Argue, 1986). Слід відзначити, що для пилкових зерен триби *Gratioleae*, зокрема родів *Gratiola*, *Tragiola*, *Geochorda*, *Amphianthus*, характерні розриви на борознах. Пилковим зернам деяких видів притаманне злиття борозен, зокрема в роді *Gratiola*, та нечіт-



Пилкові зерна триб *Gratioleae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelieae*, *Antirrhineae*. 1 — *Scoparia annua*; 2 — *Gratiola officinalis*; 3 — *Russelia retrorsa*; 4, 12 — *Ourisia integrifolia*; 5 — *Linaria genistifolia*; 6 — *Penstemon digitalis*; 7, 8 — *Chelone glabra*; 9 — *Kickxia spuria*; 10 — *Cymbalaria muralis*; 11 — *Linaria bieberstenii*; 1, 4, 7, 10 — вигляд з полюса, округло-трикутні обриси; скульптура: 2 — гладенька; 3, 5 — зморшкувата; 6 — ямчата; 8, 9 — дрібносітчаста; 11 — сітчаста; 12 — великосітчаста

Pollen grains in tribes *Gratioleae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelieae*, and *Antirrhineae*. 1 — *Scoparia annua*; 2 — *Gratiola officinalis*; 3 — *Russelia retrorsa*; 4, 12 — *Ourisia integrifolia*; 5 — *Linaria genistifolia*; 6 — *Penstemon digitalis*; 7, 8 — *Chelone glabra*; 9 — *Kickxia spuria*; 10 — *Cymbalaria muralis*; 11 — *Linaria bieberstenii*; 1, 4, 7, 10 — polar view; rounded-triangular outline; sculpture: 2 — smooth; 3, 5 — rugulate; 6 — foveolate; 8, 9 — microreticulate; 11 — reticulate; 12 — macroreticulate

кі ори. Також для пилкових зерен окремих видів родів *Gratiola* і *Scoparia* властиві округло-трикутні обриси. Пилкові зерна представників родів, що мають сітчасту скульптуру, відрізняються за деталями будови сітки й розташуванням її на поверхні (див. рисунок). За типами скульптури пилкові зерна родів триби можна поділити на дві групи: 1) *Gratiola*, *Tragiola*, *Deinostema*, *Sophoranthae*; 2) *Scoparia*, *Amphianthus*, *Geochorda*, *Ildefonsia*.

На основі аналізу морфології пилкових зерен у трибі *Gratioleae* можна укласти такий морфологічний ряд типів скульптури: гладенька, перфорована, перфоровано-зморшківата, перфоровано-зморшківато-бородавчаста, зморшківата, струменясто-сітчаста, дрібносітчаста, сітчаста, сітчасто-бородавчаста. Переважає борозно-оровий тип апертур і зрідка трапляється борозний.

За молекулярно-філогенетичними даними клада *Angelonieae* охоплює роди *Angelonia* Vahl., *Basistemum* Turcz., *Melosperma*, *Monttea*, *Ourisia* Comm. ex Juss. (Albach et al., 2005; Tank et al., 2006; Estes, Small, 2008). У попередніх варіантах системи А.Л. Тахтаджяна (Тахтаджян, 1987; Takhtajan, 1997) рід *Angelonia* входив до триби *Hemimerideae*. У системі ж 2009 р. автор (Takhtajan, 2009) переніс його до триби *Angelonieae* разом із родом *Monopera* Barringer. У цій системі роди *Melosperma* та *Monttea* належать до триби *Melospermeae*, рід *Basistemum* — до триби *Hemimerideae*, рід *Ourisia* — до триби *Veroniceae* (Takhtajan, 1997). У робочому варіанті системи *Lamiales* (Olmstead, 2012) рід *Ourisia* має невизначене положення, а рід *Monopera* входить до триби *Angelonieae*.

Пилкові зерна родів *Melosperma* та *Monttea* 3-борозні з розривами борозен біля екватора (3-борозно-орові), з дрібносітчастою скульптурою у пилку роду *Melosperma* та перфорованою, перфоровано-зморшківатою, перфоровано-зморшківато-бородавчастою і дрібносітчастою у таких роду *Monttea* (Argue, 1985). Пилкові зерна роду *Angelonia* 3-борозно-орові з сітчастою скульптурою (Minkin, Eshbaugh, 1989), роду *Ourisia* — 3-борозно-орові з ямчасто-зморшківатою, дрібносітчасто-зморшківатою, сітчастою та великосітчастою скульптурою (Цимбалюк, Мосякін, 2013). Для пилкових зерен окремих видів родів *Monttea* та *Ourisia* характерні округло-трикутні обриси. Пилкові зерна представників родів, що мають сітчасту скульптуру, відрізняються за деталями будови сітки та розташуванням її на поверхні. Слід відзначити, що пилкові

зерна в трибі *Gratioleae* виявляють подібність до таких у представників *Angelonieae* за типом апертур, нечіткими орами, характером скульптури й округло-трикутними обриси у пилку окремих видів. Типи скульптури можна вкласти у морфологічний ряд: перфорована, перфоровано-зморшківата, ямчасто-зморшківата, перфоровано-зморшківато-бородавчаста, дрібносітчасто-зморшківата, дрібносітчаста, сітчаста, великосітчаста.

Клада *Cheloneae* охоплює роди *Chelone* L., *Chionophila* Benth., *Collinsia* Nutt., *Keckiella* Straw, *Nothochelone* (A. Gray) Straw, *Pennellianthus* Crosswh., *Penstemon* Schmidel, *Tonella* Nutt. ex A. Gray, *Uroskinnera* Lindl. (Albach et al., 2005; Tank et al., 2006; Baldwin et al., 2011; Olmstead, 2012). За системою А.Л. Тахтаджяна (Тахтаджян, 1987; Takhtajan, 1997), до триби *Cheloneae* належать роди *Oreosolen* Hook.f., *Chelone*, *Penstemon*, *Russelia* Jacq., *Halleria* L. та ін. У системі 2009 р. (Takhtajan, 2009) ці роди були розподілені у двох трибах, *Russelieae* та *Cheloneae*. Рід *Collinsia* разом із родом *Tonella* виділені в окрему трибу *Collinsieae* (Тахтаджян, 1987; Takhtajan, 1997, 2009). За результатами молекулярно-філогенетичних досліджень (Wolfe et al., 1997), роди *Collinsia* й *Tonella* ввійшли до клади *Collinsieae*, яка є сестринською щодо клади *Cheloneae*.

Аналіз палиноморфологічної вивченості показав, що відомості про пилкові зерна триби *Cheloneae* нечисленні. Пилкові зерна роду *Chelone* (Minkin, Eshbaugh, 1989; Цимбалюк, Мосякін, 2013) 3-борозно-орові з сітчастою скульптурою; *Uroskinnera* — 3-борозно-орові з дрібносітчастою скульптурою (Цимбалюк, Мосякін, 2013); *Penstemon* — переважно 3-борозно-орові з ямчастою, зморшківатою та сітчастою скульптурою (Minkin, Eshbaugh, 1989; Цимбалюк, Мосякін, 2013). У пилкових зерен окремих видів *Chelone* виявлено округло-трикутні обриси (див. рисунок). Пилкові зерна характеризуються здебільшого сітчастою скульптурою. Отже, пилкові зерна триби *Cheloneae* виявляють подібність до таких попередніх триб за 3-борозно-оровим типом апертур із нечіткими орами, характером скульптури, округло-трикутними обриси. Натомість пилкові зерна роду *Collinsia* 3-борозні з сітчастою скульптурою (Minkin, Eshbaugh, 1989; Цимбалюк, Мосякін, 2013) і за типом апертур відрізняються від таких в інших представників *Cheloneae*, що не суперечить віднесенню цього роду до окремої триби *Collinsieae* за системою А.Л. Тахтаджяна (Тахтаджян, 1987;

Takhtajan, 1997, 2009) та молекулярно-філогенетичними даними (Wolfe et al., 1997).

Клада, що відповідає триби *Russelieae* в її уточненому обсязі (Albach et al., 2005; Tank et al., 2006; Olmstead, 2012), охоплює роди *Russelia* й *Tetranema*. Пилкові зерна деяких видів роду *Russelia* 3-борозно-орові зі зморшкуватою та дрібносітчастою скульптурою (Цимбалюк, Мосякін, 2013). Слід відзначити, що у пилкових зерен цієї триби, на відміну від таких у попередніх триб, спостерігаються чіткіші ори. Також пилкові зерна роду *Russelia* мають округло-трикутні обриси і певною мірою виявляють подібність до таких у попередніх триб.

Клада *Antirrhineae* охоплює роди *Anarrhinum* Desf., *Antirrhinum* L., *Asarina* Mill., *Chaenorhinum* (DC.) Rchb., *Cymbalaria* Hill, *Galvezia* Dombey ex Juss., *Gambelia* Nutt., *Howelliella* Rothm., *Kickxia* Dumort., *Lafuentea* Lagasca, *Linaria* Mill., *Lophospermum* D. Don ex R. Taylor, *Maurandella* (A. Gray) Rothm., *Maurandya* Ortega, *Misopates* Raf., *Mohavea* A. Gray, *Rhodochiton* Zucc. ex Otto & Dietr., *Schweinfurthia* A. Braun та ін. (Vargas et al., 2004; Albach et al., 2005; Tank et al., 2006; Olmstead, 2012). За різними варіантами системи А.Л. Тахтаджяна (Тахтаджян, 1987; Takhtajan, 1997, 2009), ця триба залишилась найбільш стабільною в систематичному плані. Отримані нами дані показали, що пилкові зерна триби *Antirrhineae* 3-борозно-орові з сітчастою скульптурою (Цимбалюк, 2009а, б; Цимбалюк, 2010, 2013; Цимбалюк, Мосякін, 2013). За відомостями W.J. Elisens (1986), пилкові зерна триби *Antirrhineae* 3-борозно-орові з перфорованою, дрібносітчастою та сітчастою скульптурою. Згідно з дослідженнями М. Bigazzi, М. Tardelli (1990) вони 3-борозно-орові з сітчастою скульптурою, зрідка — струменясто-сітчастою. Пилкові зерна представників *Antirrhineae* загалом подібні за типом апертур та скульптурою поверхні, що може свідчити про філогенетичну єдність цієї триби. Слід відзначити, що пилкові зерна представників окремих родів, зокрема *Antirrhinum*, *Cymbalaria* (Мосякін, Цимбалюк, 2013), *Holmgrenanthe* Elisens, *Neogaerrhinum* Rothm. (Elisens, 1986), мають округло-трикутні обриси, як і в пилку інших триб (див. рисунок). Пилкові зерна окремих видів *Antirrhinum*, *Pseudorontium* (A. Gray) Rothm., *Maurandya* (Elisens, 1986; Цимбалюк, Мосякін, 2013) характеризуються злиттям борозен. Загалом для пилкових зерен триби *Antirrhineae* властиві нечіткі й чіткі, округлі або видовжені за екватором ори. У пилкових зерен ок-

ремих представників родів *Maurandya* та *Mohavea* виявлено кришечку (Elisens, 1986).

Висновки

Пилкові зерна представників триб *Gratioleae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelieae* та *Antirrhineae* загалом виявляють значну подібність за типами апертур, характером скульптури, формою, обриси та розмірами. Найбільше різноманіття типів скульптури виявлено в пилкових зерен представників *Gratioleae*. Таке значне розмаїття типів скульптури пилкових зерен цієї триби, очевидно, свідчить про те, що ці типи досить швидко сформувалися вже на ранніх етапах еволюції родини *Plantaginaceae*. Можна припустити, що вихідним (анцестральним) типом апертур у предків усієї цієї групи був борозно-оровий із нечітко вираженими орами й гладенькою, перфорованою та ямчастою скульптурою. Отримані нами дані узгоджуються з припущеннями (Elisens, 1986) про те, що злиття борозен у пилкових зерен деяких видів, перфорована й сітчаста скульптура поверхні можуть розглядатися як вихідні типи. Більш просунутими типами скульптури є струменясто-сітчастий і великосітчастий. Перехідними типами скульптури можна вважати перфоровано-зморшкувато-бородавчастий та сітчасто-бородавчастий. Таким чином, пилкові зерна різних сучасних представників триб *Gratioleae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelieae* та *Antirrhineae* характеризуються водночас як примітивними, так і більш просунутими ознаками, які по-різному проявляються в різних видів.

Порівняння морфологічних особливостей пилкових зерен досліджених нами триб з такими представників родини *Scrophulariaceae* s. str. спонукає до висновку, що загалом вони подібні за 3-борозно-оровим типом апертур та сітчастою скульптурою. Однак за іншими ознаками, такими як обриси, елементи будови апертур та скульптури, ми виявили подібність цих триб за паліноморфологічними ознаками скоріш до представників інших триб родини *Plantaginaceae*, а саме — *Digitalideae* та *Veroniceae*, ніж до представників *Scrophulariaceae*. А.Л. Тахтаджян у різних варіантах своєї системи розглядає родину *Scrophulariaceae* у широкому розумінні, однак паліноморфологічні дані краще узгоджуються з результатами молекулярної філогенетики, а також частково, що стосується лише окремих триб, — з останньою системою (Takhtajan, 2009), в якій автор намагався врахувати доступні

йому на той час молекулярно-філогенетичні дані. Еволюційно-палиноморфологічний аналіз інших триб родини *Plantaginaceae* буде вміщено в наступній статті.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Алешина Л.А. Род *Linaria* Mill. — Льянка // Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. *Lamiaceae-Zygophyllaceae*. — Л.: Наука, 1978. — Т. 2. — С. 127—128.
- Курпянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. — Л.: Наука, 1972. — Т. 1. — 170 с.
- Северова Е.Э. Ультраскульптура пыльцевых зерен норичниковых в связи с филогенией и таксономией семейства // Мат-лы X Моск. совещ. по филогении растений / Под ред. проф. Л.И. Лотовой и проф. А.П. Меликяна. — М.: Изд. секц. ботаники Моск. об-ва испытат. природы и кафедры морф. и сист. высш. раст. Моск. гос. ун-та им. М.В. Ломоносова, 1999а. — С. 149—151.
- Северова Е.Э. Палиноморфология семейства *Scrophulariaceae* // Актуальные пробл. палинологии на рубеже третьего тысячелетия: Тез. докл. IX Всерос. палинол. конф. — М.: ИГиРГИ, 1999б. — С. 263—264.
- Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.
- Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. — М.: Т-во науч. изд. КМК, 2002. — 51 с.
- Цимбалюк З.М. Палиноморфология видів родів *Kickxia*, *Antirrhinum*, *Misopates*, *Chaenorhinum*, *Cymbalaria* флори України // Укр. ботан. журн. — 2009а. — 66, № 2. — С. 191—201.
- Цимбалюк З.М. Палиноморфология роду *Linaria* Mill. флори України // Укр. ботан. журн. — 2009б. — 66, № 3. — С. 326—339.
- Цимбалюк З.Н. Особенности пыльцевых зерен представителей трибы *Antirrhineae* Dumort. (*Scrophulariaceae* s. l.) // Первые Междунар. Беккеровские чтения. Сборн. науч. трудов по материалам конф. 27—29 мая 2010. В 2 ч. Ч. I / Под ред. проф. В.А. Сагалаева. — Волгоград, 2010. — С. 253—256.
- Цимбалюк З.Н. Сравнительное палиноморфологическое исследование представителей трибы *Antirrhineae* Dumort. (*Veroniceae* Durande) // Modern Phytomorphology. — 2013. — 3. — P. 189—194.
- Цимбалюк З.М., Мосякин С.Л. Атлас пилкових зерен представників родин *Plantaginaceae* та *Scrophulariaceae*. — К.: ТОВ "Наш Формат", 2013. — 276 с.
- Albach D.C., Meudt H.M., Oxelman B. Piecing together the «new» *Plantaginaceae* // Amer. J. Bot. — 2005. — 92(2). — P. 297—315.
- Angiosperm Phylogeny Group (APG). An ordinal classification for the families of flowering plants // Ann. Missouri Bot. Gard. — 1998. — 85. — P. 531—553.
- Angiosperm Phylogeny Group II (APG II). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II // Bot. J. Linnean Soc. — 2003. — 141. — P. 399—436.
- Angiosperm Phylogeny Group III (APG III). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Bot. J. Linnean Soc. — 2009. — 161. — P. 105—121.
- Argue C.L. Pollen morphology in the genera *Monttea* and *Melosperma* (*Scrophulariaceae*) // Amer. J. Bot. — 1985. — 72(8). — P. 1248—1255.
- Argue C.L. Pollen morphology of *Amphianthus*, *Artanema*, *Curanga*, *Glossostigma*, and *Peplidium* (*Scrophulariaceae* — *Gratioloae*) // Amer. J. Bot. — 1986. — 73(11). — P. 1570—1576.
- Argue C.L. Pollen morphology of *Deinostema*, *Geochorda*, *Gratiola*, *Ildefonsia*, *Sophoronanthe*, and *Tragiola* (*Scrophulariaceae*, *Gratioloae*, *Gratiolinae*) // Can. J. Bot. — 1990. — 68. — P. 1651—1660.
- Baldwin B.G., Kalisz S., Armbruster W.S. Phylogenetic perspectives on diversification, biogeography, and floral evolution of *Collinsia* and *Tonella* (*Plantaginaceae*) // Amer. J. Bot. — 2011. — 98(4). — P. 731—753.
- Bigazzi M., Tardelli M. Pollen morphology and ultrastructure of the Old World *Antirrhineae* (*Scrophulariaceae*) // Grana. — 1990. — 29. — P. 257—275.
- Elisens W.J. Pollen morphology and systematic relationships among New World species in tribe *Antirrhineae* (*Scrophulariaceae*) // Amer. J. Bot. — 1986. — 73(9). — P. 1298—1311.
- Erdman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. — Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. — 539 p.
- Estes D., Small R.L. Phylogenetic relationships of the monotypic genus *Amphyanthus* (*Plantaginaceae* tribe *Gratioloae*) inferred from chloroplast DNA sequences // Syst. Bot. — 2008. — 33(1). — P. 176—182.
- Faegri K., Iversen J. Textbook of pollen analysis. — Oxford: Blackwell, 1964. — 237 p.
- Karim F.M., El-Oqlan A.A. Palynological studies in the family *Scrophulariaceae* from Jordan and Iraq // Pollen et Spores. — 1989. — 31. — P. 203—214.
- Moore P.D., Webb J.A. An illustrated guide to pollen analysis. — London: Sydney; Auckland; Toronto, 1983. — 133 p.
- Minkin J.P., Eshbaugh W.H. Pollen morphology of the *Orobanchaceae* and rhinanthoid *Scrophulariaceae* // Grana. — 1989. — 28. — P. 1—18.
- Olmstead R. (with the help of: D. Albach, B. Bremer, P. Cantino et al.) A synoptical classification of the *Lamiales*. Version 2.4 (updated 26 July, 2012) (<http://depts.washington.edu/phylo/Classification.pdf>)
- Punt W., Blackmore S., Nilsson S., Le Thomas A. Glossary of pollen and spore terminology. — Utrecht: LPP Foundation, 1994. — 71 p.
- Reveal J.L. An outline of a classification scheme for extant flowering plants // Phytoneuron. — 2012. — 2012-37. — P. 1—221.
- Takhtajan A.L. Diversity and classification of flowering plants. — New York: Columbia Univ. Press, 1997. — 663 p.
- Takhtajan A. Flowering plants. — Berlin: Springer Verlag, 2009. — 871 p.
- Tank D.C., Beardsley P.M., Kelchner S.A., Olmstead R.G. Review of the systematics of *Scrophulariaceae* s. l. and their current disposition // Austral. Syst. Bot. — 2006. — 19. — P. 289—307.
- Vargas P., Rosselló J.A., Oyama R., Güemes J. Molecular evidence for naturalness of genera in the tribe *Antirrhineae* (*Scrophulariaceae*) and three independent evolutionary

lineages from the New World and the Old // *Plant Syst. Evol.* — 2004. — **249**. — P. 151–172.

Wolfe A.D., Elisens W.J., Watson L.E., de Pamphilis C.W. Using restriction-site variation of PCR-amplified cpDNA genes for phylogenetic analysis of tribe *Cheloneae* (*Scrophulariaceae*) // *Amer. J. Bot.* — 1997. — **84**(4). — P. 555–564.

Рекомендує до друку

Надійшла 17.07.2014 р.

Д.В. Дубина

З.Н. Цымбалюк, С.Л. Мосякин

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

ЭВОЛЮЦИОННО-ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ ТРИБ СЕМЕЙСТВА *PLANTAGINACEAE*

С помощью светового и сканирующего электронного микроскопов изучены пыльцевые зерна 32 видов, 14 родов, пяти триб семейства *Plantaginaceae*. Пыльцевые зерна исследованных видов преимущественно 3-бороздно-оровые, редко 3-бороздные (некоторые роды триб *Gratioleae* и *Cheloneae*). Представители триб *Gratioleae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelieae* и *Antirrhineae* в целом проявляют сходство по типам апертур, характеру скульптуры, форме, очертаниям и размерам пыльцы. Наибольшее многообразие типов скульптуры характерно для пыльцы представителей трибы *Gratioleae*. Очевидно, это свидетельствует о том, что такие типы скульптуры сформировались на ранних этапах эволюции семейства *Plantaginaceae*. Исходным типом апертур является бороздно-оровый с нечеткими орами, доминирующий у пыльцы данных триб. Пыльцевые зерна характеризуются как примитивными, так и более продвинутыми типами скульптуры. Примитивными можно принять такие типы скульптуры, как гладкий, перфорированный и ямчатый, более продвинутыми — струйчато-сетчатый и крупносетчатый, переходными —

перфорированно-морщинисто-бородавчатый и сетчато-бородавчатый.

К л ю ч е в ы е с л о в а: пыльцевые зерна, морфология, систематика, филогения, *Gratioleae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelieae*, *Antirrhineae*, *Plantaginaceae*.

Z.M. Tsybalyuk, S.L. Mosyakin

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

EVOLUTIONARY-PALYNOMORPHOLOGICAL ANALYSIS OF SOME TRIBES OF THE FAMILY *PLANTAGINACEAE*

Pollen morphology of 32 species belonging to 14 genera and five tribes of the family *Plantaginaceae* s.l. was studied using light and scanning electron microscopy. Pollen grains of the studied species are mainly 3-colporate, rarely 3-colpate (some genera of tribes *Gratioleae* and *Cheloneae*). Representatives of tribes *Gratioleae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelieae*, and *Antirrhineae* generally exhibit similarities of their pollen grains in the aperture types, surface sculpture, form, shape, and size. The highest diversity of surface sculpture types is characteristic of pollen grains in representatives of tribe *Gratioleae*. Such diversity probably was formed in the early stages of evolution of the family *Plantaginaceae*. The ancestral type of apertures was evidently 3-colporate with indistinct ora, dominating in pollen grains of the studied tribes. Pollen grains in these groups represent both primitive and more advanced types of sculpture. Smooth, perforate and foveolate sculpture types can be considered as primitive, while striate-reticulate and macroreticulate sculpture is more advanced. Transitional sculpture types are perforate-rugulate-verrucate and reticulate-verrucate ones.

К е у w o r d s: pollen grains, morphology, taxonomy, phylogeny, *Gratioleae*, *Angelonieae*, *Cheloneae*, *Russelieae*, *Antirrhineae*, *Plantaginaceae*.

УЛЬТРАСТРУКТУРА ПОВЕРХНІ ПЛОДІВ ВИДІВ РОДУ *HIERACIUM* ФЛОРИ КРИМУ

Ключові слова : Hieracium, плід, ультраструктура поверхні, СЕМ, флора, Крим

Сьогодні в систематиці увага дедалі частіше сконцентровується на карпологічних ознаках. Дослідження, проведені на багатьох об'єктах, підтверджують думку щодо можливості використання цих ознак як додаткових діагностичних для визначення секцій та видів (Sulaiman, 1995; Johnson et al., 2004; Ольшанський, 2009; Перегрим, Вакулєнко, 2009). Вивчаючи плоди родини *Asteraceae* Bercht. et J. Presl., дослідники (Schneider, Boldrini, 2011; Shekhar, Pandey, Anderberg, 2011; Bednorz, Podsiedlik, 2013) враховують такі основні ознаки: характер ультраструктури поверхні плоду, зовнішня форма носика сім'янки, ребер, форма та розміри клітин екзокарпію, наявність виростів та інших структур. Дослідження ультраструктури поверхні сім'янок видів роду *Hieracium* L. проводилося в межах загального вивчення плодів триби *Hieraciinae* Dum. (Сенников, Илларионова, 2001). У результаті анатомічних та морфологічних досліджень виявлено значну різноманітність форми й анатомічної структури плодів. Чільну увагу приділяли кількості та характеристикам ребер. Результати дослідження О.М. Сеннікова та І.Д. Илларионової дали змогу підтвердити відмінності в морфології й анатомії плодів на секційному рівні. Досліджуючи плоди триби *Hieraciinae*, брали тільки по одному представникові з кожної секції. Отже, існує нагальна потреба у вивченні секцій у повному обсязі.

Рід *Hieracium* у флорі Криму представлений 10 видами (Черепанов, 1973; Шляков, 1989; Ена, 2012; Euro+Med Plant Base) із п'яти секцій: *Foliosa* (Fr.) Zahn, *Accipitrina* Koch, *Umbellata* (Fr.) Williams, *Tridentata* (Fr.) G. Schneid. та *Hieracium*. У літературі існують мікроморфологічні дані стосовно двох видів нечуйвітрів (*H. umbellatum* L., *H. virosum* Pall.), що зростають на території Криму. Нашою метою було вивчення ультраструктури поверхні плодів видів роду *Hieracium* флори Криму, з'ясування можливості використання ознак ультраструктури поверхні плоду для систематики роду.

© В.С. ПАВЛЕНКО-БАРИШЕВА, 2014

Матеріали та методи дослідження

Вивчено 10 видів нечуйвітрів флори Криму. Для з'ясування особливостей поверхні сім'янок видів роду *Hieracium* флори півострова використовували матеріали, зібрані впродовж 2011–2012 рр., а також відібрані в гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного (КИ) та гербарії Нікітського ботанічного саду (YALT). Обсяг вибірки становив 4–6 сім'янок з 2–3 кошиків. Зразки плодів фіксували на латунному столику і напиляли тонким шаром золота у вакуумній камері, відтак досліджували з допомогою СЕМ JSM-6060 LA. В описах використовували загальноприйнятту термінологію (Barthlott 1981; Сенников, Илларионова, 2001).

Плоди описували за таким планом:

- розміри та колір сім'янки;
- форма клітин екзокарпію;
- розташування антиклінальної стінки клітин екзокарпію щодо периклінальної стінки цих клітин;
- характер потовщення антиклінальної стінки;
- тип кутикули;
- наявність і кількість мікропапіл;
- рельєф поверхні плоду та периклінальної стінки;
- форма виростів клітин екзокарпію.

Результати досліджень та їх обговорення

Плід у досліджених представників роду *Hieracium* — це коричнева до чорного, зрідка жовта циліндрична сім'янка з 10 ребрами. На її верхівці є папус, що складається з багатоклітинних щетинистих трихом із верхівками клітин, які виступають (Сенников, Илларионова, 2001). Носик на кінці плоду має підковоподібний потовщений валик (рис. 1, А). Клітини епідерми чотирикутні, прозенхімні (довжина більша від ширини у 4–5 разів).

Представники роду *Hieracium* характеризуються наявністю шипиків (конусоподібно-загострених шипоподібних виростів) на апікальному кінці клітини (рис. 1, Б). Вони розміщуються під гострим кутом до поверхні сім'янки і спрямовані в бік па-

Досліджені зразки:

Sect	Вид	Місцезростання	Колектор	Дата	Гербарій
Foliosa	<i>Hieracium virosium</i> Pall.	Пойма р. Сев. Донец. на меловом склоне. Луганская обл., окрестности с. Станично - Луганское*	Конопля О.Н.	22.07.2002	KW
	<i>Hieracium robustum</i> Fr.	Донецкая губерния, Луганский округ, окр. с. Кут, с. Троицкое. Обнажение скалы пещаника	Лавренко Е.	04.09.1925	KW
		Склон Долгоруковской яйлы, за с. Перевальное, на северо-восток	Павленко-Барышева В.	18.08.2011	KW
Accipitrina	<i>Hieracium sabaudum</i> L.	Лес над Ангарским перевалом	Павленко-Барышева В.	20.07.2011	KW
	<i>Hieracium vasconicum</i> Jord. ex Martin-Donos	Крым, урочище Таракташ	Павленко-Барышева В.	21.07.2011	KW
Umbellata	<i>Hieracium umbellatum</i> L.	Яйла Сев. Демерджи, центральная часть, раковошейково — коротконожковая узколистниковьяльная ассоциация между скалистыми бартерами в седловине	Голубев Н.В.	24.08.1990	YALT
		Полтава, Триби, піски II тераси, вкриті молодим лісом	Зеров Д.К.	03.09.1923	KW
Tridentata	<i>Hieracium dshurdshurense</i> Üksip	Никитский хребет, Грушова поляна, сосновый лес	Голубев Н.В.	08.08.1976	YALT
Hieracium	<i>Hieracium levicaule</i> Jord.	Алуштинский р-н, склоны г. Караби	Корженевский В.В.	26.06.1984	YALT
	<i>Hieracium murorum</i> L.	I лесной пояс, Долгоруковская яйла	Павленко-Барышева В.	29.05.2012	KW
		Симферопольский район, Перевальное лесничество, верховья р. М. Бурульча, буковый лес, на поляне	Дидух Я., Вакаренко Л.	23.05.1972	KW
	<i>Hieracium laevimarginatum</i> Sennik.	АР Крым, Ялтинский район, II лесной пояс, возле водопада Учан-Су	Павленко-Барышева В.	02.06.2011	KW
<i>Hieracium neglectipilosum</i> Sennik.	Крым, лес над Симеизом, III лесной пояс	Павленко-Барышева В.	31.05.2011	KW	

Примітка: * Через поганий стан сім'янок кримського екземпляра (склон Долгоруковской яйлы, на северо-восток от с. Перевальное, 18.08.2011, Павленко-Барышева В.С.) ми вирішили дослідити плоди рослини, що ідентична до кримського зразка за макроморфологічними ознаками та умовами зростання. Тому в таблиці зазначено зразок із Луганської області.

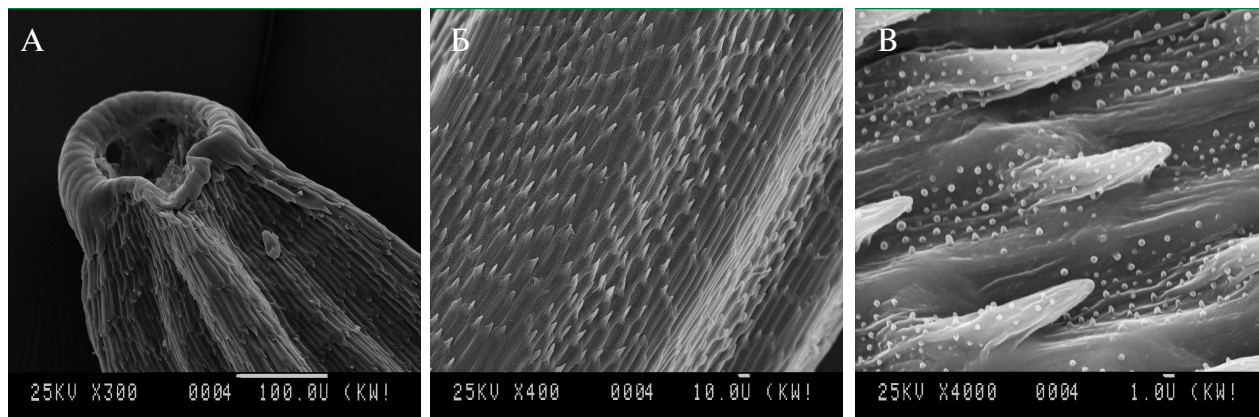


Рис. 1. Структурні особливості будови поверхні сім'янки представників роду *Hieracium* флори Криму: А — носик плоду (*H. sabaudum*); Б — первинний рельєф: шипоподібні вирости та ребра (*H. murorum*); В — вторинний рельєф: зморшки та мікропапіли (*H. murorum*)

Fig. 1. Structural features of the achene surface of the genus *Hieracium* of the Crimean flora: A — spout of achene (*H. sabaudum*); Б — primary sculpture: spikes and ribs (*H. murorum*); В — secondary sculpture: wrinkles and micro-papillae (*H. murorum*)

пусу. Периклінальні стінки клітин екзокарпію відзначаються зморшкуватим рельєфом та наявністю мікропапіл (рис. 1, В). Слід зазначити, що кількість мікропапіл у досліджених видів різна, і залежить, на наш погляд, від ступеня зрілості плодів. У зрілих плодів їхня кількість більша порівняно з недозрілими.

Sect. *Foliosa*

Плід *H. virosum* — коричнева до темно-коричневого сім'янка зі звуженою основою. Розміри плоду — 2,9—3,3 мм. Епідерма екзокарпію плоду в парадермальній площині сформована видовженими клітинами з шипиками із заокругленим кінцем (рис. 2, А). Антиклінальні стінки цих клітин потовщені. Периклінальні стінки клітин характеризуються зморшкуватим рельєфом та великою кількістю мікропапіл. У межах сім'янки спостерігаються два типи рельєфу. У міжреберних ділянках антиклінальні стінки містяться вище периклінальних, а по реберних ділянках, навпаки, периклінальні стінки

виступають над антиклінальними. Таким чином, рельєф поверхні сім'янок, залежно від локалізації, різний: у реберній ділянці — горбкуватий, у міжреберній — ямчастий.

Плід *H. robustum* — коричнева до темно-коричневого сім'янка зі звуженою основою. Розміри дещо більші, ніж у попереднього виду, — 3,2—3,6 мм. Екзокарпій плоду характеризується видовженими клітинами. Потовщення антиклінальних стінок не спостерігається. Периклінальні стінки мають зморшкуватий рельєф. Як і в попереднього виду, вирізняємо два типи рельєфу поверхні плоду: в міжреберній ділянці рельєф сітчастий, у реберній — горбкуватий (периклінальні стінки вище рівня антиклінальних). Шипики клітин екзокарпію мають гоструватий кінець (рис. 2, Б). Велика кількість мікропапіл на поверхні епідерми екзокарпію, проте трапляються поодинокі зразки і без мікропапіл.

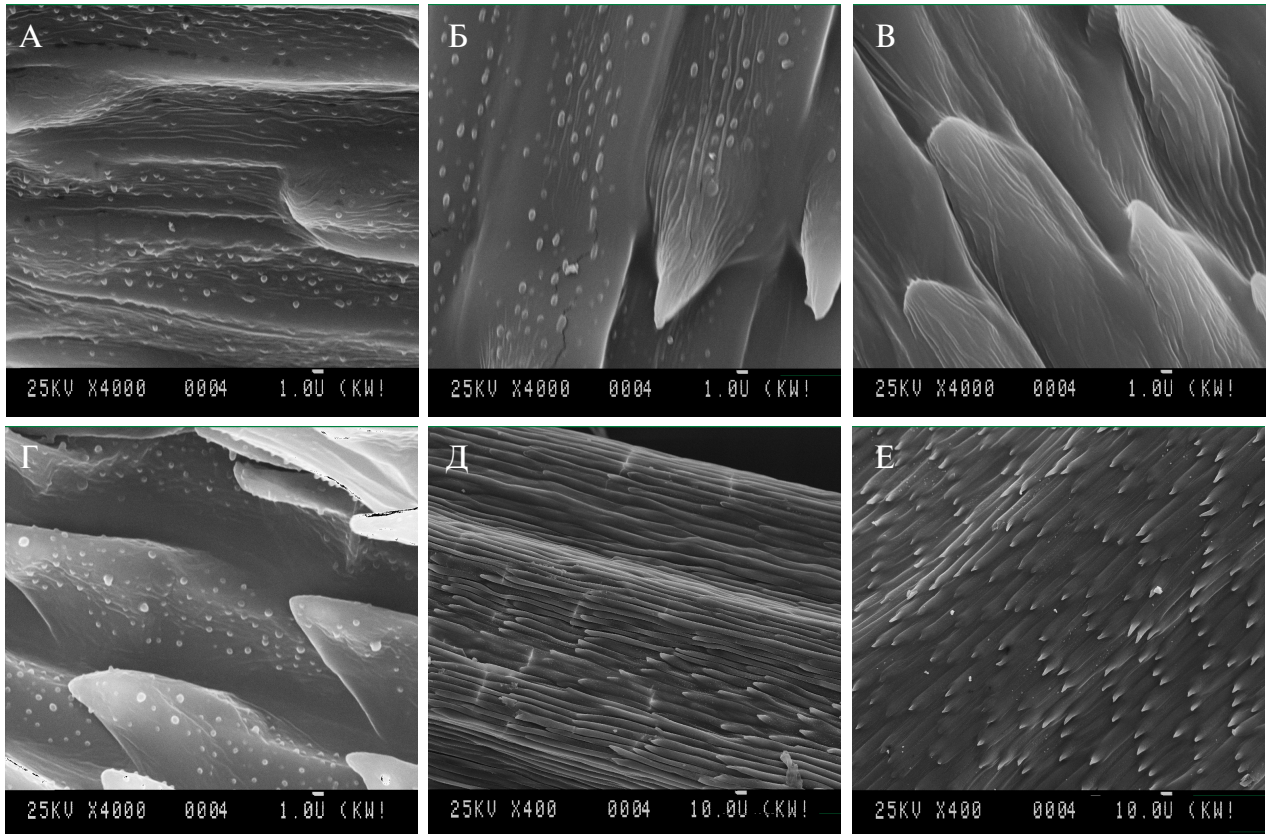


Рис. 2. Ультраструктура поверхні плоду *Hieracium*: А — *H. virosum*; Б — *H. robustum*; В — *H. sabaudum*; Г — *H. leavimarginatum*; Д — *H. umbellatum*; Е — *H. dshurdshurens*

Fig. 2. Achene surface of *Hieracium* of the Crimean flora: А — *H. virosum*; Б — *H. robustum*; В — *H. sabaudum*; Г — *H. leavimarginatum*; Д — *H. umbellatum*; Е — *H. dshurdshurens*

Отже, види *H. viosum* та *H. robustum* із sect. *Foliosa* характеризуються видовженими клітинами екзокарпію (довжина перебільшує ширину в 6—9 разів). Рельєф плоду по реберних ділянках в обох видів горбкуватий. Мікропапіли розміщуються рівномірно по всій поверхні епідерми екзокарпію. Периклінальні стінки обох видів мають зморшкуватий рельєф. Види розрізняються за розташуванням периклінальних стінок щодо антиклінальних у міжреберних ділянках та за шипиками клітин екзокарпію. Так, у виду *H. viosum* у міжреберних ділянках антиклінальні стінки вище рівня периклінальних і, відповідно, рельєф ямчастий, шипики із заокругленим кінцем; у виду *H. robustum* у міжреберних ділянках антиклінальні стінки на одному рівні з периклінальними, отже, рельєф сітчастий, шипики із загостреним кінцем.

Sect. *Accipitrina*

Плід *H. sabaudum* — темно-коричнева до чорного сім'янка зі звуженою основою. Розміри більші, ніж у попередніх видів, — 3,5—4,0 мм. Епідерміс екзокарпію характеризується видовженими клітинами. Як і в попередніх видів, у межах сім'янки спостерігаються два типи рельєфу поверхні. По реберних ділянках периклінальні стінки клітин епідерми виступають над антиклінальними; в міжреберних ділянках — на одному рівні з периклінальними стінками. Рельєф, відповідно, по реберних ділянках — горбкуватий, у міжреберних — сітчастий. Інколи спостерігається потовщення антиклінальних стінок. Периклінальні стінки відзначаються зморшкуватим рельєфом. Шипики клітин екзокарпію мають заокруглений кінець. Мікропапіли на поверхні екзокарпію відсутні або є в невеликій кількості.

За зовнішнім виглядом та розмірами (3,4—4,0 мм) плоди *H. vasconicum* подібні до плодів *H. sabaudum*. Потовщення антиклінальних стінок не спостерігається. Периклінальні стінки характеризуються слабозморшкуватим рельєфом. Рельєф плоду схожий із плодом попереднього виду. Шипики клітин екзокарпію, як і в попереднього виду, мають заокруглений кінець. Мікропапіли відсутні.

Досліджені види *H. sabaudum* та *H. vasconicum* (sect. *Accipitrina*) відзначаються прозенхімними клітинами епідерми екзокарпію (довжина більша від ширини в 5—6 разів). По реберних ділянках периклінальні стінки вище рівня антиклінальних і рельєф, відповідно, горбкуватий; у міжреберних

ділянках периклінальні стінки на одному рівні з антиклінальними, рельєф — сітчастий. Види розрізняються за рельєфом периклінальних стінок клітин і наявністю мікропапіл. Так, *H. sabaudum* відзначається зморшкуватим рельєфом периклінальних стінок, мікропапіли бувають у невеликій кількості. Вид *H. vasconicum* характеризується слабозморшкуватим рельєфом периклінальних стінок клітин, мікропапіли відсутні.

Sect. *Umbellatum*

Плід *H. umbellatum* (рис. 2, Д) — коричнева до чорного сім'янка зі звуженою основою. Розміри менші, ніж у попередніх видів, — 2,4—3,3 мм. Епідерма екзокарпію плоду характеризується видовженими клітинами (довжина більша від ширини в 10—12 разів). Як і в представників попередніх секцій, наявні два типи рельєфу. По реберних ділянках периклінальні стінки виступають над антиклінальними — рельєф горбкуватий, у міжреберних ділянках антиклінальні стінки виступають над периклінальними — рельєф ямчастий. Зафіксоване потовщення антиклінальних стінок. Периклінальні стінки мають зморшкуватий рельєф. Шипики клітин екзокарпію із загостреним кінцем. Мікропапіли на поверхні епідерми екзокарпію містяться в міжреберних ділянках плоду в невеликій кількості.

За зовнішнім виглядом та розмірами плоди виду *H. levicaule* також подібні до плодів *H. murorum*. На відміну від попередніх видів цієї секції, рельєф у міжреберних ділянках та по ребрах не відрізняється. На обох ділянках периклінальні стінки клітин екзокарпію містяться над антиклінальними. Рельєф поверхні горбкуватий. Потовщення антиклінальних стінок не спостерігається. Рельєф периклінальних стінок, шипики та мікропапіли подібні до таких у *H. laevimarginatum*.

Отже, види sect. *Hieracium* характеризуються видовженими клітинами екзокарпію, зморшкуватим рельєфом периклінальних стінок клітин, загостреними кінцями шилоподібних виростів і наявністю мікропапіл. Проте в усіх видів цієї секції довжина клітин перевищує ширину лише в 3—4 рази, що може бути додатковою діагностичною ознакою у визначенні sect. *Hieracium*. Діагностичними на рівні видів можуть бути такі ознаки: ширина основи шилоподібних виростів, розташування периклінальних стінок щодо антиклінальних у міжреберних ділянках і наявність потовщення антикліналь-

них стінок. Так, у *H. murorum* рельєф поверхні у міжреберних ділянках ямчастий, гачок клітин епідерми екзокарпію при основі вужчий за саму клітину; у видів *H. laevimarginatum* та *H. neglectipilosum* рельєф поверхні в міжреберній ділянці сітчастий, шипик при основі за шириною дорівнює клітині епідерми екзокарпію, у *H. leviceale* рельєф міжреберних ділянок — горбкуватий, шипики подібні до таких у *H. laevimarginatum*.

Отже, в результаті порівняльного аналізу ультраструктури поверхні плодів *Hieracium* флори Криму виявлено, що види досліджуваних секцій характеризуються горбкуватим рельєфом плоду по реберних ділянках, шипиками в клітинах екзокарпію, зморшкуватим рельєфом поверхні клітин екзокарпію та наявністю мікропапіл.

Додатковими діагностичними ознаками на рівні секції є: відношення довжини клітин епідерми екзокарпію до їхньої ширини, форма виростів клітин епідерми екзокарпію, наявність і локалізація мікропапіл, рельєф поверхні плоду в міжреберних ділянках. Ми підтверджуємо дані О.М. Сеннікова та І.Д. Ілларіонової (Сенников, Ілларіонова, 2001) стосовно морфології плодів видів *H. umbellatum* і *H. viosum* та доповнюємо їх відомостями щодо міроморфології сім'янок цих видів.

Висновки

Отже, вперше описано ультраструктуру поверхні епідерми плодів 10 видів роду *Hieracium* флори Криму. Зокрема, встановлено спільні (горбкуватий рельєф плоду по реберних ділянках, шипики на апікальних кінцях клітин епідерми екзокарпію, зморшкуватий рельєф поверхні клітин епідерми екзокарпію, наявність мікропапіл) і відмінні (відношення довжини клітин епідерми екзокарпію до їхньої ширини, локалізація мікропапіл, форма кінця шипика, розташування антиклінальних стінок клітин екзокарпію стосовно периклінальних у міжреберних ділянках) ознаки ультраструктури поверхні плоду. Виявлені додаткові діагностичні ознаки: на рівні секцій (відношення довжини клітин епідерми екзокарпію до їхньої ширини, локалізація мікропапіл); на рівні виду (розташування антиклінальних стінок клітин епідерми екзокарпію щодо периклінальних у міжреберних ділянках, форма кінця шипику (sect. *Foliosa*), його ширина при основі (sect. *Hieracium*), наявність або відсутність мікропапіл (sect. *Accipitrina*).

Автор висловлює подяку науковому співробітнику Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного С.М. Жигаловій, старшому науковому співробітнику цієї установи З.М. Цимбалюк та старшому науковому співробітнику Ботанічного саду імені О.В. Фоміна О.А. Фурорній за допомогу в підготовці статті до друку та цінні поради.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. — Симферополь: Н. Орианда, 2012. — 231 с.
- Ольшанський І.Г. Морфологічна будова та ультраструктура поверхні насінин видів родини *Juncaceae* Juss. флори України // Укр. ботан. журн. — 2009. — **66**, № 2. — С. 179—189.
- Перегрим О.М., Вакулєнко Т.Б. Анатомічна будова та ультраструктура поверхні насінин видів роду *Euphrasia* L. (*Orobanchaceae*) флори України // Укр. ботан. журн. — 2009. — **66**, № 1. — С. 111—117.
- Сенников А.Н., Ілларіонова І.Д. Морфологическое и анатомическое строение семян видов рода *Hieracium* (*Asteraceae*) и близких родов // Ботан. журн. — 2001. — **86**, № 3. — С. 37—59.
- Черепанов С.К. Свод дополнений и изменений к «Флоре СССР». (тт. 1—30). — Л.: Наука, 1973. — 668 с.
- Шляков П. Н. Ястребинка — *Hieracium* L., Ястребиночка — *Pilosella* Hill // Фл. европ. части СССР. — Л.: Наука, 1989. — Т. 8. — С. 140—379.
- Barthlott W. Epidermal and seed surface characters of plants: systematic applicability and some evolutionary aspects // Nord. J. Bot. — 1981. — **1**(3). — P. 345—354.
- Bednorz L., Podsiedlik M. A study on achene macro- and micromorphological characters of Polish species of the *Senecio jacobaea* group // Acta Agrobot. — 2013. — **66**(2). — P. 13—20.
- Euro+Med Plant Base. Режим доступу до сайта: <http://www.emplantbase.org/home.html>. Accessed 2013.
- Johnson L.A., Huish K.H., Portery J.M. Seed surface sculpturing and its systematic significance in *Gilia* (*Polemoniaceae*) and segregate genera // Int. J. Plant Sci. — 2004. — **165**(1). — P. 153—172.
- Schneider A. A., Boldrini I.I. Microsculpture of cypselae surface of *Baccharis* sect. *Caulopterae* (*Asteraceae*) from Brazil // Anales Jard. Bot. Madrid. — 2011. — **68**(1). — P. 107—116.
- Shekhar S., Pandey A.K., Anderberg A.A. Cypselae morphology and anatomy in some genera formerly placed in *Inula* (*Asteraceae: Inuleae — Inulinae*) // Rheede. — 2011. — **21**(1). — P. 13—22.
- Sulaiman I.M. Scanning electron microscopic studied seed coat patterns of five endangered Himalayan species of *Meconopsis* (*Papaveraceae*) // Ann. Bot. — 1995. — **76**. — P. 323—326.

Рекомендує до друку
Є.Л. Кордюм

Надійшла 25.04.2014 р.

В.С. Павленко-Барышева

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

УЛЬТРАСТРУКТУРА ПОВЕРХНОСТИ ПЛОДОВ ВИДОВ РОДА *HIERACIUM* ФЛОРЫ КРЫМА

Впервые с помощью сканирующего электронного микроскопа исследована ультраструктура поверхности семян 10 видов рода *Hieracium* флоры Крыма. Установлены общие (холмистый рельеф, крюки на апикальных концах клеток эпидермы экзокарпия, складчатый рельеф поверхности клеток экзокарпия, наличие микропапил) и специфические признаки ультраструктуры плода исследованных видов. Большинство из них являются дополнительными диагностическими признаками на уровнях секции (отношение длины клеток экзокарпия к их ширине, локализация микропапил) и вида (форма кончика шипика в sect. *Foliosa*; наличие микропапил у представителей sect. *Accipitrina*, ширина основы клюка (sect. *Hieracium*), рельеф поверхности плода в межреберном участке).

Ключевые слова: *Hieracium*, семянка, ультраструктура поверхности, СЭМ, флора, Крым.

V.S. Pavlenko-Barysheva

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

ULTRASTRUCTURE OF THE ACHENES SURFACE IN SPECIES OF THE GENUS *HIERACIUM* IN THE CRIMEAN FLORA

For the first time, the fruit surface ultrastructure for 10 species of the genus *Hieracium* in the Crimean flora was studied using SEM. Both common (tumulose surface on the costal region; hooks on the apical ends of exocarp cells, wrinkled surface of the cells; globular structures — micropapillae) and specific characteristics of the achenes ultrastructure of the studied species have been revealed. Most of them are additional diagnostic characters at the section level (ratio of length to width of the exocarp cells, localization of micropapillae) and at the species level (shape of the hook ends in sect. *Foliosa*; presence of micropapillae in sect. *Accipitrina*; basal width of hooks in sect. *Hieracium*; type of surface in the intercostal region).

Key words: *Hieracium*, achene, SEM, surface ultrastructure, flora, Crimea.

К.О. ЗВЯГІНЦЕВА

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
пл. Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна
Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
karina_zvyagince@mail.ru

СИСТЕМАТИЧНА СТРУКТУРА УРБАНОФЛОРИ ХАРКОВА

К л ю ч о в і с л о в а: урбанofлора, систематична структура, аборигенна й адвентивна фракції, Харків, Україна

Під впливом досліджень рослинного покриву міст західно- та східноєвропейськими флористами, геоботаніками й екологами [1, 12, 24, 25, 28, 29] в Україні розвинувся напрямок урбанofлористики [2—4, 7, 8, 10, 14—16, 18, 27]. Серед різноманітних аспектів таких досліджень особливу роль відіграє аналіз структури флори, що дозволяє виявити її структурні зміни за умов урбанізації.

Місто Харків розташоване на Східно-Європейській рівнині, на межі двох природних зон — Лісостепу та Степу. Взаємодія природного й антропогенного середовищ і екотонний ефект обумовлюють високе флористичне різноманіття та багатство досліджуваної урбанofлори [11, 12, 21, 22].

За нашими даними, узагальненими на основі оригінальних досліджень, критичного опрацювання гербарних колекцій *KW* і *CWU*, а також літературних даних, урбанofлора Харкова налічує 1092 види судинних рослин, що належать до 511 родів, 116 родин, 5 класів і 4 відділів. За рівнем флористичного багатства вона майже дорівнює регіональній флорі, яка, за даними Л.М. Горелової і О.О. Альохіна [5], має 1257 видів судинних рослин. За кількістю видів урбанofлора Харкова досить близька до такої Чернігова (1050) [8] і Кривого Рога (1009) [14], значно перевищує флору Донецька (685) [3], але поступається урбанofлорі Чернівців (1130) [13] і Кіровограда (1165) [2]. Це пояснюється фізико-географічним розміщенням Харкова, особливостями його рельєфу, розміром території, часом виникнення та характером соціально-економічного розвитку міста.

Судинні спорові та голонасінні відіграють в урбанofлорі Харкова незначну роль (1,9%), властиву й іншим урбанofлорам [2, 9, 10, 13, 14] і регіонам, а також земній кулі загалом [19]. Як особливість відзначимо відсутність у досліджуваній урбанofлорі представників відділу *Lycopodiophyta*.

© К.О. ЗВЯГІНЦЕВА, 2014

Відділ *Magnoliophyta* налічує 1070 видів (97,9%), із яких 213 (19,5%) припадає на *Liliopsida*, 854 (78,2%) — на *Magnoliopsida*. Співвідношення між ними становить 1:4. Такий показник властивий флорі Древнього Середземномор'я та є вищим за показник флори Середньої Європи [20].

Пропорції інших відділів становлять 1:1:6 (*Equisetophyta*), 1,0:1,3:1,5 (*Polypodiophyta*), 1:2:3 (*Pinophyta*). Таке співвідношення родин, родів і видів характерне й для інших урбанofлор України [8, 15, 16].

Важливий якісний показник флористичного багатства урбанofлор, рівень якого визначається співвідношенням кількості видів, родів і родин, — флористичні пропорції, зокрема родовий коефіцієнт. Для досліджуваної урбанofлори такий показник становить 1,0:4,4:9,4 (табл. 1), родовий коефіцієнт — 2,1, що свідчить про високе флористичне багатство досліджуваної території; він майже дорівнює подібним показникам урбанofлор Чернівців (1,0:4,4:9,5), Кіровограда (1,0:4,3:9,6) і трохи нижчий за аналогічний для Чернігова (1,0:4,1:9,1) [2, 8, 13].

Згідно з О.І. Толмачовим [20], детальніше уявлення про систематичну структуру різних флор дає спектр 10—15 провідних родин, який відображає їхні головні риси. Перше місце в спектрі провідних родин урбанofлори Харкова (табл. 2) займає *Asteraceae* — 149 видів, або 13,6% від загальної їх кількості, друге — *Poaceae* — 115 видів (10,5%), що свідчить про переважно бореальний характер досліджуваної флори. Внаслідок інвазії видів із ксерич-

Таблиця 1. Основні пропорції урбанofлори Харкова

Відділ, клас	Родина	Рід	Вид	Пропорції
<i>Equisetophyta</i>	1	1	6	1:1:6
<i>Polypodiophyta</i>	6	8	9	1,0:1,3:1,5
<i>Pinophyta</i>	2	4	6	1:2:3
<i>Magnoliophyta</i>	107	498	1070	1,0:4,6:10
<i>Magnoliopsida</i>	86	402	854	1,0:4,7:9,9
<i>Liliopsida</i>	21	96	213	1,0: 4,6:10,1
Усього	116	511	1091	1,0:4,4:9,4

Таблиця 2. Спектр провідних родин урбанofлори Харкова

Родина	Кількість видів	% від загальної кількості видів
<i>Asteraceae</i>	149	13,6
<i>Poaceae</i>	115	10,5
<i>Brassicaceae</i>	68	6,2
<i>Fabaceae</i>	60	5,5
<i>Rosaceae</i>	50	4,6
<i>Lamiaceae</i>	46	4,2
<i>Caryophyllaceae</i>	38	3,5
<i>Scrophullariaceae</i>	36	3,3
<i>Ranunculaceae</i>	33	3,0
<i>Apiaceae</i>	30	2,7
Усього	625	57,1

них територій Середземноморської та Ірано-Туранської областей [19] родина *Brassicaceae* посідає третє місце — 68 видів (6,2 %). Родина *Fabaceae* займає четверте місце — вона налічує 60 видів (5,5 %) і є типовим представником Середземноморської флори [19], а також входить до першої трійки провідних родин синантропної фракції флори України [19]. Наявність у спектрі родин *Rosaceae* (50 видів, або 4,6 %), *Lamiaceae* (46, 4,2 %), *Caryophyllaceae* (38, 3,5 %), *Scrophullariaceae* (36, 3,3 %), *Ranunculaceae* (33, 3,0 %), *Apiaceae* (30, 2,7 %), *Boraginaceae* (21, 1,9 %) свідчить про значну участь давньосередземноморських видів у досліджуваній урбанofлорі. Деякі види родини *Chenopodiaceae* (11 місце) відіграють суттєву роль у рослинному покриві міста.

При порівнянні спектрів провідних родин урбанofлори Харкова з такими інших міст України [2, 3, 7—10, 13, 15, 16, 20] та Росії [6, 17, 23] з'ясувалося, що їхній склад досить подібний. Водночас позиції родин у спектрах різняться. Зокрема, наявність у першій десятці *Chenopodiaceae*, підвищення рангу типових синантропних родин *Polygonaceae* та *Chenopodiaceae*, зниження ролі родин *Superaceae*, *Apiaceae*, *Ranunculaceae* й *Caryophyllaceae*, які займають вищі рангові місця в регіональній флорі, високе місце родин *Brassicaceae*, *Fabaceae* та *Lamiaceae* у структурі досліджуваних флор характерне для середземноморських і пустельних флор. Це є наслідком антропогенної трансформації флори. Порівнявши їхні родинні спектри, ми з'ясували, що досліджувані флори міст подібні до зональних природних флор і виявляють риси, які зближують їх із флорами південних регіонів.

Три перші родини об'єднують 30,4 % видів, десять провідних родин — 57,1 %. Інші 104 родини містять 38,5 % видового складу. Домінування не-

багатьох родин — характерна риса як флори України загалом [19], так і флори Голарктики [20]. За спектром провідних родин урбанofлора Харкова подібна до такої флори Південного Сходу України (59,7 %) [3], що зумовлене високим ступенем трансформації та її розвитком у екстремальних умовах. На родини, представлені в урбанofлорі одним—трьома видами, припадає 55,2 % від загальної кількості родин, що є характерним для синантропних фракцій флор [19].

Ми проаналізували видовий склад флори міста Харкова за 150 років і виявили деякі зміни. Так, унаслідок синантропізації та трансформації урбанofлори Харкова за цей період її склад поповнився 141 видом. Наприклад, у 1950—1970-х роках у місті зафіксовано *Bidens frondosa* L., *Solidago canadensis* L., *S. serotinoidea* A. Löve & D. Löve., *Aster* × *salignus* Willd., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Iva xanthiifolia* Nutt., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dun., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A.Gray. та інші види, які раніше не значилися у флористичних списках В.М. Черняєва (1859) і П.М. Наливайка (1891—1897). Останнім часом видовий склад урбанofлори Харкова збагатився ефемерофітами та ергазіофітами, зокрема *Echinochloa tzevelevii* Mosyakin ex Mavrodiev & H. Scholz, *Eragrostis suaveolens* A. Becker ex Claus, *Datura tatula* L., *Euphorbia marginata* Pursh, *Kochia scoparia* (L.) Schrad. subsp. *densiflora* (Turcz. ex Moq.) Aellen, *K. scoparia* (L.) Schrad. var. *trichophylla* (Voss) L.H. Bailey, *Amaranthus hypochondriacus* L., *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald, *Reynoutria japonica* Houtt., *Ipomoea hederacea* (L.) Jacq. та ін. Це свідчить про посилення антропогенного навантаження і, як наслідок, — появу нових трансформованих екоотопів у Харкові. Відповідно змінився також ранг деяких родин і родів (табл. 3). Так, родина *Rosaceae*, яка раніше займала 8—10 місце у спектрі провідних родів, тепер — на 5 місці, що є наслідком здичавіння багатьох нових декоративних деревно-чагарникових видів, які використовуються в озелененні. За понад півстоліття дослідження урбанofлори Харкова родина *Chenopodiaceae* зберігає останнє місце в спектрах провідних родин флори міста у різні роки, хоча її видовий склад постійно поповнюється, особливо останніми роками. Положення родин *Caryophyllaceae*, *Apiaceae*, *Ranunculaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae* і *Scrophullariaceae* зближує досліджувану урбанofлору зі спектрами середземноморських флор.

Таблиця 3. Зміни систематичної структури урбанofлори Харкова за 150 років

Родина	Кількість видів/родів (ранг)			
	В.М. Черняєв (1859)	П.М. Наливайко (1891—1897)	О.О. Рябоконт (1999)	К.О. Звягінцева (2013)
<i>Asteraceae</i>	94/48 (1)	92/47 (1)	104/52 (1)	149/63 (1)
<i>Poaceae</i>	59/35 (2)	59/34 (2)	64/38 (2)	115/56 (2)
<i>Brassicaceae</i>	50/31 (3)	49/29 (3)	53/32 (3)	68/32 (3)
<i>Fabaceae</i>	35/11 (5)	35/12 (5)	39/15 (4)	60/18 (4)
<i>Rosaceae</i>	24/12 (9—10)	23/12 (9)	24/14 (8)	50/20 (5)
<i>Lamiaceae</i>	37/21 (4)	36/20 (4)	31/16 (5)	46/25(6)
<i>Caryophyllaceae</i>	24/19 (9—10)	21/15 (10)	29/20 (6)	38/24 (7)
<i>Scrophulariaceae</i>	27/9 (6)	25/9 (8)	25/9 (7)	36/12 (8)
<i>Ranunculaceae</i>	26/9 (7—8)	26/13 (6—7)	23/11 (9—10)	33/15 (9)
<i>Apiaceae</i>	26/23(7—8)	26/20 (6—7)	23/21 (9—10)	30/23 (10)
<i>Chenopodiaceae</i>	11/8 (11)	10/7 (11)	13/8 (11)	26/8 (11)

У спектрі провідних родів урбанofлори Харкова (табл. 4) перше місце посідає бореальний рід *Carex* L. (21 вид, 4,2 %), друге та третє місця, відповідно, — середземноморські роди *Veronica* L. (14, 2,8 %) і *Centaurea* L. (13, 2,6 %). Інші рангові місця розподіляють між собою роди середземноморської та передньоазійської флор (*Vicia* L., *Lathyrus* L., *Trifolium* L., *Euphorbia* L.). Високе положення у спектрі родів *Ranunculus* L., *Chenopodium* L. і *Potentilla* L. свідчить про синантропізацію та антропогенну трансформацію флори міста. До основної частини родового спектра належать 119 родів (23,8 %); перші три роди містять 48 видів (9,4 %).

Роди, що мають по одному виду, становлять понад половину загальної кількості родів урбанofлори (54,6 %). Більшість із них наявні також в урбанofлорах Чернігова (60,6 %), Чернівців (59,6 %), Кіровограда (55,1 %) [2, 8, 9, 13], а також у синантропній фракції флори України (80,1 %) [19].

Отже, родовий спектр урбанofлори Харкова характеризується гетерогенністю, що обумовлено збагаченням флори міста середземноморськими видами.

Таблиця 4. Спектр провідних родів урбанofлори Харкова

Рід	Кількість видів	% від загальної кількості видів
<i>Carex</i>	21	4,2
<i>Veronica</i>	14	2,8
<i>Centaurea</i>	13	2,6
<i>Potentilla</i>	11	2,2
<i>Euphorbia</i>	11	2,2
<i>Ranunculus</i>	10	2,0
<i>Chenopodium</i>	10	2,0
<i>Lathyrus</i>	10	2,0
<i>Trifolium</i>	10	2,0
<i>Vicia</i>	9	1,8
Усього	119	23,8

Порівняння родового спектра урбанofлор Харкова та інших міст України [2, 3, 7—10, 13, 15, 16, 20] та Росії [6, 17, 23] показало, що подібними за кількістю видів є роди *Carex*, *Veronica*, *Chenopodium*, *Potentilla*, *Lathyrus*, *Trifolium*. Спектри родів інших урбанofлор містять бореальні та середземноморські види, що свідчить про збереженість бореальних елементів в урбанofлорі та вплив середземноморських флор. При посиленні антропогенної дії роди *Amaranthus* L., *Chenopodium*, *Atriplex* L., *Lepidium* L., *Polygonum* L. та інші займають значно вищі позиції порівняно зі спектрами регіональних флор.

Синантропна фракція урбанofлори Харкова налічує 624 види, з яких 343 належать до адвентивної, а 281 — до апофітної фракцій.

Проаналізувавши спектр провідних родин синантропної фракції (табл. 5), ми з'ясували, що загалом він подібний до спектра урбанofлори Харкова. Проте виявлено такі зміни: наявність у першій десятці представника пустельних флор родини *Chenopodiaceae* (8 місце), що характерно для синантропної фракції флори України [19], зниження рангу родини *Caryophyllaceae* (7 місце), поява родини *Ranunculaceae* (10 місце).

Спектр адвентивної фракції урбанofлори Харкова відрізняється від загального спектра підвищенням рангу родини *Brassicaceae* (2 місце), зниженням *Fabaceae* (5 місце), підвищенням рангу *Chenopodiaceae* (4 місце), а також входженням до нього *Solanaceae*, *Malvaceae* та *Amaranthaceae* (відповідно 7, 8 і 10 місця).

Спектр провідних родів синантропної фракції урбанofлори Харкова (табл. 6) цілком відрізняється від спектрів інших фракцій: перше місце на-

Таблиця 5. Місце провідних родин урбанofлори Харкова та її фракції

Родина	Урбано-флора	Фракції			
		аборигенна	адвентивна	апофітна	синантропна
<i>Asteraceae</i>	1	2	1	1	1
<i>Poaceae</i>	2	1	3	8	3
<i>Brassicaceae</i>	3	—	2	2	2
<i>Fabaceae</i>	4	4	5	4—7	4
<i>Rosaceae</i>	5	6	6	4—7	5
<i>Lamiaceae</i>	6	7	9	4—7	6
<i>Caryophyllaceae</i>	7	9	—	3	7
<i>Scrophulariaceae</i>	8	5	—	10	—
<i>Ranunculaceae</i>	9	8	—	—	10
<i>Apiaceae</i>	10	—	—	9	9
<i>Cyperaceae</i>	—	3	—	—	—
<i>Juncaceae</i>	—	10	—	—	—
<i>Chenopodiaceae</i>	—	—	4	—	8
<i>Amaranthaceae</i>	—	—	10	—	—
<i>Malvaceae</i>	—	—	8	—	—
<i>Solanaceae</i>	—	—	7	—	—

лежить роду *Chenopodium* s. l. (10 видів), друге — *Potentilla* (9), третє — п'яте місце розділили між собою роди з однаковою кількістю видів — *Trifolium* і *Amaranthus* (7), з шостого по десяте — *Artemisia* L., *Atriplex*, *Lepidium* і *Malva* (по 6). Такі роди, як *Amaranthus*, *Atriplex*, *Lepidium*, *Malva* L., повністю відсутні в спектрі родів апофітної фракції, але в адвентивній займають місце високого рангу.

Спектр провідних родів адвентивної фракції досліджуваної урбанofлори суттєво відрізняється від аборигенної: перше місце займає рід *Amaranthus* (7 видів), друге — *Malva* (6), з третього по восьме розташовуються *Chenopodium*, *Atriplex*, *Lepidium*, *Helianthus* L. і *Setaria* P. Beauv. (по 5), дев'яте місце — *Euphorbia* (4 види), які загалом не представлені в аборигенній фракції урбанofлори.

Висновок

Отже, за систематичною структурою урбанofлора Харкова подібна до зональної, але в ній досить добре виявлені риси флор Давньосередземноморської області, показником чого є високі позиції родин *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, а наявність значної кількості родин і родів, представлених у ній одним видом, є характерною ознакою розвитку флори в екстремальних умовах.

Таблиця 6. Місце провідних родів урбанofлори Харкова та її фракції

Рід	Урбано-флора	Фракція			
		аборигенна	адвентивна	апофітна	синантропна
<i>Carex</i>	1	1	—	8—10	—
<i>Veronica</i>	2	2	—	8—10	—
<i>Centaurea</i>	3	3	—	—	—
<i>Potentilla</i>	4—6	9—10	—	1	2
<i>Euphorbia</i>	4—6	—	9	—	—
<i>Ranunculus</i>	7—11	5	—	—	—
<i>Chenopodium</i>	7—11	—	3—8	3	1
<i>Lathyrus</i>	7—11	4	—	-	—
<i>Trifolium</i>	7—11	8	—	2	3—5
<i>Vicia</i>	—	—	—	5—7	—
<i>Campanula</i>	—	6	—	-	—
<i>Poa</i>	—	7	—	4	—
<i>Artemisia</i>	—	9—10	10	5—7	6—10
<i>Amaranthus</i>	—	—	1	—	3—5
<i>Atriplex</i>	—	—	3—8	—	6—10
<i>Lepidium</i>	—	—	3—8	—	6—10
<i>Malva</i>	—	—	2	—	6—10
<i>Helianthus</i>	—	—	3—8	—	—
<i>Setaria</i>	—	—	3—8	—	—

За 150 років видовий склад урбанofлори Харкова поповнився 141 видом, із них 69 — адвентивних, 19 — аборигенних бур'янів, 53 види природної флори, що відобразилося на систематичній структурі урбанofлори в зростанні ролі типових синантропних родин *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, підвищенні рангу родин *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, збагаченні урбанofлори середземноморськими видами, високому положенні в спектрі родів *Ranunculus*, *Chenopodium*, *Potentilla*, що свідчить про синантропізацію та антропогенну трансформацію флори міста.

Автор щиро вдячний д-ру біол. наук, професору В.В. Протопоповій і канд. біол. наук, старшому науковому співробітнику М.В. Шевері (Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України) за цінні поради під час підготовки рукопису статті до друку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Антипина Г.С. Урбанofлора Карелії. — Петрозаводск, 2002. — 200 с.
2. Аркушина Г.Ф. Урбанofлора Кіровограда: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Ялта, 2007. — 20 с.
3. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. — Киев: Наук. думка, 1991. — 168 с.
4. Галаган О.К. Антропогенная трансформация флоробиоти міста Кременця та його околиць (Україна) за 200 років

- (від Бессера до наших днів): Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Чернівці, 2010. — 20 с.
5. Горелова Л.Н., Алексин А.А. Растительный покров Харьковщины: очерк растительности, вопросы, аннотированный список сосудистых растений. — Харьков: Изд-во ХНУ, 2002. — 231 с.
 6. Григорьевская А.Я. Флора города Воронежа. — Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. — 200 с.
 7. Губарь Л.М. Урбанofлора сїдної частини Малоfo Полїсся: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2006. — 20 с.
 8. Зав'ялова Л.В. Урбанofлора Чернїгова: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2012. — 20 с.
 9. Зав'ялова Л.В. Систематична структура урбанofлора Чернїгова // Укр. ботан. журн. — 2010. — 67, № 1. — С. 71—78.
 10. Єпїхїн Д.В. Сучасний стан рослинного покриття м. Сїмферополя: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Ялта, 2008. — 20 с.
 11. Ильминских Н.Г. Экотонный эффект и феномен урбаногенной флористической аномалии // Мат-лы совещ. «Проблемы изучения флор антропогенных ландшафтов». — М., 1986. — С. 233—243.
 12. Ильминских Н.Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. — СПб., 1993. — 36 с.
 13. Коржан К.В. Систематична структура урбанofлора Чернївцїв // Укр. ботан. журн. — 2011. — 68, № 3. — С. 68—73.
 14. Кучеревський В.В., Шоль Г.Н. Анований список урбанofлора Кривого Рога. — Кривий Рїг: Видав. дїм, 2009. — 72 с.
 15. Мельник Р.П. Урбанofлора Миколаєва: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Ялта, 2001. — 19 с.
 16. Мойсїенко І.І. Урбанofлора Херсона: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Ялта, 1999. — 19 с.
 17. Панасенко Н.Н. Флора города Брянска. — Брянск: Группа компаний «Десяточка», 2009. — 134 с.
 18. Приходько С.А. Адаптація флора басейну Казенного Торця до антропогенного впливу: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 1994. — 20 с.
 19. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути ее развития. — Киев: Наук. думка, 1991. — 104 с.
 20. Толмачев А.И. Введение в географию растений. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. — 244 с.
 21. Толмачев А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. — Новосибирск: Наука, 1986. — 195 с.
 22. Тохтарь В.К., Фомина О.В., Петин А.Н., Шевера М.В., Губарь Л.М. Сравнение урбанofлор различных природно-климатических зон методом факторного анализа // Пробл. регионал. экол. — 2009. — № — С. 27—30.
 23. Фомина О.В. Особенности формирования флоры в урбанизированной среде на юге Среднерусской возвышенности: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Белгород, 2011. — 21 с.
 24. Brandes D. Contributions to the urban flora and vegetation of Strasbourg (France). — Braunschweig: Technic. Univ. Braunschweig, 2003. — 14 p.
 25. Jackowiak B. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. — Poznań: Wydaw. Nauk. UAM, 1990. — Ser. Biologia. — № 42. — 232 s.
 26. Kühn I., Klotz S., Roland B. The flora of German cities is naturally species rich // Evol. Ecol. Res. — 2004. — № 6. — P. 749—764.
 27. Protopopova V., Shevera M. A preliminary checklist of the urban flora of Uzhgorod. — Kyiv: Phytosociocentre, 2002. — 68 p.
 28. Sudnik-Wojcechowska B. Flora miasta Warszawy i jej przemiany w ciągu XIX i XX wieku. — Warszawa: Wydaw. Uniw. Warszawskiego, 1987. — Część 1. — 242 s.; Część 2. — 435 s.
 29. Sukopp H. Verluste der Berliner Flora warend der letzten hundert Jahren // Sitzungsber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin. — 1966. — Bd. 6, H. 1—3. — S. 126—136.
- Рекомендує до друку Надійшла 05.02.2014 р.
С.Л. Мосякін
- К.А. Звягинцева
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Украина
Институт ботаники имени Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев
- СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА УРБАНОФЛОРЫ ХАРЬКОВА**
- В результате проведенного анализа систематической структуры урбанofлора Харькова установлен ее видовой состав, который насчитывает 1092 вида, 511 родов, 116 семейств, 5 классов и 4 отдела. Выявлены особенности систематической структуры флора города: высокий ранг синантропных семейств *Polygonaceae* и *Chenopodiaceae*, повышение ранга семейств *Brassicaceae*, *Fabaceae* и *Lamiaceae*, пополнение урбанofлора средиземноморскими и бореальными видами. Выяснены изменения в урбанofлоре за 150 лет.
- К л ю ч е в ы е с л о в а:* урбанofлора, систематическая структура, аборигенная и адвентивная фракции, Харьков, Украина.
- К.А. Zvyagintseva
V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkov
M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv
- SYSTEMATIC STRUCTURE OF THE KHARKIV URBAN FLORA**
- Results of an analysis of the systematic (taxonomic) structure of the Kharkiv urban flora are reported. The species composition is represented by 1092 species belonging to 511 genera, 116 families, 5 classes, and 4 divisions. Peculiarities of the systematic structure of the flora were identified: the high ranks of synanthropic families *Polygonaceae*, *Chenopodiaceae*, raising ranks of the families *Brassicaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, replenishment of the urban flora by Mediterranean and boreal species. The changes in the urban flora during the last 150 years are discussed.
- К e y w o r d s:* urban flora, systematic structure, native and alien fractions, Kharkov, Ukraine.

АНАЛІЗ ФЛОРИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ПИРЯТИНСЬКИЙ»

К л ю ч о в і с л о в а: флора, систематична структура, НПП «Пирятинський», таксономічне багатство, структурно-порівняльний аналіз, Україна

Вступ

Збереження рослинного покриву заповідних територій високого рангу має базуватися на детальних інвентаризаційних дослідженнях видового різноманіття з ретроспективним і перспективним аналізами змін у структурі фітосистем усіх рівнів. Флора як сукупність видів і система їхніх взаємопов'язаних популяцій (Юрцев, 1982) найповніше відображає рівень збереженості рослинних комплексів, унікальність і соціологічну цінність природних чи штучних територіальних виділів. Саме тому дослідження флор об'єктів природно-заповідного фонду з позицій структурно-порівняльного аналізу є надзвичайно актуальними.

Національний природний парк (НПП) «Пирятинський» створений за Указом Президента України № 1046/2009 від 11.12.2009 р. у Пирятинському р-ні Полтавської обл. на площі 12028,42 га. У системі флористичного районування (Байрак, 2002) його територія розташовується на перетині Удайського підрайону Полтавського та Дніпровського районів Лівобережного Придніпров'я. У межах національного парку представлений весь комплекс геосистем регіону, що сприяє підтриманню високого видового, флористичного та ценотичного багатства.

Ботанічні дослідження в середній течії р. Удай мають давню історію (Коваленко, 2011) і пов'язані з такими видатними вченими, як П.С. Рогович (1855), В.В. Монтрезор (1886), А.М. Краснов (1891), Д.К. Зеров (1938), О.П. Мринський (1969), Д.С. Івашин (Івашин та ін., 1985), Т.Л. Андрієнко (Андрієнко та ін., 1993), О.М. Байрак (1996, 1997) та іншими, які значною мірою збагатили наші знання про рослинний покрив цієї території. Необхідність розробки ефективних методів охорони довкілля новоствореного Національного парку спонукала нас до комплексних флористичних, геоботанічних і популяційних досліджень його фітобіоти.

© О.А. КОВАЛЕНКО, 2014

Матеріали та методи досліджень

Вивчення флори НПП «Пирятинський» проводилося протягом 2008—2013 рр. із використанням маршрутно-польових методів, аналізу гербарних матеріалів (*KW, KWU, KWHA, KWHU, SOF, PW*) і літературних даних. При складанні конспекту флори національного парку застосована монотипна концепція виду; обсяг родин і відділів вищих спорових рослин відповідає зведенню С.Л. Мосякіна та О.В. Тищенко (2010), обсяг класів, підкласів, порядків і родин покритонасінних загалом — системі С.Л. Мосякіна (2013). Систематичний аналіз здійснювали відповідно до методичних установок О.І. Толмачова (Толмачев, 1970), Р.В. Камеліна (Камелин, 1973), В.М. Шмідта (Шмидт, 1980) та Б.О. Юрцева (1982). Аналіз флоро-екотопологічної диференціації фіторізноманіття виконували за В.В. Новосадам (1992), виявлення ценофлор здійснювали шляхом обробки 2126 оригінальних геоботанічних описів, які репрезентують усі типи рослинності НПП, у програмі Vegclass v.1.0. (перебуває на стадії тестування, автори та правовласники — О.О. Сенчило та І.В. Гончаренко). Порівняння списків флори НПП «Пирятинський» і низки інших територій здійснено з використанням індексу Сьоренсена—Чекановського (Шмидт, 1980) із подальшою кластеризацією за методом найближчого зв'язування в програмі Statistica for Windows 7.0 (StatSoft). Для порівняння систематичної структури флори НПП «Пирятинський» із флорами інших заповідних територій використані 53 неперервні параметри (табл. 1) і факторний аналіз за методом головних компонент. Для порівняння була створена база даних, яка зберігає інформацію про фіторізноманіття заповідних об'єктів, близьких до поняття «конкретна флора» чи достатньо репрезентативних стосовно флори свого регіону: 1 — НПП «Пирятинський»; 2 — Природний заповідник (ПЗ) «Канівський» (Шевчик та ін., 1996; Нечитайло та ін., 2002); 3 — НПП «Ічнянський» (Жигаленко,

2011); 4 — Регіональний ландшафтний парк (РЛП) «Кременчуцькі плавні» (Гальченко, 2006); 5 — НПП «Подільські Товтри» (Новосад та ін., 2009); 6 — проєктований НПП «Коростишівський» (Орлов, Якушенко, 2005); 7 — ПЗ «Поліський» (Андрієнко и др., 1986); 8 — НПП «Деснянсько-Старогутський» (Панченко, 2005); 9 — Біосферний заповідник «Карпатський» (Ефремов и др., 1988; Мовчан та ін., 1997); 10 — ПЗ «Горгани» (Клімук та ін., 2006); 11 — НПП «Вижницький» (Чорней та ін., 2005); 12 — ПЗ «Ялтинський гірсько-лісовий» (Шеляг-Сосонко, Дидух, 1980); 13 — ПЗ «Мис Март'ян» (Шеляг-Сосонко и др., 1985); 14 — ПЗ «Карадазький» (Миронова и др., 1995); 15 — БЗ «Асканія-Нова ім. Ф.Е. Фальц-Фейна» (Веденьков, 1989; Шаповал, 2012); 16 — НПП «Бузький Гард» (Новосад та ін., 2013). Обсяг таксонів видового та надвидового рівнів було уніфіковано відповідно до останніх систематично-номенклатурних зведень (Мосякін, Тищенко, 2010; Мосякін, 2013; Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Результати досліджень і їх обговорення

Спонтанна флора НПП «Пирятинський» нараховує 1174 види вищих судинних рослин із 509 родів, 122 родин, 55 порядків, 16 підкласів і 9 класів, що належать до шести відділів рослинного царства. Ці показники дещо перевищують ліміти таксономічного багатства лісостепових флор Східної Європи, виявлені О.В. Морозовою (2008), однак цілком відповідають коректованим значенням флористичного багатства, отриманим унаслідок вилучення впливу площі на відповідні таксономічні показники. Високий рівень фіторізноманіття НПП «Пирятинський» зумовлений повною представленістю та доброю збереженістю основних типів рослинності регіону, проникненням у фітоценози адвентивних видів, а також екотонним ефектом, оскільки через долину р. Удай проходить межа Дніпровського та Полтавського флористичних районів. Флора НПП репрезентує 77,49 % видового багатства Полтавської обл. (Байрак, Стецюк, 2008) та 72,78 % фіторізноманіття Лівобережного Придніпров'я (Байрак, 1997; 2000).

Отримана в результаті розрахунку зворотної логістичної функції залежності флористичного багатства від географічної широти (Шмидт, 1979, 1984) очікувана кількість видів на широті 50° п.ш. становить 881. Використавши цей показник, а також середньоарифметичне експертне значення

Таблиця 1. Параметри систематичної структури генералізованої вибірки флор

№	Параметри	X	σ	$\pm S_x$	P, %	V, %	X_{\min}	X_{\max}
1	Родовий коефіцієнт	2,10	0,3	0,00	0,04	14,49	1,71	2,10
2	Родинний коефіцієнт	8,70	2,36	0,01	0,07	27,09	5,70	8,70
3	<i>Lycopodiophyta</i> , %	0,89	2,45	0,01	0,71	273,97	0,00	0,89
4	<i>Equisetophyta</i> , %	0,63	0,41	0,00	0,17	65,82	0,00	0,63
5	<i>Psilotophyta</i> , %	0,19	0,31	0,00	0,43	168,11	0,00	0,19
6	<i>Polypodiophyta</i> , %	1,49	1,14	0,00	0,20	76,91	0,00	1,49
7	<i>Pinophyta</i> , %	0,62	0,45	0,00	0,19	72,14	0,00	0,62
8	<i>Magnoliophyta</i> , %	96,91	2	0,01	0,01	2,06	91,8	96,91
9	<i>Magnoliopsida</i> , %	0,28	0,28	0,00	0,25	98,55	0,0	0,28
10	<i>Rosopsida</i> , %	76,02	3,6	0,01	0,01	4,74	70,27	76,02
11	<i>Liliopsida</i> , %	20,70	2,32	0,01	0,03	11,22	16,13	20,70
12	<i>Rosopsida/Liliopsida</i>	3,70	0,56	0,00	0,04	15,12	2,90	3,70
13	<i>Asteridae</i> , %	36,66	2,41	0,01	0,02	6,59	32,11	36,66
14	<i>Rosidae</i> , %	25,74	2,95	0,01	0,03	11,47	19,91	25,74
15	<i>Commelinidae</i> , %	14,44	2,46	0,01	0,04	17,02	10,93	14,44
16	<i>Caryophyllidae</i> , %	8,89	2,03	0,01	0,06	22,81	5,97	8,89
17	<i>Asterales</i> , %	13,55	1,39	0,00	0,03	10,29	11,24	13,55
18	<i>Lamiales</i> , %	9,69	1,08	0,00	0,03	11,15	6,83	9,69
19	<i>Poales</i> , %	8,65	1,32	0,00	0,04	15,23	6,37	8,65
20	<i>Juncales</i> , %	5,12	2,21	0,01	0,11	43,15	1,31	5,12
21	<i>Caryophyllales</i> , %	5,88	1,75	0,00	0,08	29,81	3,33	5,88
22	<i>Fabales</i> , %	6,40	2,41	0,01	0,10	37,66	3,91	6,40
23	<i>Brassicales</i> , %	4,47	1,4	0,00	0,08	31,22	2,00	4,47
24	<i>Asteraceae</i> , %	12,80	1,2	0,00	0,02	9,41	10,76	12,8
25	<i>Poaceae</i> , %	8,73	1,16	0,00	0,03	13,24	6,95	8,73
26	<i>Cyperaceae</i> , %	3,83	1,67	0,00	0,11	43,54	0,56	3,83
27	<i>Fabaceae</i> , %	6,08	2,41	0,01	0,10	39,6	3,57	6,08
28	<i>Brassicaceae</i> , %	4,35	1,3	0,00	0,08	29,96	2,09	4,35
29	<i>Lamiaceae</i> , %	4,66	0,61	0,00	0,03	13,10	3,35	4,66
30	<i>Rosaceae</i> , %	5,13	1,2	0,00	0,06	23,34	2,99	5,13
31	<i>Caryophyllaceae</i> , %	3,90	0,53	0,00	0,03	13,48	2,89	3,90
32	<i>Apiaceae</i> , %	3,40	0,48	0,00	0,04	14,22	2,70	3,40
33	<i>Ranunculaceae</i> , %	2,98	0,75	0,00	0,06	25,09	1,68	2,98
34	<i>Veronicaceae</i> , %	2,00	0,44	0,00	0,06	21,81	1,12	2,00
35	<i>Chenopodiaceae</i> , %	1,41	1,09	0,00	0,20	76,96	0,00	1,41
36	<i>Boraginaceae</i> , %	2,14	0,55	0,00	0,07	25,49	0,78	2,14
37	<i>Juncaceae</i> , %	1,29	0,58	0,00	0,12	44,83	0,52	1,29
38	3 провідні родини, %	26,94	7,71	0,02	0,07	28,61	0,69	26,94
39	10 провідних родин, %	56,15	3,68	0,01	0,02	6,55	49,32	56,15
40	15 провідних родин, %	61,33	15,2	0,04	0,06	24,79	6,75	61,33
41	<i>Asteraceae/Poaceae</i>	1,48	0,17	0,00	0,03	11,28	1,18	1,48
42	Зональний індекс флор	0,76	0,46	0,00	0,16	60,11	0,05	0,76
43	Одновидові родини, %	31,91	4,69	0,01	0,04	14,71	19,00	31,91
44	<i>Carex</i> , %	2,78	1,34	0,00	0,12	48,36	0,51	2,78
45	<i>Veronica</i> , %	2,38	4,32	0,01	0,47	181,27	0,88	2,38
46	<i>Pilosella</i> , %	0,71	0,47	0,00	0,17	66,56	0,00	0,71
47	<i>Juncus</i> , %	0,94	0,43	0,00	0,12	45,79	0,36	0,94
48	<i>Trifolium</i> , %	1,44	0,33	0,00	0,06	22,87	0,95	1,44
49	<i>Viola</i> , %	1,03	0,39	0,00	0,10	38,22	0,17	1,03
50	<i>Ranunculus</i> , %	1,05	0,35	0,00	0,09	33,25	0,43	1,05
51	<i>Centaurea</i> , %	0,93	0,19	0,00	0,05	20,85	0,61	0,93
52	<i>Astragalus</i> , %	0,53	0,46	0,00	0,22	86,00	0,11	0,53
53	<i>Potamogeton</i> , %	0,57	0,44	0,00	0,20	77,88	0,00	0,57

Примітка: X — середнє значення, σ — стандартне відхилення, $\pm S_x$ — похибка середнього арифметичного значення, P — достовірність досліджу, V — коефіцієнт варіації, X_{\min} та X_{\max} — мінімальне та максимальне значення параметра.

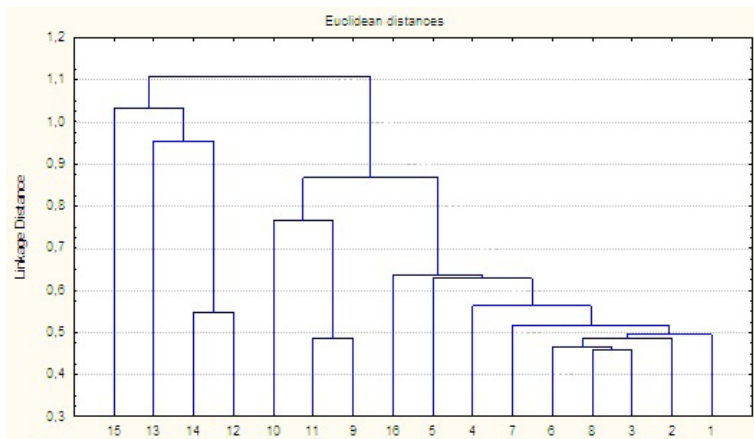


Рис. 1. Дендрограма видової подібності порівнюваних флор (нумерація флор на рис. 1—2 збігається з поданою у тексті)

Fig. 1. The dendrogram of species similarity of selected floras (numeration of floras given in the text)

флористичного багатства, наведене Л.І. Малишевим (Мальшев, 1969) для лісостепової зони, для розрахунку рівняння Арреніуса (Мальшев, 1975) при застосуванні як еталона флори Лівобережного Придніпров'я (Байрак, 1997) ми одержали значення площі мінімум-ареалу конкретної флори, яке становить 453 км². Територія НПП «Пирятинський» навіть із урахуванням прилеглих і перспективних для включення в природно-заповідний фонд урочищ менша від указаної площі. Однак, з'єднавши крайні точки НПП умовним колом, ми отримаємо розмір площі понад 870 км². Таким чином, територію НПП можна вважати резерватом аборигенної флори для ділянки мінімум 870 км², що наближається до значень, рекомендованих флористами для репрезентативного відображення конкретної флори (Мальшев, 1994; Гончаренко, 2003; Панченко, 2005).

Виходячи з вищезазначених критеріїв, ми відібрали 15 флор для порівняння з ними флори НПП «Пирятинський» за параметрами систематичної структури. Для того, щоб виявити зональні та широтні тренди змін окремих показників систематичної структури, вибірка включає дані з основних ботаніко-географічних зон України.

Дендрограма видової подібності досліджуваних флор (рис. 1) відображає значну близькість флор Полісся та Лісостепу, чітку відокремленість кримських і карпатських флор, а також індивідуальність включених до вибірки степових флор. Видове різноманіття НПП «Пирятинський» виявилось найбільш подібним до флор ПЗ «Канівський», НПП «Ічнянський», НПП «Деснянсько-Старогутський» та проектного НПП «Коростишівський», тобто тяжіє до групи бореальних і бореально-температних флор.

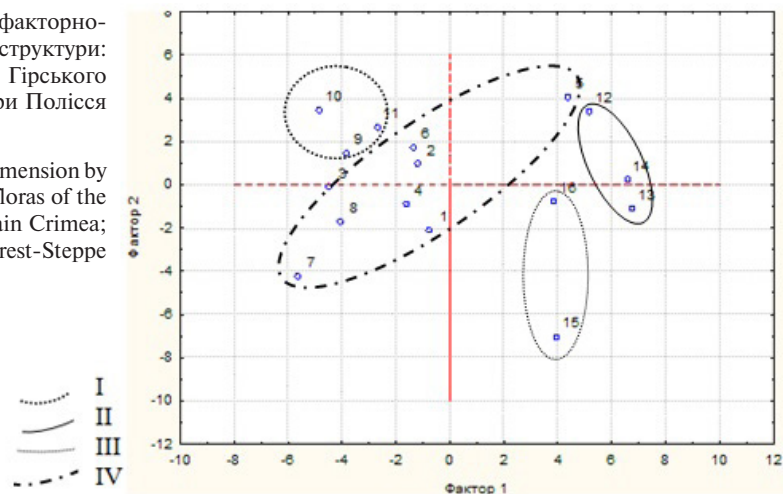
Подібність флористичних списків не передбачає подібності систематичних структур. У результаті факторного аналізу серед проаналізованих 53 параметрів виявлено два фактори, які пояснюють 52,38 % дисперсії ознак. Найбільший внесок у перший фактор здійснюють такі ознаки: родинний коефіцієнт, відносна кількість видів відділів *Equisetophyta* та *Magnoliophyta*, відносна кількість видів класів *Rosopsida* та *Liliopsida*, співвідношення видів цих класів (*Rosopsida* / *Liliopsida*), видове різноманіття підкласу *Commelinidae*, відносна кількість видів порядків *Juncales*, *Fabales* і *Brassicales*, видове різноманіття родин *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Juncaceae* й *Apiaceae*, відносне видове різноманіття десяти провідних родин, зональний індекс флор і видове різноманіття роду *Carex*. Другий фактор визначають параметри: видове багатство порядків *Poales* і *Caryophyllales*, а також родини *Poaceae*.

Дисперсія флор у багатофакторному просторі (рис. 2) за ознаками систематичної структури виявила найбільшу подібність флори НПП «Пирятинський» із середньодніпровськими флорами РЛП «Кременчуцькі плавні» та ПЗ «Канівський», які є перехідними між бореально-температними та середземноморськими. Крім того, систематична структура флори НПП «Пирятинський» значною мірою подібна до відповідних структур бореальних флор.

Співвідношення таксонів високого рангу та флористичні пропорції флори НПП «Пирятинський» (табл. 2) закономірні та характерні для флор помірної зони Голарктики. Незначна участь у загальній композиції флори та низькі флористичні пропорції відділів *Lycopodiophyta*, *Psilotophyta*, *Equisetophyta*, *Polypodiophyta* та *Pinophyta* типові для Голарктичного флористичного царства (Гроссгейм,

Рис. 2. Дисперсія порівнюваних флор у багатофакторному просторі за ознаками їхньої систематичної структури: I — флори Українських Карпат; II — флори Гірського Криму; III — флори степової зони; IV — флори Полісся та Лісостепу

Fig. 2. Dispersion of the selected floras in factors dimension by the parameters of their systematic structure: I — floras of the Ukrainian Carpathians; II — floras of the Mountain Crimea; III — floras of Steppe; IV — floras of Forest and Forest-Steppe



1936). Вони, очевидно, відображають процеси за-тухання видоутворення у цих філогенетичних гру-пах на сучасному етапі еволюції рослинного світу (Комаров, 1954).

Співвідношення *Rosopsida* / *Liliopsida* у флорі НПП (3,19) типове для північних лісостепових і поліських флор. Подібні значення цього показника відомі для НПП «Ічнянський», НПП «Деснянсько-Старогутський» і ПЗ «Поліський», тоді як південніші флори ПЗ «Канівський» і РЛП «Кременчуцькі плавні» мають вищі значення цього параметра. Клас *Magnoliopsida*, який включає в себе представників високоспеціалізованих древніх філогенетичних ліній, у досліджуваних флорах представлений обмеженою кількістю видів і для порівняльного аналізу є малоінформативним.

У флорі НПП «Пирятинський» відзначені представники всіх 10 підкласів покритонасінних рослин. Розподіл цих таксонів за видовою ємністю подібний у спонтанній флорі та обох її фракціях

(рис. 3). Найбільша кількість видів зосереджена в чотирьох підкласах: *Asteridae*, *Rosidae*, *Commelinidae* та *Caryophyllidae*. Їхні частки співрозмірні в спонтанній флорі та її аборигенній фракції, тимчасом як в адвентивній компоненті *Asteridae* та *Rosidae* перебувають на паритетних умовах. Ці чотири підкласи є домінуючими в усіх порівнюваних флорах. Серед загальної вибірки вирізняються гірськокримські флори, для яких характерна підвищена роль представників підкласу *Rosidae* (29,12—30,15 %) порівняно зі степовими (23,14—25,96%), лісостеповими (24,68—26,29 %), поліськими (21,93—27,62 %) і карпатськими (19,91—26,61 %) флорами. Відзначений також слабкий зональний тренд коливання показника відносної кількості представників підкласу *Commelinidae*. Для спонтанної флори НПП «Пирятинський» значення цього параметра становить 16,61 %, що є типовим для лісостепових флор Середнього та Лівобережного Придніпров'я (15,04—16,89 %). Для поліських флор від-

Таблиця 2. Таксономічний розподіл та основні пропорції флори НПП «Пирятинський»

Відділ, клас	Спонтанна флора					Аборигенна фракція					Адвентивна фракція				
	родина	рід	вид	пропорції	РК	родина	рід	вид	пропорції	РК	родина	рід	вид	пропорції	РК
<i>Lycopodiophyta</i>	1	2	2	1:2:2	1,0	1	2	2	1:2:2	1,0	—	—	—	—	—
<i>Equisetophyta</i>	1	2	6	1:2:6	3,0	1	2	6	1:2:6	3,0	—	—	—	—	—
<i>Psilotophyta</i>	1	1	1	1:1:1	1,0	1	1	1	1:1:1	1,0	—	—	—	—	—
<i>Polypodiophyta</i>	7	7	10	1:1:1,4	1,4	7	7	10	1:1:1,4	1,4	—	—	—	—	—
<i>Pinophyta</i>	1	1	3	1:1:3	3,0	1	1	1	1:1:1	1,0	1	1	2	1:1:2	2,0
<i>Magnoliophyta</i>	113	496	1152	1:4,4:10,2	2,3	94	397	947	1:4,2:10,1	2,4	57	159	205	1:2,8:3,6	1,3
<i>Magnoliopsida</i>	2	4	5	1:2:2,5	1,3	2	4	5	1:2:2,5	1,3	—	—	—	—	—
<i>Liliopsida</i>	25	108	274	1:4,3:10,9	2,5	23	97	253	1:4,3:11,0	2,6	8	17	21	1:2,1:2,6	1,2
<i>Rosopsida</i>	86	384	873	1:4,5:10,1	2,3	69	296	689	1:4,1:10,2	2,5	49	142	184	1:2,9:3,8	1,3
Усього	122	509	1174	1:4,2:9,6	2,3	105	410	967	1:3,9:9,2	2,4	58	160	207	1:2,7:3,6	1,3

П р и м і т к а: РК — родовий коефіцієнт.

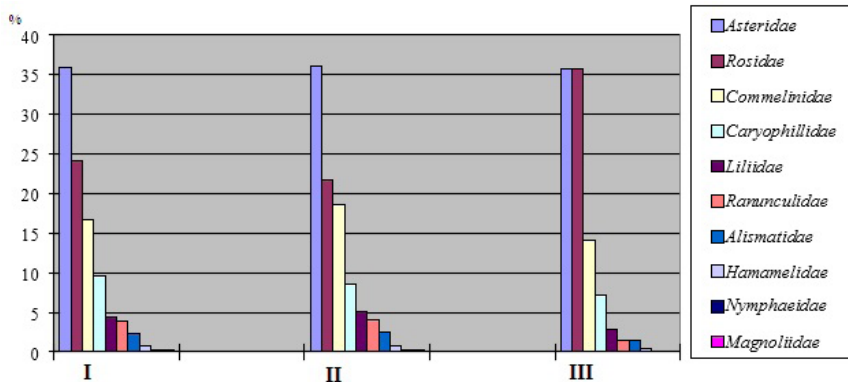


Рис. 3. Частки видів у підкласах покритонасінних рослин у спонтанній флорі НПП «Пирятинський» (I), її аборигенній (II) та адвентивних (III) фракціях

Fig. 3. Shares of species richness of angiosperm subclasses in the spontaneous flora of NNP "Pyryatynsky" (I), its native (II) and alien (III) fractions

повідні значення дещо вищі (16,52–20,10 %), а для степових — нижчі (12,24–15,54 %). Флори Карпат (13,49–15,33 %) за вказаним показником досить гетерогенні. Роль представників підкласу *Commelinidae* суттєво знижена у флорах Гірського Криму (11,41–12,17 %). Видова ємність підкласу *Caryophyllidae*, навпаки, зростає в напрямку з півночі на південь. Флора НПП «Пирятинський» за кількістю видів *Caryophyllidae* займає проміжне положення (8,54 %) між багатшими кримськими та степовими флорами й біднішими флорами Полісся та Карпат.

Розподіл фіторізноманіття між порядками в спонтанній флорі та її аборигенній фракції збігаються (рис. 4). Найбільша концентрація видів зосереджена в порядках *Asterales*, *Lamiales* і *Poales*, що спостерігається в усіх порівнюваних флорах, тоді як для Гірського Криму та Степу внаслідок тісних генезисних зв'язків із Давнім Середзем'ям харак-

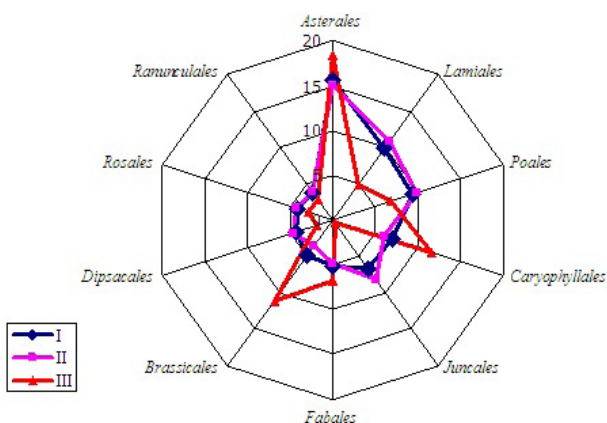


Рис. 4. Розподіл видового різноманіття спонтанної флори (I) НПП «Пирятинський», її аборигенної (II) та адвентивної (III) фракції за порядками

Fig. 4. Distribution of phytodiversity of the spontaneous flora of NNP «Pyryatynsky» (I), its native (I) and alien (III) fractions

терне входження до трійки провідних порядків *Fabales*. Четверту позицію у спонтанній флорі НПП «Пирятинський» займає порядок *Caryophyllales*, проте вже в аборигенній фракції його місце посідає *Juncales*. Аналогічний розподіл властивий Поліському природному заповіднику та НПП «Деснянсько-Старогутський». У південніших лісостепових і степових флорах *Juncales* займає значно нижчі позиції. Найбільша концентрація чужинних видів рослин спостерігається в порядках *Asterales*, *Brassicales* і *Caryophyllales*.

Родинно-видові спектри відображають найсуттєвіші риси систематичної структури флори й визначають належність до регіональних і надре-

Таблиця 3. Провідні родини спонтанної флори НПП «Пирятинський»

Ранг	Родина	Чисельність видів		Чисельність родів	
		Абс.	%	Абс.	%
1	<i>Asteraceae</i>	172	14,57	62	12,18
2	<i>Poaceae</i>	109	9,28	49	9,63
3	<i>Cyperaceae</i>	63	5,36	11	2,16
4	<i>Fabaceae</i>	58	4,94	17	3,34
5	<i>Brassicaceae</i>	56	4,77	32	6,29
6	<i>Lamiaceae</i>	52	4,43	24	4,72
7	<i>Rosaceae</i>	47	4,00	18	3,54
8	<i>Caryophyllaceae</i>	45	3,83	22	4,32
9	<i>Apiaceae</i>	39	3,32	30	5,89
10	<i>Ranunculaceae</i>	33	2,81	13	2,55
11	<i>Veronicaceae</i>	25	2,13	5	0,98
12	<i>Chenopodiaceae</i>	23	1,96	8	1,57
13	<i>Boraginaceae</i>	22	1,87	13	2,55
14	<i>Polygonaceae</i>	21	1,78	5	0,98
15	<i>Juncaceae</i>	17	1,44	2	0,39
Усього:					
У трьох провідних родин		343	29,21	122	23,97
У п'яти провідних родин		673	57,32	278	54,62
У п'ятнадцяти провідних родин		781	66,52	311	61,10

Примітка: Тут і далі «Абс.» — абсолютна кількість.

гіональних флористичних об'єднань (Толмачев, 1974) і є основою для побудови схеми філогенетичного конвергентного флористичного районування (Мальшев, 1999, 2002).

Родина *Asteraceae* займає закономірне перше місце в родинних спектрах спонтанної флори НПП «Пирятинський», її аборигенної та адвентивної фракцій (таблиці 3—5), але роль складноцвітих у різних екоценофітонах неоднакова. Лідируючі позиції вони зберігають у пратофітоні, степофітоні, маргантофітоні та антропогенофітоні, входять до провідних трійок родин псаммофітону, тамнофітону та гідрофітону. Значно меншою є кількість видів *Asteraceae* у флористичних комплексах палюдозофітону та дримофітону. В гідрофітоні родина не представлена зовсім. Види *Asteraceae* беруть участь у формуванні фітоценозів усіх класів рослинності, але найбільше їх у групуваннях *Molinio-Arrhenateretea*, *Festuco-Brometea*, *Trifolio-Geranietea*, *Scorzonero—Juncetea gerardii*, *Festucetea vaginatae*, *Festuco-Puccinellietea*, *Robinietae*, *Salicetea purpureae*, в ценозах усіх класів, які репрезентують рослинність соснових і змішаних лісів, а також рудеральну та напівприродну рослинність.

Друге місце в родинному спектрі спонтанної флори та її аборигенної фракції посідає *Poaceae*. В адвентивній фракції флори НПП «Пирятинський»

Таблиця 4. Провідні родини аборигенної фракції флори НПП «Пирятинський»

Ранг	Родина	Кількість видів		Кількість родів	
		Абс.	%	Абс.	%
1	<i>Asteraceae</i>	133	13,75	47	11,46
2	<i>Poaceae</i>	95	9,82	42	10,24
3	<i>Cyperaceae</i>	63	6,51	11	2,68
4—5	<i>Lamiaceae</i>	44	4,55	22	5,36
4—5	<i>Fabaceae</i>	44	4,55	13	3,17
6—7	<i>Caryophyllaceae</i>	41	4,24	18	4,39
6—7	<i>Rosaceae</i>	41	4,24	17	4,15
8	<i>Apiaceae</i>	35	3,62	26	6,34
9	<i>Brassicaceae</i>	34	3,52	20	4,87
10	<i>Ranunculaceae</i>	32	3,31	12	2,92
11	<i>Veronicaceae</i>	23	2,38	5	1,22
12	<i>Polygonaceae</i>	19	1,96	3	0,73
13—14	<i>Boraginaceae</i>	16	1,65	10	2,43
13—14	<i>Juncaceae</i>	16	1,65	2	0,49
15	<i>Orobanchaceae</i>	15	1,55	8	1,95
Усього:					
У трьох провідних родин		291	30,01	100	24,69
У десяти провідних родин		562	58,11	228	56,30
У п'ятнадцяти провідних родин		651	67,32	256	61,36

ця родина займає лише четверте місце. Представники *Poaceae* відіграють вагому роль у композиції флористичних комплексів псаммофітону, палюдозофітону, дримофітону та антропогенофітону, де родина входить до трійки провідних. Висока екологічна пластичність більшості представників родини дозволяє їм брати участь у формуванні рослинного покриву як перезволожений, так і сухих місцезростань, часто виступаючи в ролі домінантів і ценозоутворювачів характерних угруповань. Висока роль злакових відзначена в фітоценозах усіх класів, за винятком *Lemnetea*, *Potametea*, *Littorelletea uniflorae* та *Scheuchzerio—Caricetea nigrae*. Загалом родина демонструє рівномірний розподіл видів як в окремих екоценофітонах, так і в класах рослинних угруповань.

Співвідношення кількості видів родин *Asteraceae/Poaceae* (Шмидт, 1980; Юрцев и др., 2001) досить високе (1,58). Такий показник є типовим для локальних флор південної частини Східної Європи (Морозова, 2008).

Завершує трійку лідерів спонтанної флори родина *Cyperaceae*. В аборигенній фракції її місце аналогічне, тимчасом як у адвентивній компоненті вона не представлена зовсім. Ця родина утримує домінуючі позиції в гідрофітоні, палюдозофітоні та екофітоні болотистих лук пратофітону. Вона відіграє надзвичайно важливу роль у формуванні угруповань класів *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, *Phragmiti-Magno-Caricetea*, *Alnetea glutinosae*, *Salicetea purpureae*, *Bolboschoenetea* та *Isoëto-Nano-Juncetea*. Помітна роль смикавцевих у ценозах класів напівприродної рослинності (*Galio-Utricetea*, *Bidentetea tripartiti* та *Agrostietea stoloniferae*). За більш ксерофітних умов участь представників *Cyperaceae* у формуванні рослинного покриву національного парку значно знижується.

Співвідношення родин *Asteraceae/Cyperaceae* у спонтанній флорі становить 2,73, в її аборигенній фракції — 2,11. Такі значення властиві флорам перехідного типу між бореальними та середземноморськими (Шмидт, 1980).

Таким чином, аналіз провідної трійки родинного спектра (Хохряков, 2000) флори НПП «Пирятинський» дозволяє віднести її до арктобореального типу поряд із іншими флорами північної частини Лівобережного Придніпров'я (Гончаренко, 2003; Жигаленко, 2011). На перші три родини припадає 29,21 % усього фіторізноманіття НПП «Пирятинський». Значення цього показника вище в адвентивній фракції флори та нижче в аборигенній.

Таблиця 5. Провідні родини адвентивної фракції флори НПП «Пирятинський»

Ранг	Родина	Кількість видів		Кількість родів	
		Абс.	%	Абс.	%
1	<i>Asteraceae</i>	38	18,36	28	17,50
2	<i>Brassicaceae</i>	22	10,62	17	10,62
3	<i>Fabaceae</i>	15	7,25	9	5,62
4	<i>Poaceae</i>	14	6,76	10	6,25
5	<i>Chenopodiaceae</i>	9	4,35	6	3,75
6	<i>Lamiaceae</i>	8	3,86	5	3,13
7	<i>Amaranthaceae</i>	7	3,38	2	1,25
8—10	<i>Boraginaceae</i>	6	2,89	6	3,75
8—10	<i>Rosaceae</i>	6	2,89	6	3,75
8—10	<i>Solanaceae</i>	6	2,89	6	3,75
Усього:					
У трьох провідних родинах		75	36,23	54	33,75
У десяти провідних родинах		131	63,29	95	59,38

Родина *Fabaceae* посідає четверте місце в родинних спектрах спонтанної флори та її аборигенної фракції. В адвентивній фракції *Fabaceae* входять до провідної трійки родин. Еколого-ценотичний оптимум бобових найчастіше виявляється в ксерофільно-термофільних умовах. Тому закономірними є чільні позиції *Fabaceae* в родинних спектрах маргантофітону та степофітону. Ценоареали переважної більшості представників *Fabaceae* перетинаються в синтаксонах класів *Trifolio-Geranietea*, *Molinio-Arrhenateretea*, *Festuco-Brometea* та *Festucetea vaginatae*. Крім того, помітна участь видів цієї родини в сегетальних і рудеральних угрупованнях класів *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Agropyretea repentis* та *Chenopodietea*.

Значення зонального індексу флор (Шмидт, 1980; Гончаренко, 2003), що розраховується як відношення представників індикаторної бореальної родини *Superaceae* та південної *Fabaceae*, для досліджуваної флори становить 1,09. Цей показник входить до діапазону значень відомих для температурних флор (0,5—1,6) і надзвичайно близький до аналогічних значень флор Північного-Східного Лівобережного Лісостепу (1,07), НПП «Ічнянський» та НПП «Деснянсько-Старогутський». Співвідношення кількості видів родин *Asteraceae/Fabaceae* (3,02) також типове для бореальних і температурних флор.

Високий ранг родини *Brassicaceae* в родинному спектрі спонтанної флори НПП «Пирятинський» діагностує масштаб процесів адвентизації та апофітизації в регіоні. В аборигенній фракції флори ця родина займає лише дев'яту позицію, тимчасом як в адвентивній фракції — другу. Хрестоцвіті входять

до трійки провідних родин антропогенофітону, помітна їхня участь у композиції псамофітону та степофітону. Висока фітоценотична роль представників *Brassicaceae* відзначена для угруповань класів *Chenopodietea*, *Stellarietea mediae* та *Agropyretea repentis*.

Шосту позицію родинного спектра спонтанної флори та її адвентивної фракції займає *Lamiaceae*, а в аборигенній фракції вона ділить 4—5 позицію з *Fabaceae*. Представники родини входять до складу більшості флористичних комплексів НПП, проте найвагоміше їхнє значення для маргантофітону та степофітону. Відповідно, *Lamiaceae* займає високі місця в родинних спектрах ценофлор класів *Trifolio-Geranietea* та *Festuco-Brometea*, а види порядку широко представлені у флоронаселенні асоціацій класів *Molinio-Arrhenateretea*, *Quercetea pubescenti-petreae* та *Quercu-Fagetea*.

Аналіз другої тріади родинного спектра дозволяє визначити підтип флори (Хохряков, 2000). Оскільки у спонтанній флорі та її аборигенній фракції до складу цієї групи родин входять *Fabaceae* та *Lamiaceae*, то флора НПП «Пирятинський» належить до середземноморського підтипу.

Порівняно з більшістю поліських і лісостепових флор відзначаємо відносно низьке положення *Rosaceae* в родинному спектрі. В аборигенній фракції ця родина ділить 6—7 позицію з *Caryophyllaceae*, в адвентивній компоненті завершує провідну десятку родин, а у спонтанній флорі вона займає 7 місце. З одного боку, це засвідчує ослаблення середньоевропейських впливів (Кучеров, 2000), які нівелюються потужним біогеографічним бар'єром у вигляді р. Дніпра, з іншого — це прямий наслідок антропогенної деградації чагарниково-степових рослинних угруповань Лівобережного Придніпров'я. *Rosaceae* займає першу позицію в родинному спектрі тамнофітону, другу — в дримофітоні та четверту — в маргантофітоні. Отже, представники *Rosaceae* відіграють вагому роль у загальній композиції ценозів класів *Rhamno-Prunetea*, *Robinietea*, *Quercu-Fagetea* та *Trifolio-Geranietea*.

Родина *Caryophyllaceae* репрезентована у флорі НПП «Пирятинський» переважно аборигенними видами, тому вона не ввійшла до списку родин адвентивної фракції з найвищою ємністю. Представники *Caryophyllaceae* відзначені насамперед у мезоксерофітних і ксерофітних термофільних екотопах. Вони відіграють вагому роль у формуванні флористичних комплексів маргантофітону та сте-

пофітону. Крім того, *Caryophyllaceae* входить до трійки провідних родин у ценофлорі класу *Trifolio-Geranietea*, займає четверту позицію в ценофлорі класу *Festuco-Brometea*, належить до чільної десятки родин флоронаселення класів *Festucetea vaginatae*, *Pulsatillo-Pinetea sylvestis* і *Quercetea pubescenti-petreae*.

Результатом давньосередземських впливів є високий ранг у родинному спектрі спонтанної флори родини *Apiaceae*, яка посідає дев'яте місце. Причому ці впливи не є рецентними, адже родина навіть не належить до десяти провідних у адвентивній фракції, а в аборигенній вона посідає восьму позицію. Переважна більшість її представників — пратанти та марганти, облігатно пов'язані з дримофітоном і пратофітоном, менше представників є екоценоелементами степофітону або ж репрезентують гідрофітон і палюдозофітон. Тому абсолютно закономірно *Apiaceae* переважає в ценозах класів *Trifolio-Geranietea* та *Molinio-Arrhenateretea*.

Завершує десятку провідних родин спонтанної флори НПП «Пирятинський» *Ranunculaceae*, яка займає аналогічне місце також в аборигенній фракції флори й майже не представлена в адвентивній. Види родини виявлені в усіх екоценофітонах і угрупованнях усіх класів рослинності. *Ranunculaceae* входить до десяти провідних родин маргантофітону, степофітону, пратофітону та дримофітону. Відіграє помітну роль у загальній композиції ценофлор класів *Trifolio-Geranietea*, *Molinio-Arrhenateretea*, *Quercu-Fagetetea*, *Salicetea purpureae*, *Bidentetea tripartiti* та *Agrostietea stoloniferae*.

На десять провідних родин припадає 57,32 % видового різноманіття НПП, для аборигенної та адвентивної фракцій цей показник дещо вищий. Значення даного параметра досить типове для флор Лівобережного та Середнього Придніпров'я.

Частка одновидових родин у спонтанній флорі НПП «Пирятинський» досить низька — 31,14 %. Близьке значення властиве аборигенній фракції

(33,31 %), а для адвентивної компоненти цей параметр набагато вищий (59,65 %). Високе значення частки одновидових родин трактують як свідчення молодості флори та її міграційного характеру (Лукаш, 2009). Проте значення відповідного показника залежить також від багатства флори та біогеографічних закономірностей поширення низки вузькоспеціалізованих оліготипних родин (Морозова, 2008).

Показник середньої чисельності видів у родині має слабкий зональний тренд (Морозова, 2008) і велику амплітуду коливання відповідних значень. Для флори НПП «Пирятинський» відоме високе значення родинного коефіцієнта спонтанної флори (9,62) та її аборигенної фракції (9,4), тимчасом як відповідний показник адвентивного компонента значно нижчий (3,5).

Одним із найважливіших показників, які відображають таксономічне різноманіття флор, є родовий коефіцієнт. Відповідно до основних положень теорії інформації середнє число видів у роді має дорівнювати двом (Пузаченко, 1992), а будь-які відхилення слід розглядати як свідчення нерівноважності флористичної системи. Значення родового коефіцієнта спонтанної флори НПП досить високе (2,30). Аборигенна фракція флори характеризується вищим показником родового коефіцієнта, ніж адвентивна, оскільки процеси біологічного забруднення флори найчастіше призводять до поповнення родового складу одиничними видами раніше чужинних для флори родів (Толмачев, 1974). Високе значення родового коефіцієнта також можна трактувати як свідчення переважання автохтонних процесів збагачення флори над алохтонними.

Очільником родового спектра спонтанної флори та її аборигенної фракції, як і в більшості бореально-температних флор, є поліморфний рід *Carex* (табл. 6). Підтриманню його високого видового різноманіття сприяє добре збережена гідрологічна

Таблиця 6. Провідні роди спонтанної флори НПП «Пирятинський», її аборигенної та адвентивної фракцій

Ранг	Спонтанна флора			Аборигенна фракція			Адвентивна фракція		
	Рід	Вид		Рід	Вид		Рід	Вид	
		Абс.	%		Абс.	%		Абс.	%
1	<i>Carex</i>	44	3,74	<i>Carex</i>	44	4,55	<i>Amaranthus</i>	6	2,90
2	<i>Veronica</i>	16	1,36	<i>Veronica</i>	14	1,45	<i>Fumaria</i>	4	1,93
3	<i>Pilosella</i>	14	1,19	<i>Pilosella</i>	14	1,45	<i>Lamium</i>	4	1,93
4	<i>Juncus</i>	14	1,19	<i>Juncus</i>	13	1,34	<i>Trifolium</i>	4	1,93
5	<i>Trifolium</i>	14	1,19	<i>Ranunculus</i>	13	1,34	<i>Vicia</i>	4	1,93
6	<i>Viola</i>	14	1,19	<i>Viola</i>	13	1,34	<i>Brassica</i>	3	1,45
7	<i>Ranunculus</i>	13	1,11	<i>Galium</i>	12	1,24	<i>Digitaria</i>	3	1,45
8	<i>Centaurea</i>	13	1,11	<i>Potamogeton</i>	12	1,13	<i>Epilobium</i>	3	1,45
9	<i>Galium</i>	12	1,02	<i>Centaurea</i>	11	1,13	<i>Setaria</i>	3	1,45
10	<i>Potamogeton</i>	12	1,02	<i>Trifolium</i>	11	1,13	<i>Sonchus</i>	3	1,45

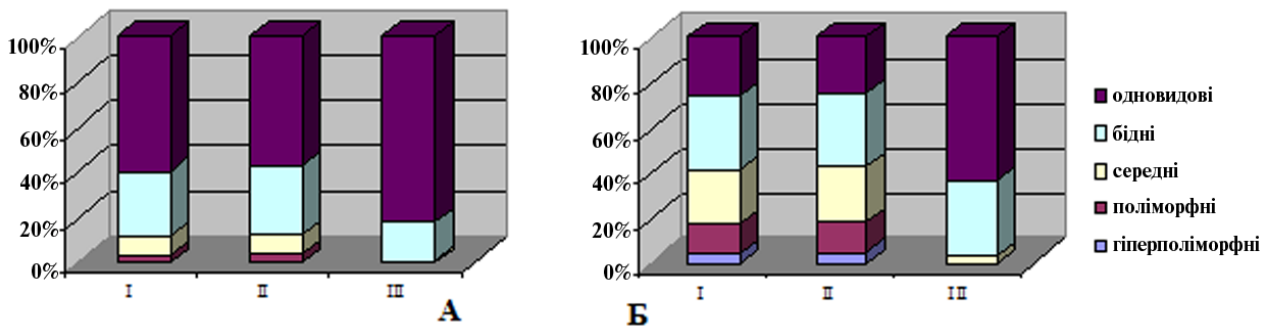


Рис. 5. Співвідношення кількості груп родів (А) та їхнього видового багатства (Б) у спонтанній флорі НПП «Пирятинський» (I), її аборигенній (II) та адвентивній (III) фракціях

Fig. 5. Correspondence of numbers of genus groups (A) and their species diversity (B) in the spontaneous flora of NNP «Pyryatynskyi» (I), its native (II) and alien (III) fractions

мережа басейну р. Удай. Поряд з осоками, на території НПП широко представлені й інші борельні роди: *Juncus*, *Ranunculus* і *Potamogeton*. Проте високі положення в родовому спектрі мають і середземноморські роди *Veronica* (excl. *Pseudolysimachion*) і *Trifolium*, а також переважно температні роди *Galium*, *Viola* та *Pilosella*. Родовий спектр адвентивної компоненти флори докорінно інший, у ньому домінують термоксерофільні елементи середземноморського, ірано-туранського та північноамериканського походження.

Відповідно до класифікації родів за насиченістю видами (Камелин, 1973) у спонтанній флорі національного парку та її аборигенній фракції наявний один гіперполіморфний рід — *Carex* (44 види). Кількість поліморфних родів у спонтанній флорі (163) дещо більша, ніж у автохтонного компонента флори (133), а в адвентивній фракції вони відсутні (рис. 5). Розподіл родо-видових груп спонтанної флори та її аборигенної фракції майже збігаються, тоді як в адвентивній фракції переважають одновидові роди.

Висновки

Флора НПП «Пирятинський» досить репрезентативно відображає видове різноманіття Лівобережного Придніпров'я й належить до флор перехідного типу між бореально-температними та середземноморськими, що підтверджується характерним розподілом таксонів високого рангу, аналізом спектрів родин і родів, значенням зонального індексу флор, співвідношенням кількості видів окремих родин, результатами кластерного аналізу подібності флор за індексом Сьоренсена—Чекановського та факторного аналізу за множиною параметрів система-

тичної структури. Родинні та родові спектри спонтанної флори та її аборигенної фракції подібні, спостерігаються лише певні відмінності в рангах окремих таксонів. Систематична структура адвентивної фракції має яскраво виражений термоксерофільний характер, зумовлений переважанням середземноморських, північноамериканських і східноазійських елементів. Спектр провідних родів має бореальний характер, що пов'язано з розвитком флори в умовах річкової долини на півночі Лівобережного Придніпров'я. Диференціація таксонів надвидового рангу в межах екоценофітонів і ценофлор має складний характер, тому підтримання високого рівня фіторізноманіття НПП «Пирятинський» має базуватися на охороні та відновленні всіх природних флористичних комплексів, обмеженні процесів біологічного забруднення та розбудові мережі Удайського екологічного коридору.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Андрієнко Т.Л., Попович С.Ю., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Полесский государственный заповедник: Растительный мир. — Киев: Наук. думка, 1986. — 202 с.
- Андрієнко Т.Л., Байрак О.М., Залудяк М.І., Клецова М.Л., Литвиненко В.Г., Самородов В.М., Стецюк Н.О. Заповідна краса Полтавщини. — Полтава: ІВА «Астреля», 1996. — 184 с.
- Байрак О.М. Синтаксономія широколистяних лісів Лівобережного Придніпров'я // Укр. фітоцен. зб. — 1996. — Сер. А, № 3. — С. 51—63.
- Байрак О.М. Конспект флори Лівобережного Придніпров'я. Судинні рослини. — Полтава: Верстка, 1997. — 162 с.
- Байрак О.М. Флористичне районування Лівобережного Придніпров'я // Укр. ботан. журн. — 2002. — 59, № 4. — С. 391—399.
- Байрак О.М. (Смоляр О.М.) Фіторізноманітність Лівобережного Придніпров'я: Дис. ... д-ра біол. наук. — К., 2000. — 393 с.
- Байрак О.М., Стецюк Н.О. Конспект флори Полтавської області. — Полтава: Верстка, 2008. — 196 с.

- Біорізноманіття* Карпатського біосферного заповідника / За ред. Я.І. Мовчана, Ф.Д. Гамора та ін. — К.: Інтеркоцентр, 1997. — 711 с.
- Веденьков Е.П.* Флора заповідника «Асканія-Нова» (аннотированный список цветковых растений заповедной степи). — М.: ВИНТИ, 1988. — 51 с.
- Гальченко Н.П.* Регіональний ландшафтний парк «Кременчуцькі плавні». Рослинний світ. — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — 175 с.
- Гончаренко І.В.* Аналіз рослинного покриву північно-східного Лісостепу // Укр. фітоцен. зб. — 2003. — Сер. А, № 1. — 203 с.
- Гроссгейм А.А.* Анализ флоры Кавказа. — Баку: Изд-во Азерб. фил. АН СССР, 1936. — 259 с.
- Ефремов А.П., Антосяк В.М., Сухарюк Д.Д.* Флора Карпатского заповедника (сосудистые растения). Флора и фауна заповедников СССР. — М.: ВИНТИ, 1988. — 62 с.
- Жигаленко О.А.* Флора, рослинність та созологічна цінність Ічнянського національного природного парку: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2011. — 24 с.
- Зеров Д.К.* Болота УРСР, рослинність і стратифікація. — К.: Вид-во АН УРСР, 1938. — 164 с.
- Івашин Д.С., Ганжа Р.В., Стасілюнас О.А., Голова Т.П., Литвинова М.Д.* Рідкісні рослини південно-східної частини Лівобережного Лісостепу України // Укр. ботан. журн. — 1985. — 42, № 1. — С. 71—75.
- Камелин Р.В.* Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. — Л.: Наука. Ленинград. отд., 1973. — 356 с.
- Клімук Ю.В., Міскевич У.Д., Якушенко Д.М.* та ін. Природний заповідник «Горгани». Рослинний світ. — К.: Фітосоціоцентр, 2006. — 400 с.
- Коваленко О.А.* Раритетний флорофонд Національного природного парку «Пирятинський» (Полтавська область) // Флорологія та фітосоціологія. — 2011. — № 1. — С. 58—89.
- Комаров В.Л.* Происхождение растений // Избр. соч. в 12-ти тт. — Л.: Изд-во АН СССР, 1954. — Т. 10. — С. 283—475.
- Краснов А.Н.* Материалы для флоры Полтавской губернии. — Харьков: Унив. типография, 1891. — 116 с.
- Лукаш О.В.* Флора судинних рослин Східного Полісся: структура та динаміка. — К.: Фітосоціоцентр, 2009. — 200 с.
- Мальшев Л.И.* Зависимость флористического богатства от внешних условий и исторических факторов // Ботан. журн. — 1969. — 54, № 8. — С. 1137—1147.
- Мальшев Л.И.* Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативность участков обследования // Ботан. журн. — 1975. — 60, № 11. — С. 1535—1550.
- Мальшев Л.И.* Основы флористического районирования // Ботан. журн. — 1999. — 84, № 1. — С. 3—14.
- Мальшев Л.И.* Моделирование флористического деления Европы с помощью кластерного анализа // Ботан. журн. — 2002. — 87, № 7. — С. 16—33.
- Миронова Л.П., Каменских Л.Н.* Сосудистые растения Карадагского заповедника. Аннотированный список видов // Флора и фауна заповедников. — М., ВИНТИ, 1995. — Вып. 58. — 104 с.
- Монтрезор В.* Обзорение растений, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Волынской, Подольской, Киевской, Черниговской и Полтавской // Зап. Киев. об-ва естествоиспытат. — 1886. — 8, № 1. — С. 1—144.
- Морозова О.В.* Таксономическое богатство флоры Восточной Европы: факторы пространственной дифференциации. — Москва: Наука, 2008. — 328 с.
- Мосякін С.Л.* Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі // Укр. ботан. журн. — 2013. — 70, № 3. — С. 289—307.
- Мосякін С.Л., Тищенко О.В.* Прагматична філогенетична класифікація спорових судинних рослин флори України // Укр. ботан. журн. — 2010. — 67, № 6. — С. 802—817.
- Мринський О.П.* Географічний аналіз флори Лівобережного Лісостепу // Укр. ботан. журн. — 1969. — 26, № 2. — С. 30—36.
- Нечитайло В.А., Погребенник В.П., Гриценко В.В.* Судинні рослини Канівського заповідника і околиць. — К.: Фітосоціоцентр. — 226 с.
- Новосад В.В.* Флора Керченско-Таманского региона. — Киев: Наук. думка, 1992. — 278 с.
- Новосад В.В., Крицька Л.І., Любінська Л.Г.* Фітобіота Національного природного парку «Подільський Товтри». Судинні рослини. — К.: Фітон, 2009. — 292 с.
- Новосад В.В., Крицька Л.І., Щербакова О.Ф.* Фітобіота Національного природного парку «Бузький Гард». — К.: Фітон, 2013. — 258 с.
- Орлов О.О., Якушенко Д.М.* Рослинний покрив проєктованого Коростишівського національного природного парку. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 180 с.
- Панченко С.М.* Флора національного природного парку Деснянсько-Старогутський та проблеми охорони фіторізноманіття Новгород-Сіверського Полісся. — Суми: Університет. кн., 2005. — 170 с.
- Пузаченко Ю.Г.* Биологическое разнообразие, устойчивость и функционирование // Проблемы устойчивости биологических систем. — М.: ИЭМЕЖ АН СССР, 1992. — С. 5—32.
- Рогович А.* Обзорение сосудистых и полусосудистых растений, входящих в состав флоры губерний Киевской, Черниговской и Полтавской // Естественная история губерний Киевского Учебного Округа. Ботаника. — К.: Университет. типограф., 1855. — 147 с.
- Толмачев А. И.* Богатство флор как объект сравнительного изучения // Вестн. Ленинград. ун-та. — 1970. — № 9. — С. 71—83.
- Толмачев А. И.* Введение в географию растений. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1974. — 244 с.
- Чорней І.І., Буджак В.В., Якушенко Д.М., Коржик В.П., Соломаха В.А.* Національний природний парк «Вижницький». Рослинний світ. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 248 с.
- Шаповал В.В.* Флора судинних рослин асканійського степу. — Асканія-Нова: ФОП Андреев О.В., 2012. — 195 с.
- Шевчик В.Л., Соломаха В.А., Войтюк Ю.О.* Синтаксономія рослинності та список флори Канівського природного заповідника // Укр. фітоцен. зб. — 1996. — Сер. Б, № 1(4). — 120 с.

- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П. Ялтинский горно-лесной государственный заповедник. — К.: Наук. думка, 1980. — 183 с.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дидух Я.П., Молчанов Е.Ф. Государственный заповедник «Мыс Мартьян». — Киев: Наук. думка, 1985. — 256 с.
- Шмидт В.М. Статистические методы в сравнительной флористике. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та. 1980. — 176 с.
- Шмидт В.М. Географическая изменчивость флористических показателей на территории европейской части СССР // Пробл. ботан. и почвовед. — Вып. 3. — 1977. — С. 39—62.
- Шмидт В.М. Математические методы в ботанике. — Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1984. — 286 с.
- Юрцев Б.А. Флора как природная система // Бюл. Москов. об-ва испыт. природы. Отд. Биол. — 1982. — 87, № 4. — С. 3—22.
- Юрцев Б.А., Зверев А.А., Катенин А.Е., Королева Т.М., Кучеров И.Б., Петровский В.В., Ребристая О.В., Секретарева Н.А., Хитун О.В., Ходачек Е.А. Градиенты таксономических параметров локальных и региональных флор Азиатской Арктики (в сети пунктов мониторинга биоразнообразия) // Ботан. журн. — 2002. — 87, № 6. — С. 1—28.
- Mosyakin S., Fedoronchuk M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — 346 p.

Рекомендує до друку Я.П. Дідух
Надійшла 13.03.2014 р.

А.А. Коваленко
Национальный научно-природоведческий музей НАН
Украины, г. Киев

АНАЛИЗ ФЛОРЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПИРЯТИНСКИЙ»

В статье приводится характеристика таксономического богатства и систематической структуры флоры НПП «Пирятинский». Установлено, что она насчитывает 1174 вида сосудистых растений из 509 родов, 122 семейств и 6 отделов растительного царства. Флора достаточно репрезентативно отображает фитоценоз Левобережного Приднепровья и принадлежит ко флорам переходного типа между бореально-температными и средиземноморскими, что подтверждается характерным распределением таксонов высокого ранга, анализом семейственных и родовых спектров, результатами кластерного анализа сходства флор за индексом Серенсена—Чекановского и факторного анализа за параметрами систематической структуры. Семейственные и родовые спектры спонтанной флоры и ее аборигенной фракции сходны, обнаружены только незначительные различия в рангах отдельных таксонов. Систематическая

структура адвентивной фракции имеет ярко выраженный термоксерофильный характер в связи с преобладанием средиземноморских, североамериканских и восточноазиатских элементов. Спектр ведущих родов имеет бореальный характер, обусловленный развитием флоры в условиях речной поймы на севере Левобережного Приднепровья. Дифференциация таксонов надвидового уровня в пределах эценофитонов и ценофлор имеет сложный характер, поэтому поддержание высокого уровня фитоценоза должно основываться на охране и восстановлении всех природных флористических комплексов, ограничении процессов биологических инвазий и оптимизации территорий Удайского экологического коридора.

Ключевые слова: флора, систематическая структура, НПП «Пирятинский», таксономическое богатство, структурно-сравнительный анализ, Украина.

O.A. Kovalenko
National Museum of Natural History, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

ANALYSIS OF THE FLORA OF NATIONAL NATURE PARK «PYRIATYNSKY»

This article highlights the taxonomic diversity and systematic structure of the flora of NNP «Pyriatynsky». It has been determined that its flora includes 1174 species of vascular plants belonging to 509 genera, 122 families, and 6 divisions. The flora is sufficiently representative for species diversity of the Left-Bank Dnipro area. The flora belongs to a transitional type between Boreo-temporal floras and Mediterranean ones. This claim was supported by distribution of higher-rank taxa, by analysis of the spectra of families and genera, as well as the results of cluster analysis of floras parsimony by Sørensen—Czekanowsky index, and by factor analysis for the parameters of the systematic structure. The spectra of families and genera of the spontaneous flora and its native fraction are similar, except minor differences in ranks of some taxa. The systematic structure of the alien fraction has a thermo-xerophilous character caused by dominant Mediterranean, North American, and East Asian elements. The spectra of genera have a boreal character. This is a result of the flora development under floodplain conditions in the north of the Left-Bank Dnipro area. The differentiation of taxa within ecocenozytoms and cenofloras bears a complex character. The maintenance of the high-level species diversity should be based on conservation and restoration of all natural floristic complexes, limitation of biological invasions, and development of the Uday River ecological corridor.

Keywords: flora, systematic structure, NNP «Pyriatynsky», taxonomic diversity, structural-comparative analysis, Ukraine.

І.Ю. ПАРНІКОЗА¹, О.М. БУБЛИК¹, І.О. АНДРЕЄВ¹, К.В. СПІРІДОНОВА¹, Й. ГОЛЕМБЕВСЬКА³, М. КУБЯК³, А. КУЧИНСЬКА³, К. МИСТКОВСЬКА³, Н. ОЛЕНДЖИЦЬКА³, Б. УРАСІНСЬКА³, М. ГУРНЯК³, А. СЬЛЕНЗАК-ПАРНІКОЗА³, К. ВОЙЦЕХОВСЬКИЙ⁴, Я.П. ДІДУХ², В.А. КУНАХ¹

¹ Інститут молекулярної біології і генетики НАН України
вул. акад. Заболотного, 150, м. Київ, 03680, Україна
Parnikoza@gmail.com

² Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна

³ Гданський університет
вул. Віта Ствоша, 59, 80-308, м. Гданськ, Польща

⁴ Люблінський університет Іоанна Павла II
вул. Константинів, 1Н, 20-708, м. Люблін, Польща

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА СТАНУ ПОПУЛЯЦІЙ СТЕПОВИХ БАГАТОРІЧНИКІВ УКРАЇНИ НА ПРИКЛАДІ *IRIS PUMILA*

К л ю ч о в і с л о в а : *Iris pumila*, степові багаторічники, таксономія, генетична ерозія, ізоляція

Вступ

На сьогодні з 826 видів рослин, занесених до «Червоної книги України», 33,4 % трапляються лише в степових біотопах [13, 25]. Водночас в Україні нерозораними залишаються тільки близько 3 % площі степової зони, а степові біотопи представлені ділянками різного розміру, віддаленими одна від одної, що суттєво обмежує обмін діаспорами та генетичним матеріалом. Наслідки фрагментації ареалу для степових рослин-багаторічників загалом на популяційному та генетико-популяційному рівнях вивчені значно слабше порівняно з іншими варіантами ізоляції — високогірної, острівної, арктичної. Водночас необхідний пошук ознак, які могли би стати своєчасним сигналом небезпеки для існування виду, вказували б на генетичну ерозію. Сучасний підхід до оцінки генетичної ерозії охоплює аналіз рівня внутрішньовидової диференціації (наявність рас, екотипів або підвидів), розміру популяцій, їхньої кількості й ізоляції, екологічної амплітуди, частоти статевого розмноження та безпосередню оцінку генетичного поліморфізму за маркерними локусами (ізоферментними або ДНК) [27]. Для більшості степових багаторічників України вказані параметри вивчені вкрай недостатньо. Зважаючи на це, ми дослідили стан популяцій одного з типових представників степової рослинності — *Iris pumila* — з різних місць ареалу в Україні

з метою виявлення ознак генетичної ерозії.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження обрано типовий степовий ксерофіт і селекційно-цінний вид флори України — *Iris pumila* L., загальний ареал якого простягається від Австрії до Західного Сибіру з іррадіаціями на Північні Балкани, Малу Азію та Північний Кавказ. В Україні ареал виду охоплює степову зону, південь лісостепової та Гірський Крим. Вид достовірно відомий з великої кількості степових останців і заповідників степової зони [2, 4—7, 11, 12, 14, 16, 21, 22, 24, 26]. Нами досліджено популяції *I. pumila* на території степової та лісостепової зон (рис. 1).

Проаналізовано сучасний таксономічний статус виду, кількість його популяцій, їхній стан, відомості про ступінь ізоляції. Вивчали чисельність (за окрему особину брали куртину, утворену розростанням коротких кореневих — ризомів), щільність (на пробних ділянках площею 5—10 м²), вікову структуру, зокрема, наявність догенеративних, зрілих генеративних і сенільних особин із використанням підходів, викладених раніше [15, 19], насінневе та вегетативне поновлення, основні фактори антропогенного впливу. На підставі геоботанічних описів угруповань, виконаних авторами, а також наявних у фітоценологічній базі Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України, проведено фітоіндикаційне дослідження широти екологічної амплітуди умов зростання *I. pumila* за головними фітоіндикаційними параметрами. При цьому використано стандартні синфітоіндикацій-

© І.Ю. ПАРНІКОЗА, О.М. БУБЛИК, І.О. АНДРЕЄВ, К.В. СПІРІДОНОВА, Й. ГОЛЕМБЕВСЬКА, М. КУБЯК, А. КУЧИНСЬКА, К. МИСТКОВСЬКА, Н. ОЛЕНДЖИЦЬКА, Б. УРАСІНСЬКА, М. ГУРНЯК, А. СЬЛЕНЗАК-ПАРНІКОЗА, К. ВОЙЦЕХОВСЬКИЙ, Я.П. ДІДУХ, В.А. КУНАХ

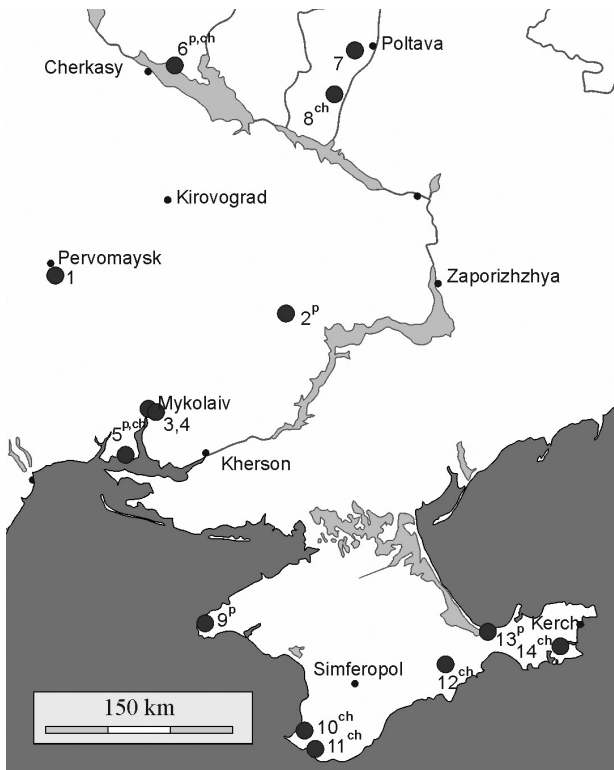


Рис. 1. Розташування досліджених популяцій *I. pumila*: 1 — с. Мигія (Первомайський р-н Миколаївської обл.); 2 — с. Зелене (Широківський р-н Дніпропетровської обл.); 3 — півострів Аляуди (м. Миколаїв); 4 — с. Коларово (Жовтневий р-н Миколаївської обл.); 5 — с. Дмитрівка (Очаківський р-н Миколаївської обл.); 6 — с. Придніпровське (Чорнобаївський р-н Черкаської обл.); 7 — околиці с. Андріївка (Полтавський р-н Полтавської обл.); 8 — заказник «Драбинівка» (Кобеляцький р-н Полтавської обл.); 9 — Чорноморський р-н (АР Крим); 10 — м. Інкерман (Севастопольська міськрада, АРК); 11 — Балаклава (м. Севастополь, АРК); 12 — м. Старий Крим (Кіровський р-н, АРК); 13 — Ленінський р-н (АРК); 14 — околиці м. Керч (АРК). Наявність індексу поряд із номером вказує, що популяція вивчена частково, а саме проведено лише популяційний аналіз (p) та/або аналіз хлоропластних послідовностей (ch)

Fig. 1. Localisation of the studied populations of *Iris pumila*: 1 — vil. Mygiiia (Pervomaisk raion, Mykolaiv oblast); 2 — peninsula vil. Zelene (Shyrokivskiy r., Dnipropetrovsk obl.); 3 — Aliaudy Peninsula (Mykolaiv city); 4 — vil. Kolarovo (Zhovtnevyi r., Mykolaiv obl.); 5 — vil. Dmytrivka (Ochakiv r., Mykolaiv obl.); 6 — vil. Prydniprovsk (Chornobai r. Cherkasy obl.); 7 — vil. Andriivka (Poltava r., Poltava obl.); 8 — Nature reserve Drabynivka (Kobeliaki r., Poltava obl.); 9 — Chornomorskyi r. (AR of Crimea); 10 — Inkerman (Sevastopol city, AR of Crimea); 11 — Balaklava (Sevastopol city, AR of Crimea); 12 — Saryi Krym city (AR of Crimea); 13 — Leninskyi r. (AR of Crimea); 14 — env. of Kerch city. The index next to the number indicates that the population was studied partially, namely population analysis (p) and / or analysis of chloroplast sequences (ch) were performed

ні та математичні методи. Зокрема, оцінено взаємозалежність базових екологічних факторів, яку представлено різницями розподілів, отриманих методом середнього зваженого [28].

ДНК для молекулярно-генетичного аналізу виділяли з сухого матеріалу ЦТАБ-методом [29]. Проводили ISSR-аналіз сумарної ДНК й аналіз варіабельності послідовностей хлоропластної ДНК.

Для ISSR-аналізу використали 40 рослин з чотирьох популяцій (по 9—11 з кожної) (рис. 1). Застосовані праймери, умови проведення ПЛР-аналізу та статистичного аналізу отриманих даних описано в роботі [3]. Для ампліфікації пластидних послідовностей брали по 2—7 рослин з вищеписаних популяцій (рис. 1). Для ампліфікації міжгенного спейсера *trnS-trnG* використали праймери *trnS^(GCU)* та *trnG^(UCC)* [35], ділянки інтрона *trnL* та міжгенного спейсера *trnL-trnF* — праймери *trnL-c* та *trnL-f* [36]. ПЛР проводили за підходами, описаними в [31]. Сиквенування здійснювали із застосуванням набору Big Dye Terminator v 3.1 Cycle Sequencing Kit. Нуклеотидні послідовності вирівнювали вручну з використанням програми SeaView v. 4 [30]. Подібність хлоропластних гаплотипів аналізували за допомогою програми TCS v. 1.21. Перед проведенням аналізу дві інделі (дуплікації) кодували одним символом, щоб враховувати їх не як незалежні, а як одну подію.

Результати досліджень та їх обговорення

Таксономічний статус виду

Г. Лоуренс на базі цитологічних та систематичних даних виділяє *I. pumila* із загальної секції бородастих півників як окремий ряд, який характеризується низкою специфічних ознак [1, 17, 19]. Частина дослідників вказує на ряд морфологічних форм у межах широкого балкансько-паннонсько-понтичного ареалу, які інколи розглядають у ранзі підвидів: типового *I. pumila* ssp. *pumila*, що трапляється в південно-західній Європі, *I. pumila* ssp. *taurica* (Lodd.) Rodion. et Schewcz. — на сході європейської частини Росії, на Північному Кавказі та в Західному Сибіру, та *I. pumila* ssp. *aequiloba* (Ledeb.) Baker. — в Україні від нижнього Дніпра до Приазов'я [7, 18, 19]. Проте, як свідчить World Checklist of Selected Plant Families, підвиди *I. pumila* ssp. *taurica* та *I. pumila* ssp. *aequiloba* наразі не визнаються і вважаються синонімами *I. pumila* ssp. *pumila* [37]. У науковій літературі, зокрема в таксономічних зве-

деннях, підвидами для цього виду на території України не оперують [5, 10, 11, 32].

Висока морфологічна внутрішньо- та міжпопуляційна гетерогенність може пояснюватися наявністю підвидів, а великою генетичною гетерогенністю особин виду загалом. А з погляду гіпотези про гібридне походження *I. pumila* від середземноморських таксонів *I. attica* Boiss. et Heldr. (за сучасною таксономією *Iris pumila* subsp. *attica* (Boiss. & Heldr.) K. Richt. [37]) та *I. pseudopumila* Tineo, що супроводжувалося об'єднанням повних наборів хромосом цих видів, гетерогенність *I. pumila* може також опосередковуватися нестабільністю гібридного геному [19].

Ступінь ізоляції, чисельність і стан популяцій

Ще один показник успішності виду — це фрагментованість його ареалу. Наразі відомі лише окремі популяції *I. pumila* на території Київської та Полтавської областей, зокрема для Полтавського лісостепу вказується 17 місцезростань [2, 26]. У степових областях *I. pumila* є типовим видом і зосереджений на різного розміру нерозораних ділянках цілинних, петрофільних і злегка засолених степів. Такі фрагменти степу значно ізольовані та зазнають впливу антропогенного навантаження різної сили. Оскільки чи не найбільша частина нерозораних степових ділянок збереглася на території Луганської та Донецької областей, а також у Криму [7, 13], найчисельніші популяції виду, ймовірно, сконцентровані саме там.

Чисельність степових популяцій коливається в широких межах — від кількох до понад 1000 особин (див. табл. 1).

Серед усіх досліджених нами популяцій найбільшу щільність особин має популяція виду з с. Мигія, яка є найчисленнішою та найменш порушеною. Це добре узгоджується з даними літератури. Зокрема, показано, що найбільшій щільності особин вид досягає на ділянках розріджених петрофільних чи інших степів, на територіях же зімкнутих цілинних степів його щільність нижча [23]. Загалом найвищу чисельність і щільність особин для півників відзначено на деяких малопорушених ділянках степових екосистем, таких як Перекопський вал, або в Гірському Криму, де щільність особин сягає 10 екз./м². Надзвичайно висока чисельність популяції спостерігається в умовах Краснодарського краю, тут кількість особин на 1 м² коливається від 19 до 93 [7].

Показано, що лісостепові популяції нечисленні, представлені ізольованими групами від однієї до кількох десятків особин. У Полтавському лісостепу вид трапляється невеликими групами, по 10—20 особин, з проективним покриттям 1—2 % [2].

Аналіз вікового складу всіх досліджених нами популяцій (табл. 1) показав, що для виду характерні клонові популяції з переважанням зрілих G-клонів. Із збільшенням розміру генеративних клонів спостерігалася їхня партикуляризація (ймовірно, як прояв сенілізації). Подібні результати отримали й інші дослідники, які обстежували кримські популяції [6]. Разом з тим, зазначено, що популяції Полтавщини, Ростовської обл. та Краснодарського краю виявилися повночленними [2, 7]. У віковій структурі популяцій Ростовської обл. співвідношення віргінільних, генеративних та сенільних рослин становило в середньому 2:4:1 [23].

Таблиця 1. Головні характеристики деяких досліджених популяцій *I. pumila*

Місцезнаходження	Андріївка	Придніпровське	Дніпровський кліф	Аляуди	Коларово	Мигія	Тарханкутський півострів	Керченський півострів
Рік дослідження	2012	2012	2010	2010	2010	2010	2006, 2010	2006, 2010
Загальне проективне покриття травостою, %	100	100	50	45—50	60	90—100	50	70
Індивідуальне покриття <i>I. pumila</i> , %	1	10	1—5	1—5	1	1—5	1	1
Чисельність популяції, екз.	Близько 50	Близько 1000	Більше 100	Більше 40	Близько 50	Більше 1000	Близько 50 екз.	Фрагменти 1—5
Щільність, екз/м ²	1	1—5	До 5	До 2	До 3	До 10	До 2	1
Наявність догенеративних особин	-	+	+	+	+	+	-	-
Наявність генеративних особин, %	90	80	80	90	90	80	100	100
Наявність партикулюючих особин	Не вивчено	+	+	+	-	-	-	+

Догенеративні особини в досліджених нами популяціях траплялися зрідка, зокрема, їх вдалося виявити по периферії великих особин і на ділянках змиву насіння в околицях с. Мигія. Як показано в літературі, коефіцієнт зав'язування насіння у виду в угрупованнях багаторізотравних — дерново-вино-злакових степів на крейдяному субстраті, в сприятливий за погодними умовами рік становив 33 %, а варіабельність інших параметрів насінневої продуктивності наближалася до максимальної [20]. Це свідчить про те, що генеративне поновлення *I. pumila* істотно залежить від умов конкретного року і відзначається переважно в найсприятливіші роки, що значно обмежує можливість поповнення популяцій молодими особинами. Для виду також притаманна стратегія тривалого переживання генеративних особин.

Важливою є оцінка дії на популяції *I. pumila* й інших зовнішніх чинників. Зокрема, значний негативний вплив справляє ерозія морських і лиманних узбереж, яка призводить до поступового знищення вузьких прибережних ділянок, заселених видом. З антропогенних факторів істотний негативний вплив мають залісення степових ділянок, пали, використання степових угідь як пасовищ, сміттєзвалищ, для видобутку корисних копалин та інші чинники фізичного нищення степових ценозів і порушення ґрунтів. Також необхідно відзначити цілеспрямоване викопування рослин населенням для висаджування в культурі. Вплив усіх цих чинників особливо небезпечний своєю непрогнозованістю через брак реальних даних про динаміку популяцій виду з більшої частини сучасного ареалу [23, 33].

Екологічна амплітуда зростання виду

За даними М. Перегрима та ін., *I. pumila* входить до низки типових степових зональних асоціацій: *Stipetum capillaeae*, *Festuco valesiacaе-Stipetum capillatae*, *Festucetum valesiacaе*, *Stipo ucrainicae-agropyretum pectinati*, *Agropyro pectinato-Kochietum prostratae*, *Vinco herbacea-Caragantetum fruticos*, *Stipetum pulcherrimae* [16]. Ми фіксували вид на вапнякових виходах в угрупованні *Festuca valesiaca-Crinitaria villosa* (берег р. Інгулець поблизу с. Зелене), а також *Festuca valesiaca-Crinitaria villosa-Stipa capillata* (п-ів Аляуди). У петрофільному варіанті останнього угруповання вид знайдено на гранітних виходах у с. Мигія Первомайського р-ну Миколаївської обл. У ценозах *Festuca valesiaca-Stipa capillata* вид трапляється на території заказника

Балка Кобильна Широківського р-ну Дніпропетровської обл. (2000 р.). В угрупованнях з домінуванням *Stipa brauneri* та *Festuca valesiaca* вид виявлений на території Тарханкутського (2010 р.) і Керченського півостровів (2004—2010 рр.), а також поблизу смт Орджонікідзе Феодосійської міськради (2010 р.). У лісостепу *I. pumila* трапляється на ділянках лучно-різнотравних степів, у верхніх частинах схилів південно-східної експозиції по долинах річок [2]. У подібних умовах він зростає у зональних степових угрупованнях на Кіровоградщині [4]. Отже, цей вид може розглядатися як діагностичний для союзів *Festucion valesiacaе*, *Artemisio-Kochion*, *Stipion lessingianaе* порядку *Festucetalia valesiacaе*.

Проведений нами фітоіндикаційний аналіз на основі обробки 19 геоботанічних описів з різних місцезнаходжень Лісостепової та Степової зон свідчить про дуже вузьку екологічну амплітуду умов зростання за головними екологічними факторами (рис. 2). Найвужчою амплітудою характеризується аерація ґрунту та вміст у ньому нітрогенів, а також ступінь затіненості ценозів (рис. 2). Це означає, що серед проаналізованих факторів саме зміна водного режиму, що, в свою чергу, впливає на зміну

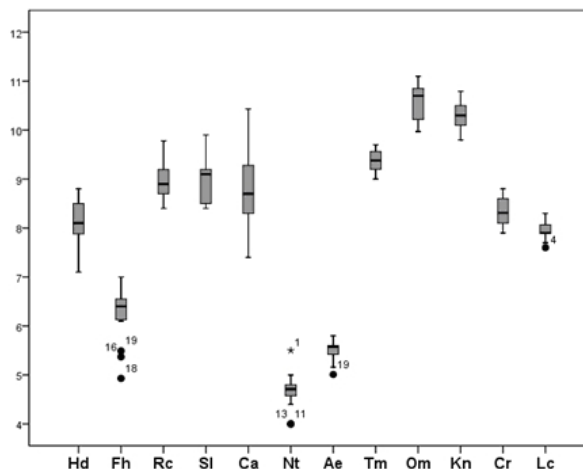


Рис. 2. Широта амплітуди провідних екологічних факторів для ценозів, у яких зростає *I. pumila*: Hd — вологість ґрунту; Fh — змінність зволоження; Rc — кислотність ґрунту; Sl — сольовий режим; Ca — вміст карбонатів; Nt — вміст нітрогену; Ae — аерація ґрунту; Tm — терморезим; Om — вологість; Kn — континентальність; Cr — криорежим угруповань; Lc — освітленість ценозів (Didukh, 2011)

Fig. 2. Amplitudes of major ecological factors in *I. pumila* biotopes: Hd — soil moisture; Fh — variability of dampening; Rc — soil acidity; Sl — total salt conditions; Ca — carbonate content of soil; Nt — nitrogen content of soil; Ae — soil aeration; Tm — thermal conditions; Om — humidity; Kn — continentality of climate; Cr — frost conditions; Lc — lightness (Didukh, 2011)

аерації та азотне збагачення, та ценотична структура є лімітувальними чинниками поширення виду. В літературі вказується, що за вимогами до рівня вологості цей вид є еуксерофітом [10] або мезоксерофітом [21, 26], тобто трапляється в діапазоні від дуже сухих до помірно-сухих місцезростань. Натомість кліматичні фактори та хімічні властивості

грунту меншою мірою лімітують поширення цього виду, хоч, як видно з рис. 3, вони істотно корелюють із вищеназваними показниками, і насправді саме їхня зміна може опосередковано спричинити зміну біотопів.

Як видно з рис. 3, пряма лінійна залежність спостерігається між сольовим режимом і вмістом

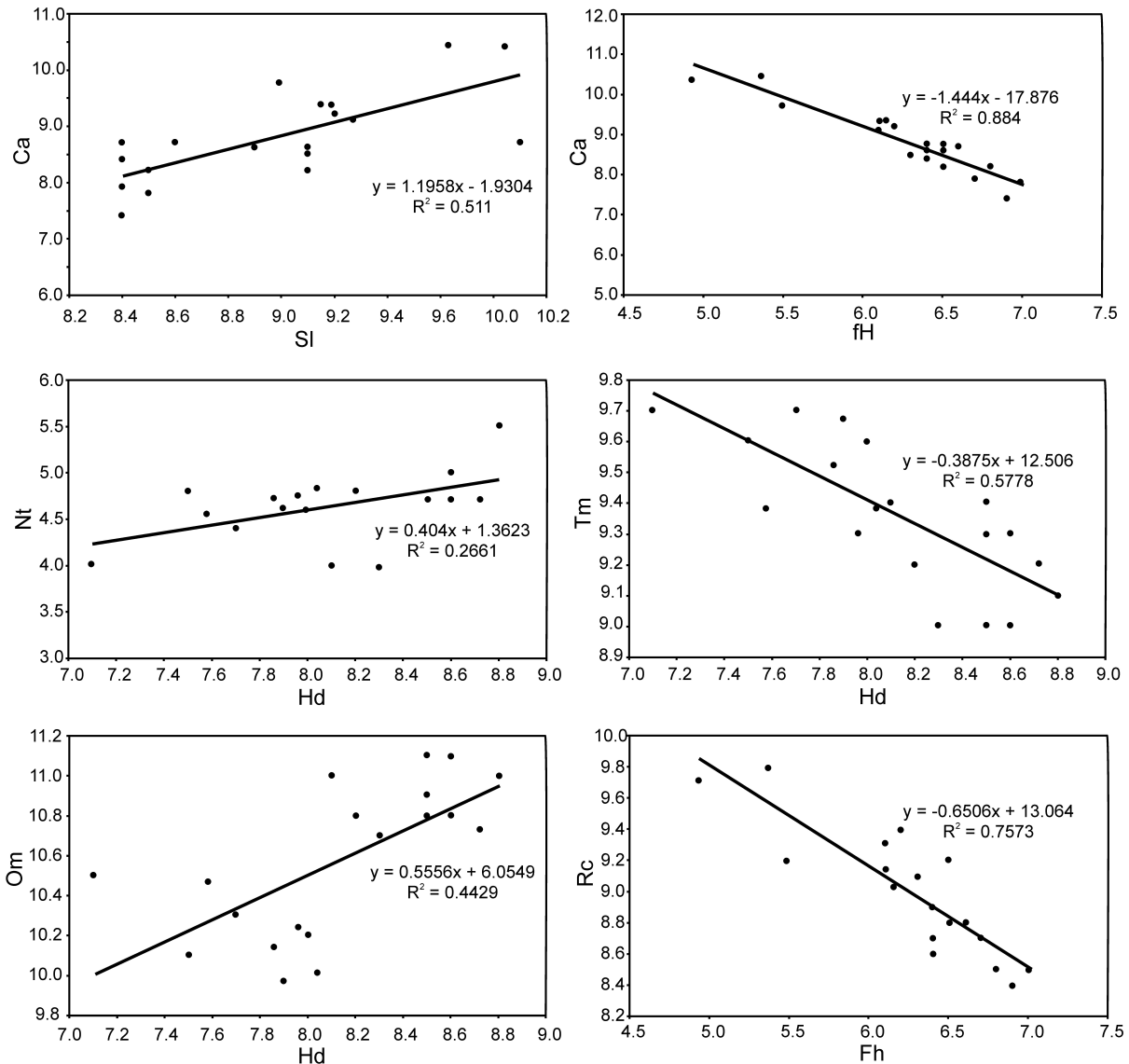


Рис. 3. Характер залежності між зміною деяких провідних екологічних факторів у межах ценозів, де зростає *I. pumila*: Hd — вологість ґрунту; Fh — змінність зволоження; Rc — кислотність ґрунту; SI — сольовий режим; Ca — вміст карбонатів; Nt — вміст нітрогену; Ae — аерація ґрунту; Tm — терморезим; Om — вологість; Kn — континентальність; Cr — криорежим угруповань; Lc — освітленість ценозів (Didukh, 2011)

Fig. 3. Mode of dependence between changes in some major environmental factors within *I. pumila* communities: Hd — soil moisture; fH — variability of damping; Rc — soil acidity; SI — total salt conditions; Ca — carbonate content of soil; Nt — nitrogen content of soil; Ae — soil aeration; Tm — thermal conditions; Om — humidity; Kn — continentality of climate; Cr — frost conditions; Lc — lightness (Didukh, 2011)



Рис. 4. Оцінка подібності/відмінності провідних екофакторів, що відображена у вигляді дистанційних зв'язків, розрахованих за допомогою середнього зваженого

Fig. 4. Assessment of similarity / difference of leading ecological factors as presented by the distance of relations, calculated using the weighted average

карбонатів у ґрунті, вологістю ґрунту та концентрацією нітрогену, а також вологістю. Натомість негативну кореляцію встановлено між змінністю зволоження та вмістом карбонатів і кислотністю ґрунту, а також вологістю ґрунту і терморезимом.

Детальніші висновки можна зробити на основі аналізу залежності змін екологічних факторів (рис. 4). Як видно з дендрограми, вологість ґрунту, що впливає на показники аерації та вміст нітрогену, пов'язана з температурними параметрами (термо- та криорежимом) у межах степових угруповань. Натомість кліматичні показники, що залежать від кількості опадів (вологість і континентальність), більше впливають на хімічні особливості ґрунту. Однак слід зазначити, що наведені дані отримані для типових степових ценозів, де зростає *I. pumila*, тому вони не відображають залежності чи впливу факторів поза межами цих ценозів, що є досить важливим, бо саме аналіз широкого спектра ценозів міг би дати повнішу картину.

ISSR-аналіз та аналіз гаплотипів хлоропластної ДНК

ISSR-аналіз *I. pumila* з чотирьох популяцій показав високий рівень генетичного різноманіття, який був подібним або перевищував такий в інших видів роду. Вивчені популяції майже не відрізнялися за основними показниками генетичного поліморфізму [3]. Серед них вищими значеннями виділялася лише популяція поблизу с. Мигія. Імовірно, це пов'язано з більшим її розміром — понад 1000 особин, тоді як у решти — лише 40–200 (див. табл. 2). Популяція в с. Андріївка, що знаходиться практично на північній межі ареалу *I. pumila* в Україні, не відрізнялася за рівнем генетичного поліморфізму від близьких за розміром популяцій із степової частини ареалу [3]. За існуючими уявленнями, генетичний поліморфізм у периферійних популяціях може бути нижчим, порівняно з центральними, через менш сприятливі умови для розмноження і виживання та генетичний дрейф. З другого боку, дестабілізуючий добір, спричинений підвищеною мінливістю умов довкілля на краю ареалу, може інколи збільшувати генетичну мінливість периферійних популяцій [34].

Популяції п-ова Аляуди і с. Коларово виявилися найближчими за значенням генетичних дистанцій між рослинами, а також за частотами алелей, генетична відстань за Неєм між ними має найменшу величину [3]. Очевидно, лише на такій відстані можливий ефективний обмін генетичним матеріалом між популяціями шляхом перезаплення комахами та розповсюдження насіння.

За результатами аналізу молекулярної дисперсії (AMOVA), генетичне різноманіття *I. pumila* зосереджене переважно всередині популяцій (75 % загального поліморфізму), а диференціація між популяціями та регіонами (Полтавська і Миколаївська області), незважаючи на значні геогра-

Таблиця 2. Основні показники генетичного поліморфізму популяцій *I. pumila* за даними ISSR-аналізу (Бублик та ін., 2013)

Популяція	Враховано ампліконів, шт.	Частка поліморфних ампліконів (P), %	Незміщена генна різноманітність Нея (очікувана гетерозиготність H_e)	Індекс Шеннона (S)	Генетичні відстані між рослинами за Жаккардом (D_j), %	Середня генетична відстань між рослинами за Жаккардом (D_j), %
Мигія	135	63,4	0,171 ± 0,012	0,261 ± 0,017	43,5 – 75,6	61,2
Аляуди	112	50,5	0,135 ± 0,012	0,205 ± 0,017	44,1 – 70,4	57,5
Коларово	113	48,5	0,122 ± 0,012	0,189 ± 0,016	38,3 – 63,5	51,5
Андріївка	107	49,5	0,127 ± 0,012	0,195 ± 0,017	43,8 – 72,1	60,0
У середньому	117	52,9	0,139 ± 0,006	0,212 ± 0,008	38,3 – 75,6	57,6
Сумарна матриця	194	97,9	0,171 ± 0,011	0,287 ± 0,014	38,3 – 83,8	69,2

фічні відстані, є порівняно низькою (17 % та 8 % відповідно) [3]. Найімовірніше, достатньо високий рівень генетичного поліморфізму *I. pumila* та слабка дивергенція популяцій збереглися з часів, коли ареал виду ще не зазнав фрагментації, а сучасні ізольовані популяції мали спільний генний пул і вільно обмінювалися генетичним матеріалом. Збереження високого вихідного рівня генетичного різноманіття значною мірою забезпечує велика тривалість життя дорослих генеративних клонів.

Такому погляду не суперечать дані аналізу пластидних послідовностей. Комбінована пластидна матриця складається з 1686 символів із трьома варіабельними ділянками (включаючи дві дуплікації). Міжгенний спейсер *trnS-trnG* виявився більш варіабельним порівняно з ділянкою *trnL-trnF*. Розподіл поліморфізму пластидних маркерів уможливив виділення трьох окремих гаплотипів (рис. 5). Гаплотип Н1 виявлено в кожній із досліджуваних популяцій. Гаплотип Н2, порівняно із гаплотипами Н1 та Н3, має додатковий нуклеотид Т у повторі [poly(T)] в ділянці *trnL-trnF*. Він знайдений у рослин з популяцій м. Інкерман та м. Керч. Гаплотип Н3 характеризується наявністю двох дуплікацій, по

одній для кожної з аналізованих ділянок. Надзвичайно цікаво, що останній із виявлених гаплотипів знайдений виключно серед особин *I. pumila* з популяції с. Мигія. Особини з цієї популяції мають також гаплотип Н1.

Таким чином, за поліморфізмом досліджених хлоропластних маркерів, так само як попередньо за даними ISSR-аналізу, популяція з с. Мигія порівняно з іншими виявилася найбільш гетерогенною. Проте загалом, на підставі аналізу хлоропластних маркерів, можна констатувати низький рівень внутрішньо- і міжпопуляційного генетичного різноманіття в популяціях виду. Наявність індивідуального гаплотипу Н3 (два випадки дуплікації) серед особин популяції з с. Мигія, імовірно, свідчить про молекулярну синапоморфію. Проте для підтвердження специфічності цього гаплотипу для популяції з с. Мигія потрібний аналіз більшої вибірки особин. Отримані дані наразі не дають підстав для виділення підвидів *I. pumila* на території, охопленій молекулярно-генетичними дослідженнями.

Розглядаючи загалом можливі причини виявленого високого генетичного різноманіття в нечисленних ізольованих популяціях *I. pumila*, не

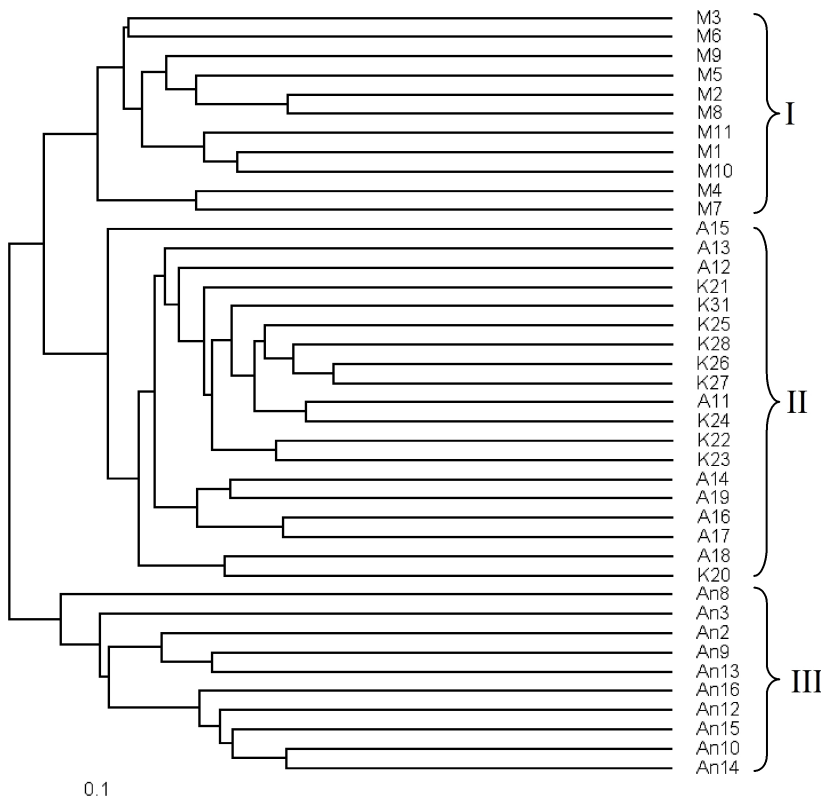


Рис. 5. Дендрограма генетичних відносин рослин *I. pumila* з чотирьох популяцій (*M* — Мигія, *A* — Аляуди, *K* — Коларово, *An* — Андріївка) побудована методом UPGMA за генетичними відстанями Жаккара на основі даних ISSR-аналізу. Римськими цифрами позначено окремі кластери

Fig. 5. UPGMA dendrogram of genetic relationships between *I. pumila* samples from four populations (*M* — Mygiia, *A* — Aliaudy, *K* — Kolarovo, *An* — Andriivka) based on Jaccard's distances calculated from the data of ISSR-analysis. Roman numerals mark the individual clusters

можна також виключити внеску механізмів, що сприяють додатковому накопиченню генетичної гетерогенності. Результати молекулярно-генетичного аналізу, які демонструють велику гетерогенність популяцій, що складаються з дорослих генеративних особин, добре узгоджуються з виявленим феноменом, коли будь-яка соматична клітина з живим функціонально активним ядром після її ізоляції та подальшого вирощування *in vitro*, завдяки явищу соматональної мінливості, може повністю чи частково відновити в популяції клітин-нащадків генетичний поліморфізм, притаманний даному виду [8, 9]. У випадку *I. pumila* подібні процеси завдяки великій тривалості життя можуть відбуватися в окремих генеративних особинах, слугуючи додатковим джерелом різноманіття в малих за чисельністю популяціях. Однак це попереднє припущення потребує ретельної перевірки шляхом аналізу клональної мінливості у *I. pumila*.

Висновки

Проведене дослідження типового степового багаторічника *I. pumila* не дає однозначної відповіді щодо наявності в нього генетичної ерозії.

Вид на території України характеризується низькою внутрішньовидовою диференціацією.

Значна частина популяцій *I. pumila* внаслідок розорювання степової зони ізольована від інших та нечисленна. У популяціях домінують дорослі генеративні екземпляри, насіннєве поновлення має нерегулярний характер. Така ситуація, що складається під впливом природних умов, додатково посилюється внаслідок постійної несприятливої дії антропогенних чинників.

Вид має вузьку екологічну амплітуду за низкою екологічних факторів, що становить для нього потенційну загрозу внаслідок приуроченості до зникаючих степових угруповань.

Дані ISSR-аналізу й аналізу пластидних маркерів свідчать про значну внутрішньопопуляційну та малу міжпопуляційну генетичну гетерогенність популяцій *I. pumila*. Це, ймовірно, пов'язано з тим, що багаторічні дорослі клони, незважаючи на тривалу ізоляцію та розорювання степів з XVIII ст., досі зберігають вихідне генетичне різноманіття. Обмежене поновлення популяцій шляхом статевого розмноження, в свою чергу, уповільнює накопичення міжпопуляційних відмінностей навіть в умовах значної ізоляції.

Проаналізовані популяції доволі подібні за вивченими хлоропластними послідовностями. Втім, у деяких популяціях *I. pumila* виявлено специфічні хлоропластні гаплотипи, уточнення походження яких потребує додаткових досліджень.

Рекомендації

Виявлені загрози для виду зумовлюють потребу у створенні заказників місцевого значення на ділянках його зростання, особливо на межі ареалу в Лісостепу та в умовах великих численних популяцій степової зони. Враховуючи досвід інших країн, варто також розглянути можливість охорони виду в Україні.

Автори висловлюють подяку Н. Мирюті, О. Поронник за допомогу у здійсненні цього дослідження. Роботу виконано за фінансової підтримки Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України «Фундаментальні основи молекулярних та клітинних біотехнологій» у рамках проекту «Порівняльна геноміка в діагностиці генофонду деяких рідкісних видів рослин України», а також у рамках проекту безвалютного обміну між НАН України та Польською АН «Вивчення екогенетичних та популяційно-екологічних механізмів адаптації рослин до екстремальних умов довкілля».

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алексеева Н.Б. Виды рода *Iris* L. во флоре России. Проблемы охраны в природе и интродукции: Дисс... канд. биол. наук. — М., 2005. — 151 с.
2. Байрак О. М., Стецюк Н. О. Атлас рідкісних та зникаючих рослин Полтавщини. — Полтава: Верстка, 2005. — 248 с.
3. Бублик О.М., Андреев І.О., Парнікоза І.Ю., Троїцька Т. Б., Кунах В.А. Комплексна оцінка стану популяцій *Iris pumila* L. України // Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. пр. — К.: Логос, 2013. — 13. — С. 18–22.
4. Діденко І. П., Швець Т. А., Томашевська Н. П. Еколого-ценотичні особливості *Iris pumila* L. в Кіровоградській області // Актуальні пробл. ботаніки та екології: Мат-ли міжнар. конф. молодих учених (21–25 вересня 2010 р., м. Ялта). — Сімферополь, 2010. — С. 206.
5. Ена А. В. Природная флора Крымского полуострова. — Симферополь: Н. Орианда, 2012. — 232 с.
6. Ефимов С.В., Кирпичёва Л.Ф., Дацюк Е.И. Распространение и морфологические особенности ириса карликового на примере крымских популяций : Мат-лы II Моск. междунар. симпози. по роду Ирис «Iris-2011». — М.: МГУ, 2011. — С. 128–132.
7. Красная книга Приазовского региона. Сосудистые растения / Под ред. В.М. Остапко, В.П. Коломийчука. — Киев: Альтерпресс, 2012. — 267 с.

8. Кунах В. А. Пластичність генома соматических кліток і адаптивність рослин // Молекулярна і прикладна генетика. — Минск, 2011. — Т. 12. — С. 7—14.
9. Кунах В. А. Онтогенетическая пластичность генома как основа адаптивности растений. Жебраковские чтения. III. — Минск: Право и экономика, 2011. — 56 с.
10. Кучеревський В. В. Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я. — Дніпропетровськ: Проспект, 2004. — 292 с.
11. *Определитель* высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. — 2 изд., стереот. — Киев: Фитосоцицентр, 1999. — 548 с.
12. *Останко В. М.* Раритетный флорофонд Юго-Востока Украины (хорология). — Донецк: ООО «Лыбедь», 2001. — 121 с.
13. Парнікоза І. Збереження українського степу: що можна зробити вже сьогодні? // Раритетна теріофауна та її охорона. Праці Теріол. шк. — Вип. 9. — Луганськ, 2008. — С. 53—62.
14. Парнікоза І. Деякі рефугіуми степової біоти та місцезростання рідкісних рослин в околицях міст Кривий Ріг та Дніпропетровськ // Наук. праці Луганського природ. зап.-ка. Рослин. та тварин. світ та його охорона. — Луганськ, 2011. — 2. — С. 31—40.
15. Парнікоза І.Ю., Шевченко М.С., Іноземцева Д.М., Василюк О.В., Шевченко О.С. Раритетна флора (охорона, вивчення, реінтродукція). — К.: КЕКЦ, 2008. — 132 с.
16. *Перегрим М.М., Мойсієнко І.І., Перегрим Ю.С., Мельник В.О.* *Tulipa gesneriana* L. (Liliaceae) в Україні. — К.: ВПЦ «Київ. ун-т», 2009. — 135 с.
17. *Родионенко Г.И.* Род Ирис — *Iris* L. (вопросы морфологии, биологии, эволюции и систематики). — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1961. — 215 с.
18. *Родионенко Г.И.* Род Касатик (Ирис) — *Iris* // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. — Л.: Наука, 1977. — Т. 1. — С. 225—273.
19. *Сикюра И.И.* Genus *Iris* L. (Iridaceae) — род Касатик, Ирис (касатиковые). — Киев: Знання України, 2010. — 195 с.
20. *Слугинова И.С.* Семенная продуктивность некоторых видов растений меловых обнажений бассейна Полной // Изв. вузов. Северо-Кавказ. регион. Естеств. науки. — 2008. — 146, № 4. — С. 75—79.
21. *Тарасов В.В.* Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів. — Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2005. — 276 с.
22. *Ткаченко В.С., Дідух Я.П., Генов А.П. та ін.* Український природний степовий заповідник. Рослинний світ. — К.: Фітосоціоцентр, 1998. — 232 с.
23. *Федяева В.В., Шмараева А.Н., Шишлова Ж.Н.* Охрана популяций *Iris pumila* L. в Ростовской области : Мат-лы II Моск. междунар. симпоз. по роду Ирис «Iris-2011». — М.: МГУ, 2011. — С. 128—132.
24. *Червона книга Дніпропетровської області (Рослинний світ) / За ред. А.П. Травлеєва.* — Дніпропетровськ: ВКК «Баланс Клуб», 2010. — С. 110.
25. *Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха* — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.
26. *Чопик В.І., Бортняк М.М., Войтюк Ю.О. та ін.* Конспект Флори Середнього Придніпров'я. — К.: Фітосоціоцентр, 1998. — 139 с.
27. *Brown A., Young A., Burdon J., Christides L., Clarke G., Coates D., Sherwin W.* Genetic indicators for state of the environment reporting. Australia: State of the environment technical paper series (Environmental indicators). — Canberra, 1997. — 30 p.
28. *Didukh Ya.P.* The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. — Kyiv: Phytosociocentre, 2011. — 176 p.
29. *Doyle J.J., Doyle J.L.* A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue // *Phytochem. Bull.* — 1987. — 19. — P. 11—15.
30. *Gouy M., Guindon S., Gascuel O.* SeaView version 4: a multiplatform graphical user interface for sequence alignment and phylogenetic tree building // *Mol. Biol. Evol.* — 2010. — 27(2). — P. 221—224.
31. *Jakubaska-Busse A., Proćków J., Górnjak M., Gola E.M.* *Epipactis pseudopurpurata* distinct from *E. purpurata* (Orchidaceae)? Evidence from morphology, anatomy, DNA and pollination biology // *Bot. J. Linnean Soc.* — 2012. — 170. — P. 243—256.
32. *Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M.* Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — 346 pp.
33. *Parnikozha I.Yu., Shevchenko N.M., Bogomaz M.V., Shevchenko M.S.* The influence of grass burning on the dynamics of *Pulsatilla nigricans* Stork population of the regional landscape park «Lysa gora» (Kyiv) // Збірн. наук. праць. Фальцфейнівські читання. — Херсон: ПП Вишемирський, 2007. — С. 4—5.
34. *Safriel N.U., Volis S., Kark S.* Core and peripheral populations and global climate change // *Isr. J. Plant Sci.* — 1994. — 42. — P. 331—345.
35. *Shaw J., Lickey E.B., Schilling E.E., Small R.L.* Comparison of whole chloroplast genome sequences to choose noncoding regions for phylogenetic studies in angiosperms: The tortoise and the hare III // *Amer. J. Bot.* — 2007. — 94. — P. 275—288.
36. *Taberlet P., Gielly L., Pautou G., Bouvet J.* Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA // *Plant Mol. Biol.* — 1991. — 17. — P. 1105—1109.
37. *World checklist of selected plant families.* <http://apps.kew.org/wcsp/qsearch.do>

Рекомендує до друку
С.Л. Мосякін

Надійшла 04.11.2014 р.

И.Ю. Парникоза¹, О.Н. Бублик¹, И.О. Андреев¹,
К.В. Спиридонова¹, Й. Голембевская³, М. Кубяк³,
А. Кучинская³, К. Мистковская³, Н. Оленджицкая³,
Б. Урасинская³, М. Гурняк³, А. Сълензак-Парникоза³,
К. Войцеховский⁴, Я.П. Дидух², В.А. Кунах¹

¹ Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины, г. Киев

² Институт ботаники имени Н. Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

³ Гданьский университет, Польша

⁴ Люблинский университет Иоанна Павла II, Польша

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ СТЕПНЫХ МНОГОЛЕТНИКОВ УКРАИНЫ НА ПРИМЕРЕ *IRIS PUMILA*

Для типичного степного многолетника флоры Украины *Iris pumila* изучены показатели, которые могут свидетельствовать об угрозе генетической эрозии, а именно степень внутривидовой дифференциации; параметры популяций и уровень их изоляции, экологическая приуроченность, широта экологической амплитуды вида, антропогенное влияние, генетическое разнообразие по данным анализа ISSR-маркеров и хлоропластных последовательностей. Низкая внутривидовая дифференциация *I. pumila* на территории Украины, узкая экологическая амплитуда, изоляция и малочисленность популяций, значительная фрагментация ареала, преобладание генеративных особей и слабое семенное возобновление, подверженность антропогенному влиянию свидетельствуют о потенциальной угрозе виду. В то же время ISSR-анализ обнаружил высокую генетическую гетерогенность *I. pumila* наряду со слабой дифференциацией отдаленных популяций, а анализ хлоропластных последовательностей выявил три специфических пластидных гаплогруппы. Это говорит о сохранении видом значительного генетического разнообразия, несмотря на ухудшение эколого-популяционных показателей. В целом проведенное исследование является яркой иллюстрацией необходимости комплексного подхода к оценке риска обеднения генофонда и исчезновения конкретного вида.

Ключевые слова: *Iris pumila*, степные многолетники, таксономия, генетическая эрозия, изоляция.

I. Parnikoza¹, O. Bubyk¹, I. Andreev¹, K. Spiridonova¹,
J. Gołębiewska³, M. Kubiak³, A. Kuczyńska³, K. Mystkowska³,
N. Ołędrzyńska³, B. Uraśińska³, M. Górniak³, A. Ślęzak-
Parnikoza³, K. Wojciechowski⁴, Y. Didukh², V. Kunakh¹

¹ Institute of Molecular Biology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

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

³ University of Gdańsk, Poland

⁴ John Paul II Catholic University of Lublin, Poland

INTEGRATED ASSESSMENT OF THE STATE OF STEPPE PERENNIAL PLANT POPULATIONS IN UKRAINE AS EXEMPLIFIED BY *IRIS PUMILA*

For the model steppe perennial species of the Ukrainian flora, *Iris pumila*, the factors were studied that may indicate a threat of genetic erosion including the level of intraspecific differentiation, population parameters and spatial isolation, ecological amplitude of the species, anthropogenic influence, genetic diversity as assessed by ISSR-markers and chloroplast sequences. Low intraspecific differentiation of *I. pumila* on the territory of Ukraine, narrow ecological amplitude, isolation and small size of populations, significant habitat fragmentation, prevalence of generative individuals and poor generative reproduction, exposure to anthropogenic effects suggest potential threat to the species. At the same time, ISSR-analysis demonstrated the high level of genetic diversity of *I. pumila* along with low differentiation of geographically distant populations, while analysis of chloroplast sequences revealed three specific plastid haplotypes. These suggest that the species have still retained substantial genetic variability despite the deterioration of ecological and population indices. In general, our study clearly shows the need for an integrated approach to assess the risk of depletion of the species gene pool and its extinction.

Key words: *Iris pumila*, steppe perennials, taxonomy, genetic erosion, isolation.

ТИПІФІКАЦІЯ ТАКСОНІВ РОДИНИ *POACEAE*, ОПИСАНИХ ІЗ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ: РІД *POA*

К л ю ч о в і с л о в а: таксономія, тип виду, базионім, голотип, лектотип, ізотип, *Poa*, Гербарій КВ

Стаття продовжує серію публікацій з типіфікації видів судинних рослин, описаних із території України, і присвячена видам роду *Poa* L. (*Poaceae*).

Для кожного з 17 таксонів вказано базионім, наведено основну синоніміку, стислу цитату протологу, номенклатурний тип (голотип, ізотип, лектотип або ізолектотип), а також місце його зберігання. В окремих випадках замість конкретного номенклатурного типу наводяться інші автентичні зразки. Тип подається згідно з оригінальним текстом на гербарній етикетці (зокрема, зі збереженням старих назв адміністративних пунктів, мовою оригіналу).

1. *Poa biebersteinii* Н. Rojark. 1963, Тр. Научно-иссл. ин-та биол. и биол. факульт. Харьк. унив., Ботан. 37: 14; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 360; Цвелев, 1972, Новости сист. высш. раст. 9: 51, pro syn. *P. sterilis* М. Bieb. subsp. *biebersteinii* (Н. Rojark.) Tzvelev; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, 1: 289, pro syn. *P. sterilis* М. Bieb. subsp. *biebersteinii* (Н. Rojark.) Tzvelev; Прокуд. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 456; Цвелев, 2009, Новости сист. высш. раст. 41: 46.

За протологом: «Reservatum tauricum, ad ripam lapidosa fl. Alma, prope castelluna Chyr-Alan. 29 VII 1946, leg. Ermolenko. In Herb. Cath. plant. vascular. Universitatis Charkowiensis conservatur. — Крымский заповедник. Каменистые отмели р. Альма, около кордона Хыр-Алан, 29 VII 1946, Е.Д. Ермоленко. Сохраняется в гербарии кафедры высших растений Харьковского университета».

Тип: «Крымский заповедник. Каменистые отмели р. Альма, около кордона Хыр-Алан, 29 VII 1946, собр. Е. Ермоленко» (CWU, № 0051257—holotypus).

2. *Poa deylii* Chrtek et V. Jirasek, 1964, Feddes Repert. 69, 3: 177; Цвелев, 1972, Новости сист. высш. раст. 9: 47; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, © М.М. ФЕДОРОНЧУК, Л.М. ГУБАРЬ, О.А. ФУТОРНА, 2014

1: 283; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 341. — *P. huppenthalii* Racib. ex M. Pop. 1949, Очерк растит. и фл. Карп.: 289, nom. nud. — *P. cenisia* auct. non. All.: Szafer, 1919, Fl. Polska, 1: 316; Клоков, 1950, Визн. росл. УРСР: 884. — *P. granitica* auct. non Вг.-Вл.: Е. Поярк. 1963, Тр. Научно-иссл. инст. биол. и Биол. фак. Харьк. унив., Ботан. 37: 10.

За протологом: «Flora Rossiae Subcarpathicae: montes Svidovec, in declivi septemtr. Montis Bliznica, alt. cca 1750 m s. m., 18 VII 1931, leg. Dr. Miloš Deyl. Specimen exiccatum originale in herbario botanicae Cathedrae facultatis rerum naturalium Universitatis Carolinae, Pragaе, conservatur».

Тип: «Flora der Podkarpatská Rus (Karpatorußlands). Gebirgs gruppe Svidovec, Nordabhang des Berges Bliznica, 1750 m ü. d. M., 18 VII 1931, leg. Dr. Miloš Deyl. Der Originalbeleg wird in den Herbar-Sammlungen des Lehrstuhles für Botanik der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karls-Universität in Prag aufbewahrt» (PRC — holotypus).

3. *Poa czernjajevii* Prokud. 1939, Журн. Инст. ботан. АН УРСР, 20: 200; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, 1: 286, in adnot ad *P. annua* L.

За протологом: «Ucr. SSR., Charkov, in horto proprio. 28 V 1856, leg. V. Czernjajev» (CWU).

Тип: «В собственном саду. 28 V 1856. Черняев» (KW — holotypus).

Примітка. М.М. Цвелев (1974) вважає описаний Ю. Прокудіним вид *P. czernjajevii* гібридного походження (*P. annua* L. × *P. pratensis* L.), гербарні зразки якого, на його думку, належать до *P. pratensis* L. subsp. *irrigata* (Lindem.) Lindb. f. або є дрібними екземплярами *P. pratensis* L. subsp. *pratensis*.

4. *Poa egorovae* Tzvelev, 2009, Новости сист. высш. раст. 41: 29. — ? *P. nemoralis* L. subsp. *carpatica* Jirás. 1934, Veda Prir. 15, 6—7: 208; Цвелев, 1976, Злаки СССР: 469, p. p.

За протологом: «Ucraina, prov. Transcarpathica, jugum Svidovetz, declivitates calcarei in summo monte Geraschavskaja, 1800 m, VII 1964, № 2342,

Т. Егорова (*LE*). — Украина, Закарпатская обл., хр. Свидовец, известняковые склоны на вершине горы Герашавской, 1800 м, VII 1964, № 232, Т. Егорова».

Тип: «Украина, Закарпатская обл., хр. Свидовец, известняковые склоны на вершине горы Герашавской, 1800 м, VII 1964, № 232, Т. Егорова (*LE* — holotypus; paratypi (2))».

Примітка. У гербарії *LE*, крім цитованого голотипу, зберігаються також два паратипи — із Закарпатської обл.: «Тячевский округ, Полонинский хр., р. Мокрянка, уш. р. Яковец 1,5 км выше сел. Русска Мокра, 15 IX 1949, В. Грубов» та зі Свидівця, гора Близниця: «там же, хр. Свидовец, полонина на ЮВ склоне горы Близниця в 18—22 км к ЮЗ от г. Ясиня, 29 VII 1975, № 432, Н. Цвелев».

5. *Poa erythropoda* Klokov, 1950, Ботан. мат-лы (Ленинград), **12**: 4; Цвелев, 1972, Новости сист. высш. раст. **9**: 51, pro syn. *P. rehmannii* (Asch. et Graebn.) Wolf. subsp. *erythropoda* (Klokov) Tzvelev; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, **1**: 290, pro syn. *P. versicolor* Besser subsp. *erythropoda* (Klokov) Tzvelev; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 360, pro syn. *P. stepposa* (Kryl.) Roshev.; Цвелев, 2009, Новости сист. высш. раст. **41**: 37.

За протологом: «RSS Ucr., dit. Voroshilovgrad., distr. Starobjelsk., steppa Streletzkaja, in declivis steppaceis parte inferiore, loco «Beresovaja Balka» dicto, 12 VI 1927, legernt E. Lavrenko et I. Zoz. — УССР, Ворошиловградская обл., Старобельский округ, Стрелецкая степь, на степных склонах в нижней части по Березовой балке, 12 VI 1927, собрал Е. Лавренко и И. Зоз».

Тип: «Distr. Starobjelsk, Стрелецкая целина. Дно и нижняя часть склонов балки Березовой. 12 VI 1927, Е. Лавренко и И. Зоз». (*LE* — holotypus).

6. *Poa fagetorum* P. Smirn. 1953, Бюл. Моск. общ. испыт. природы., отд. биол. **58**, 4: 57; П. Смирнов, 1965, Бюл. Моск. общ. испыт. природы., отд. биол. **70**, 3: 96; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, **1**: 285, pro syn. *P. longifolia* Trin. subsp. *fagetorum* (P. Smirn.) Tzvelev; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 347, pro syn. *P. longifolia* Trin.

За протологом: «... Vulgatissima in fagetis Tauriae».

Тип: «Montes Babugan Tauriae. Fagetum schisposum infra sellam Gursufiensem prope pag. Gursuf, Ca 1000 m. s. m. 29 V 1951, fl., leg. P. Smirnov» (*MW* — holotypus).

7. *Poa hypanica* Prokud. 1939, Журн. Инст. ботан. АН УРСР, **20**: 197; Цвелев, 1972, Новости сист. высш. раст. **9**: 50, pro syn. *P. nemoralis* L. subsp.

hypanica (Prokud.) Tzvelev; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, **1**: 288, pro syn. *P. nemoralis* L. subsp. *hypanica* (Prokud.) Tzvelev; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 347, pro syn. *P. nemoralis* L.; Цвелев, 2009, Новости сист. высш. раст. **41**: 23.

За протологом: «RSS Ucr., prov. Odessa, prope pag. Migija, in graniticis hypanicis, loco humido. 30 V 1937, leg. J. Prokudin. — Сел. Мигия Одесской обл., граниты р. Буг, под навесом гранитных скал, 30 V 1937, Ю. Прокудин».

Примітка. Місцезнаходження типового зразка (голотипу) невідоме. У протолозі автор наводить також паратипи (specim. exam.) (відсутні в *KU*): «1. Тульчин. К W от Лодзьинских хуторов. Левый берег р. Буга, обнажения гранита и песка. 29 VI 1929. Котов и Прянишников! (УІСЗ). 2. Тульчин. С. Коржи, Брацлавского р-на. Обнажения гранита по правому берегу р. Буга. 17 VIII 1929. Котов и Прянишников! (УІСЗ). 3. Граниты р. Буга, ниже села Богдановки. В трещине скалы в затененном месте. 1 VI 1937. Ю. Прокудин! (ХДУ). 4. Маріупольщина. Станція Розівка. Кам'яні Могили. 29 VIII 1925. М. Клоков! (ХДУ)».

8. *Poa janczewskii* Zapal. 1906, Consp. Fl. Galic. Crit. **1**: 292; Szafer, 1919, Fl. Polska, **1**: 320; Клоков, 1950, Визн. росл. Укр.: 883; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, **1**: 288, pro syn. *P. palustris* L.; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 347, pro syn. *P. balfourii* Parn.; Цвелев, 2009, Новости сист. высш. раст. **41**: 45.

За протологом: «Eastern Carpathians. In fissuris humidis terra repletis rupium conglomerateo-arenaceum montis komonowe ad fontes Czeremosz Czarny, 1700 m, 23 Jul 1905».

Примітка. Місцезнаходження голотипу невідоме. В гербарії *KRAM* зберігається гербарний зразок («*Poa janczewskii* m. Команова. 31/7 1908 Zapalowicz» (*KRAM*, № 078191)), зібраний Г. Запаловичем із locus classicus трьома роками пізніше після першоопису виду, який М.В. Шевера (21. 04. 2009) помилково прийняв за лектотип.

9. *Poa klokovii* Tzvelev, 2009, Новости сист. высш. раст., **41**: 30.

За протологом: «Herbarium florum chersonensis, vallis inundata fl. Dnestr prope pag. Jasski, 23 V 1905, I. Peczoski» (*LE*). — Гербарий Херсонской флоры, плавни Днестра близ сел. Ясски, 23 V 1905, И. Пачоский».

Тип: «Гербарий Херсонской флоры, плавни Днестра близ сел. Ясски, 23 V 1905, И. Пачоский» (*LE* — holotypus).

10. *Poa peczoskii* Tzvelev, 2009, Новости сист. высш. раст., **41**: 36.

За протоологом: «Herb. Fl. Chersonensis, distr. Cherson, pag. Tjaginka, in ripa altiore fl. Tjaginka, 6 VI 1910, I. Paczoski» (*LE*). — Гербарий Херсонской флоры, Херсонский у., сел. Тягинка, по высокому берегу р. Тягинки, 6 VI 1910, И. Пачоский».

Тип: «Гербарий Херсонской флоры, Херсонский у., сел. Тягинка, по высокому берегу р. Тягинки, 6 VI 1910, И. Пачоский» (*LE* — holotypus).

11. *Poa nemoralis* L. subsp. *podolica* Błocki ex Asch. et Graebn. 1900, Syn. Mitteleur. Fl. 2, 1: 412. — *Poa podolica* (Asch. et Graebn.) Błocki ex Zapał. 1906. Consp. Fl. Galic. 1: 50; Błocki, 1885, Deutsche Bot. Monatsch. 3: 131, nom. nud.; Рожев. 1934, Флора СССР, 2: 399; Лавренко, 1940, Флора УРСР, 2: 252; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, 1: 290, pro syn. *P. versicolor* Besser; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 358, р. р.; Цвелев, 2009, Новости сист. высш. раст., 41: 34.

За протоологом: «... in Süd-Ost-Galizien: Cygany und Sinków».

Тип: «F. Schultz, Herb. Norm. Cent. 23, N 2292, prope Sinkow Galicia, 1886, В. Błocki» (*LE* — topotypus).

Примітка. Лектотип не виділений, його місцезнаходження невідоме. В *LE* зберігається гербарний зразок («F. Schultz, Herb. Norm. Cent. 23, N 2292, prope Sinkow Galicia, 1886, В. Błocki»), визнаний М.М. Цвельовим (2009) за топотип. Ще один зразок, який також можна вважати топотипом («Kołodróbka na ścianie Dniestrowej — [...] Błocki (078834)»), що зберігається в Гербарії *KRAM*, М.В. Шеверою (21. 04. 2009) помилково був прийнятий за лектотип.

12. *Poa polonica* Błocki, 1887, Öesterr. Bot. Zeitschr. 37: 156; Zapał., 1906. Consp. Fl. Galic. 1: 50; Schafer, 1919, Fl. Polska, 1: 319; Клоков, 1950, Визн. росл. УРСР: 883; Цвелев, 1974, Фл. Европ. ч. СССР, 1: 290, pro syn. *P. versicolor* Besser; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 358, pro syn. *P. versicolor* Besser; Цвелев, 2009, Новости сист. высш. раст., 41: 35.

За протоологом: «Sonnige Gypstriften bei Ostapie und Okno in Ostgalizischen Miodoboryer Hügelizege, nicht selten. Auch dürfte sie in Wolhynien und Russisch — Podolien zu hause sein».

Тип: «Fl. Galiciae Orientalis, Ostapie pr. Grzymałow, in rupibus calc., VI 1895, В. Błocki»; «C. Baenitz Herb. Europ., Fl. v. Galicien: Ostapie, auf Gipsfelsen, leg. Błocki» (*LE* — topotypi).

Примітка. Місцезнаходження лектотипу невідоме.

13. *Poa sterilis* M. Bieb. 1808, Fl. Taur.-Cauc. 1: 62; Рожев. 1934, Фл. СССР, 2: 408; Лавренко, 1940, Фл.

УРСР, 2: 255; О. Поярк. 1965, Визн. росл. Укр., вид. 2: 90; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, 1: 289, р. р., excl. subsp. *biebersteinii* (E. Pojark.) Tzvelev; Цвелев, 1976, Злаки СССР: 472, р. р., excl. subsp. *biebersteinii*; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 357; Прокуд. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 456; Цвелев, 2009, Новости сист. высш. раст., 41: 35.

За протоологом: «Habitat in Tauriae collibus apricis sterilibus».

Тип: «*Poa sterilis* ex Tauria» (*LE* — lectotypus: N. Tzvelev, 2009; id., in herb. 2007).

Примітка. М.М. Цвельовим (2009) із Криму описані також дві нові різновидності *P. sterilis*: var. *bodrakense* Tzvelev (рослини синювато-зеленкуваті; нижні квіткові луски в нижній частині між жилками коротковолосисті) та var. *juzerczukii* Tzvelev (волоті широкорозлогі; найбільш верхній вузол стебла розміщений неподалік його середини).

14. *Poa taurica* E. Pojark. 1963, Тр. Научн.-иссл. инст. биол. и Биол. фак. Харьк. унив., Ботан. 37: 15; Е. Поярк. 1965, Новости сист. высш. раст.: 51; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, 1: 291; Цвелев, 1976, Злаки СССР: 477; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 355; Прокуд. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 456; Цвелев, 2009, Новости сист. высш. раст., 41: 46.

За протоологом: «Praedium sylvaticum Alupcae, area 230, pinetum, 250 m s. M. 29 VIII 1957, D.W. Worobjev. In Herb. Cath. plant. vascular. Universitatis Charkowiensis conservatur. — Крым, Алупкинское лесничество, квартал 230, сосновый лес на высоте 250 м над ур. м., 29 VIII 1957, Д. Воробьев».

Тип: «Крым, Алупкинское лесничество, квартал 230, сосновый лес на высоте 250 м над ур. м., 29 VIII 1957, Д. Воробьев». (*CWU*, № 0051256 — holotypus).

15. *Poa versicolor* Besser, 1822, Enum. Pl. Volhyn.: 41; Рожев. 1934, Фл. СССР, 2: 399; Лавренко, 1940, Фл. УРСР, 2: 253; О. Поярк. 1965, Визн. росл. Укр., вид. 2: 90, р. р., excl. syn. *P. podolica* et *P. polonica*; Цвелев, 1974, Фл. европ. ч. СССР, 1: 288, р. р., excl. subsp.; Цвелев, 1976, Злаки СССР: 471, р. р.; Е. Поярк. 1977, Прокуд. и др., Злаки Укр.: 358, р. р.; Прокуд. 1987, Опред. высш. раст. Укр.: 456, р. р.; Цвелев, 2009, Новости сист. высш. раст., 41: 34. — *P. sterilis* M. Bieb. var. *versicolor* (Besser) Griseb. 1852, in Ledeb., Fl. Ross. 4: 375, р. р. — *P. sterilis* subsp. *versicolor* (Besser) K. Richt. 1890, Pl. Eur. 1: 86.

За протоологом: «... circa Camenecum Podolicum».

Тип: «*Poa* e *Podolia australis* hanc si nova *P. versicoloren* vocarem. Com. Besser, 1819» (*LE* —

lectotypus: N. Tzvelev ex N. Fedoronchuk et al., hoc loco (N. Tzvelev, 2009, pro isotypus?; id., in herb. 2007).

Примітка. Виділений М.М. Цвельовим у Гербарії *LE* «ізо-тип» (під знаком запитання) слід вважати лектотипом, оскільки в Гербарії *KW* (включаючи й персональну колекцію В. Бессера) автентичні зразки *P. versicolor* відсутні.

16. *Poa volhynensis* Klokov, 1950, Ботан. мат-лы (Ленинград), 12: 48; Цвелев, 2009, Новости сист. высш. раст., 41: 32. — *P. pinetorum* Klokov, 1950, Визн. росл. УРСР: 883, descr. уср. — *P. palustris* L. subsp. *volhynensis* (Klokov) Tzvelev, 1972, Новости сист. высш. раст., 9: 50; Цвелев, 1976, Злаки СССР: 470. — *P. turfosa* auct. non Litv.: Е. Поярк. 1977, в Прокуд. и др., Злаки Укр.: 346.

За протологом: «RSS Укр., Volhynia, Silvae Sztomirienses, 24. 09. 1918» (*KW*) — УССР, Волинь, Житомирские леса, 24. 09. 1918».

Примітка. Місцезнаходження типу невідоме. В типовій колекції *LE* та в гербарних матеріалах *KW* типові зразки відсутні. Зразок, що зберігається в *LE*, на гербарній етикетці якого зазначено: «Волинь. Корабельное л-во. Корабельная дача, кв. 32. Сосновый лес. По болотцу среди леса. 1 IX 1918 года» — М.М. Цвельов із невідомих причин прийняв за тип, про що свідчить його notae criticae: «*Poa volhynensis* Klok. Turus! VIII 2007. N. Tzvelev». Але він не може бути прийнятий за типовий, оскільки не відповідає протологу, тому що дата збору гербарного зразка не збігається з протологом.

Рекомендує до друку
С.Л. Мосякін

Надійшла 14.02.2014 р.

Н.М. Федорончук¹, Л.М. Губарь¹, О.А. Футорна^{1,2}

¹ Інститут ботаники імені Н.Г. Холодного
НАН України, г. Київ

² НИЛ «Ботанический сад» Ботанического сада имени
А.В. Фомина ННЦ «Институт биологии» Киевского
национального университета имени Тараса Шевченко,
Украина

ТИПИФИКАЦИЯ ТАКСОНОВ СЕМЕЙСТВА *POACEAE*, ОПИСАННЫХ С ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ: РОД *POA*

В статье изложены результаты типификации видов семейства *Poaceae* (род *Poa* L.), описанных с территории Украины. Для каждого вида указаны бационим, синонимика, протолог, номенклатурный тип и место его хранения.

К л ю ч е в ы е с л о в а: таксономия, тип вида, бационим, голотип, лектотип, изотип, *Poa*, Гербарий *KW*.

М.М. Fedoronchuk¹, L.M. Gubar¹, O.A. Futorna^{1,2}

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

² O.V. Fomin Botanical Garden, Educational-Scientific Centre
«Institute of Biology», Taras Shevchenko National University of
Kyiv

TYPIFICATION OF TAXA OF THE FAMILY *POACEAE* DESCRIBED FROM THE TERRITORY OF UKRAINE: GENUS *POA*

Results of typification of the species of the genus *Poa* L. described from Ukraine are given. For each species, its basionym, synonyms, protologue, nomenclatural type and a place of its storage are presented.

К е у w o r d s: taxonomy, type specimens, basionym, holotype, lectotype, isotype, *Poa*, Herbarium *KW*.

ТИПОВІ ЗРАЗКИ ТАКСОНІВ, ЩО ЗБЕРІГАЮТЬСЯ В ГЕРБАРІЇ ДОНЕЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ НАН УКРАЇНИ (DNZ)

К л ю ч о в і с л о в а: типові зразки, DNZ, Україна

Кожна систематична чи флористична обробка потребує звертання до типових матеріалів таксонів. Дуже часто їхній пошук є надзвичайно складним. Одна з найбільших проблем — з'ясування місця зберігання автентичних зразків. У цій статті надано інформацію про типові зразки представників родів *Artemisia* L., *Carduus* L., *Galium* L., *Rosa* L., *Stipa* L., *Thymus* L., *Veronica* L. і *Vincetoxicum* N.M. Wolf, що зберігаються в Гербарії Донецького ботанічного саду НАН України (DNZ). Для кожного таксона цитується джерело першоопису (протолог) і наводяться оригінальні тексти етикеток.

ROSACEAE JUSS.

Rosa krynkensis Ostapko, 1991, Ботан. журн. **76**, 1: 118.

Ізотип: УССР, Донецкая обл., Амвросієвський р-н, между селами Благодатное и Котовское[ого], урочище Ново-Клиновское, обнажения песчанниковых сланцев, 03.07.1989, В.М. Остапко (DNZ s.n.). Голотип зберігається у *LE*.

Rosa talijevii Dubovik, 1966, Новости сист. высш. раст.: 170.

Паратип: УССР, Донецкая обл., Володарський р-н, заповідник «Хомутовская степь», 05.06.1961, Е. Кабанча (DNZ s.n.). Голотип зберігається у *LE*.

ASTERACEAE BERCHT. & PRESL

Artemisia marschalliana Spreng. f. *gracilis* Savchenko, 1999, Укр. ботан. журн. **56**, 3: 284.

Ізотип: Україна, Донецька обл., Володарський р-н, с. Кременівка, вище по теченню на правому березу Кальчика, урочище Осина, осыпи, 120—130 м над у.м., 04.09.1997, А.В. Савченко (DNZ s.n.) (голотип — у *KW*).

Carduus kondratjukii Gorl., 1985, Укр. ботан. журн. **42**, 5: 52.

Голотип: УРСР, Донецька обл., Краснолиманський р-н, поблизу с. Шандриголове, схили яру, 21.06.1982, З.С. Горлачова (DNZ s.n.).

Carduus tortuosus Gorl. & Ye.M. Kondr., 1985, Укр. ботан. журн. **42**, 5: 54.

Голотип: УРСР, Дніпропетровська обл., м. Марганець, балка Крутенька, степові схили, 22.07.1982, З.С. Горлачова (DNZ s.n.).

RUBIACEAE JUSS.

Galium donetzkiensis Ostapko, 1994, Укр. ботан. журн. **51**, 2/3: 85.

Ізотип: Україна, Луганська обл., Міловський р-н, заповідник «Стрільцівський степ», зрідка по степу, 29.06.1987, В.М. Остапко, С.О. Максимова (DNZ s.n.) (голотип зберігається у *KW*).

Паратип: Україна, Луганська обл., Свердловський р-н, заповідник «Провальський степ», Грушівська ділянка, по північних степових схилах гряд, зрідка, 25.06.1987, В.М. Остапко, С.О. Максимова (DNZ s.n.).

Galium glabricarpum Ostapko, 1994, Укр. ботан. журн. **51**, 2/3: 84.

Ізотип: Україна, Донецька обл., околиці м. Амвросієвка, урочище Пристенське, мергелеві схили, чебречники, 28.06.1985, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, О.Г. Гриневська, А.Є. Кусков, Г.І. Хархота (DNZ s.n.) (голотип зберігається у *KW*).

Паратип: Україна, Луганська обл., с. Провалля, 13.06.1970, Т.Т. Постольник (DNZ s.n.).

Galium kondratjukii Ostapko, 1993, Укр. ботан. журн. **50**, 6: 60.

Ізотип: Україна, Донецька обл., Костянтинівський р-н, м. Дружківка, урочище Веселівські ставки, степові схили, 07.07.1991, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, С.А. Приходько (DNZ s.n.) (голотип зберігається у *KW*).

Паратип: Україна, Луганська обл., Міловський р-н, с. Криничне, заповідник «Стрільцівський степ», 06.07.1987, В.М. Остапко (DNZ s.n.).

Galium raisae Ostapko, 1993, Укр. ботан. журн. **50**, 6: 61 («*G. raisiae*»)

Ізотип: Україна, Донецька обл., Слов'янський р-н, с. Хрестище, урочище Музичий ліс, 09.07.1992,

Р.І. Бурда, В.М. Остапко, Л.П. Габченко, С.А. Приходько, В.К. Тохтар, Т.Г. Зурнаджі (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається *KW*).

Паратипи: Україна, Донецька обл., Слов'янський р-н, заказник «Гори Артема», кв. 40, різнотравно-типчаково-ковилловий степ, 21.06.1985, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, А.Є. Кусков, Н.Ф. Довбиш (*DNZ s.n.*); там само, Артемівський р-н, м. Часів Яр, урочище Кругле, степовий схил, 03.07.1991, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, А.Є. Кусков, Н.П. Купенко, Ю.В. Козирева, С.А. Приходько (*DNZ s.n.*); там само, Костянтинівський р-н, м. Дружківка, урочище Веселівські ставки, степові схили, 06.07.1991, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, С.А. Приходько (*DNZ s.n.*); там само, Тельманівський р-н, с. Староласпа, степовий схил на південь від села, 26.06.1990, В.М. Остапко, А.Є. Кусков (*DNZ s.n.*); там само, Володарський р-н, околиці с. Кременівка, урочище Чердакли, кам'янисті степові схили по лощинах і балочках, 04.07.1990, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*); Україна, Луганська обл., Міловський р-н, с. Криничне, заповідник «Стрільцівський степ», 06.07.1987, В.М. Остапко; там само, Антрацитівський р-н, урочище Велика Кам'янка, кам'янистий степ, 12.06.1968, Т.Т. Постольник (*DNZ s.n.*).

***Galium lanulosum* Ostapko**, 1993, Укр. ботан. журн. **50**, 6: 62.

Паратипи: Україна, Донецька обл., Костянтинівський р-н, м. Дружківка, урочище Веселівські ставки, степові схили, 07.07.1991, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, С.А. Приходько (*DNZ s.n.*); там само, смт Старобешеве, пагорб понад Кальміусом на південь від селища, 27.06.1990, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається в *KW*).

APOCYNACEAE JUSS.

***Vincetoxicum donetzicum* Ostapko**, 1995, Укр. ботан. журн. **52**, 2: 271.

Ізотип: Україна, Донецька обл., Амвросіївський р-н, лісовий заказник «Бердянський», діброва в заплаві р. Кринки, 19.06.1983, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, З.С. Москаленко, О.І. Горлачов (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається у *KW*).

Паратипи: Україна, Донецька обл., Слов'янський р-н, с. Донецьке, різнотравний степ на крейді, 27.06.1982, Р.І. Бурда, О.І. Горлачов, В.В. Кучеревський (*DNZ s.n.*); там само, Артемівський р-н, с. Серебрянка, урочище Мар'їна гора, північний схил, унизу, 13.06.1991, В.М. Остапко, Г.І. Хархота, С.А. Приходько, В.К. Тохтар, Н.П. Купенко,

А.Є. Кусков (*DNZ s.n.*); там само, с. Платонівка, байрачна діброва, 18.06.1991, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, Г.І. Хархота, Н.П. Купенко, В.К. Тохтар, С.А. Приходько (*DNZ s.n.*); там само, Амвросіївський р-н, с. Благодатне, гора Ясенєва, північний схил, у лісі, 17.06.1968, Г.І. Хархота (*DNZ s.n.*); Україна, Луганська обл., Кременський р-н, Серебрянське л-во, 15.06.1978, Р.І. Бурда, З.С. Москаленко (*DNZ s.n.*); там само, Антрацитівський р-н, Штеровське л-во, м. Міусінськ, 08.06.1969, Д.С. Івашин (*DNZ s.n.*).

***Vincetoxicum flavum* Ostapko**, 1995, Укр. ботан. журн. **52**, 2: 275.

Ізотип: Україна, Донецька обл., Слов'янський р-н, с. Хрестище, урочище Музичий ліс, 09.07.1992, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, С.А. Приходько, В.К. Тохтар, Т.Г. Зурнаджі, Л.П. Габченко (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається у *KW*).

Паратипи: Україна, Донецька обл., Шахтарський р-н, м. Сніжне, урочище Леонтіїв байрак, ліс, 12.06.1984, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, А.Є. Кусков, В.М. Крикун (*DNZ s.n.*); там само, Амвросіївський р-н, лісовий заказник «Бердянський», у чагарниках на місці тополевиків у заплаві р. Кринки, 15.06.1983, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, З.С. Москаленко, О.І. Горлачов (*DNZ s.n.*).

***Vincetoxicum ucrainicum* Ostapko**, 1995, Укр. ботан. журн. **52**, 2: 273.

Ізотип: Україна, Донецька обл., Слов'янський р-н, с. Хрестище, урочище Музичий ліс, 09.07.1992, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, С.А. Приходько, В.К. Тохтар, Т.Г. Зурнаджі, Л.П. Габченко (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається у *KW*).

Паратипи: Україна, Донецька обл., Амвросіївський р-н, лісовий заказник «Ліс на Кринці», в ільмово-ясеневому лісі понад берегом р. Кринки, 01.07.1989, В.М. Остапко, В.С. Гумеч (*DNZ s.n.*); там само, 03.07.1989, В.М. Остапко, В.С. Гумеч (*DNZ s.n.*).

VERONICACEAE DURANDE

***Veronica borysthena* Ostapko**, 1985, Интродукция и акклиматизация раст. **3**: 22.

Голотип УССР, Днепропетровская обл., г. Кривой Рог, Красная балка, степной склон, 21.07.1981, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*).

***Veronica cretacea* Ostapko**, 1994, Укр. ботан. журн. **51**, 2/3: 85.

Ізотип: Україна, Луганська обл., Міловський р-н, с. Стрільцівка, петрофітний степ на крейдяно-

му останці, 28.06.1987, В.М. Остапко, С.О. Максимова (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається у *KW*).

Паратипи: Україна, Луганська обл., Міловський р-н, Стрільцівський конезавод, урочище Березовий яр, східні схили різнотравно-типчаково-ковилового збою, 11.07.1978, Т.Т. Чуприна, Г.О. Черноног (*DNZ s.n.*); там само, Біловодський р-н, с. Новолимарівка, степ на крейді з піском, 03.07.1987, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*); там само, околиці Біловодська, урочище Липова балка, північний степовий схил на супіщаному ґрунті, 28.06.1987, В.М. Остапко, С.О. Максимова (*DNZ s.n.*); Україна, Донецька обл., Слов'янський р-н, с. Богородичне, петрофітний степ на крейді, 10.09.1987, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*) (кілька паратипів зберігаються у *KW*).

***Veronica donetzica* (Ostapko) Ostapko**, 1994, Укр. ботан. журн. **51**, 2/3: 85. — *V. barrelieri* Schott. var. *donetzica* Ostapko, 1985, Интродукция и акклиматизация раст. **3**: 21.

Ізотип: Україна, Луганська обл., Свердловський р-н, с. Провалля, урочище Королівські скелі, 20.08.1981, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається у *KW*).

***Veronica pontica* Ostapko**, 1994, Укр. ботан. журн. **51**, 2/3: 88, nom. illeg.

Ізотип: Україна, Луганська обл., Біловодський р-н, с. Новолимарівка, піщаний степ понад крейдяними схилами, 03.07.1987, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається у *KW*).

Паратипи: Україна, Луганська обл., Біловодський р-н, с. Баранківка, степ на крейдяній горі, 01.07.1987, В.М. Остапко, С.О. Максимова (*DNZ s.n.*); там само, Міловський р-н, заповідник «Стрільцівський степ», 05.07.1987, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*); Україна, Донецька обл., Артемівський р-н, с. Васюківка, степові схили, 20.06.1991, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, Г.І. Хархота, Н.П. Купенко, В.К. Тохтар (*DNZ s.n.*); там само, Костянтинівський р-н, с. Білокузьминівка, степ, 05.07.1991, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, С.А. Приходько, Н.П. Купенко, А.Є. Кусков, Ю.В. Козирева (*DNZ s.n.*); там само, с. Маркове, крейдяні відслонення, 04.07.1991, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, С.А. Приходько, Н.П. Купенко, А.Є. Кусков, Ю.В. Козирева (*DNZ s.n.*).

***Veronica semiglabrata* Ostapko**, 1994, Укр. ботан. журн. **51**, 2/3: 89.

Ізотип: Україна, Луганська обл., смт Марківка, степовий схил, 03.07.1987, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається у *KW*).

LAMIACEAE MARTINOV

***Thymus didukhii* Ostapko**, 1990, Укр. ботан. журн. **47**, 2: 92.

Ізотип: УРСР, Ворошиловградська обл., Міловський р-н, на південних схилах крейдяних відслонень, на південь від с. Калмиківка, 01.07.1987, Я.П. Дідух, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається у *KW*).

Паратипи: УРСР, Ворошиловградська обл., Біловодський р-н, с. Новолимарівка, крейдяні схили, 03.07.1987, В. Остапко, Я. Дідух (*DNZ s.n.*); там само, смт Марківка, крейдяні відслонення, 03.07.1987, В. Остапко, Я. Дідух (*DNZ s.n.*).

***Thymus kondratjukii* Ostapko**, 1987, Укр. ботан. журн. **44**, 2: 47.

Ізотип: УРСР, Ворошиловградська обл., Міловський р-н, схили Крейдяного яру поблизу заповідника «Стрільцівський степ», відслонення крейди, 20.07.1974, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*) (голотип зберігається у *KW*).

Паратипи: УРСР, Ворошиловградська обл., Міловський р-н, околиці смт Троїцьке, степові схили на крейді, 11.06.1978, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, З.С. Москаленко, Є.М. Дмитрієв (*DNZ s.n.*); там само, с. Криничне, відслонення крейди по схилах, 20.07.1974, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*); там само, околиці заповідника «Стрільцівський степ», Крейдяний яр, крейдяні схили, 03.08.1968, Г.І. Хархота (*DNZ s.n.*); там само, околиці заповідника «Стрільцівський степ», Крейдяний яр, крейдяні схили, 23.06.1977, Р.І. Бурда, В.М. Остапко, З.С. Москаленко, С.М. Горлін (*DNZ s.n.*); там само, околиці заповідника «Стрільцівський степ», Крейдяний яр, крейдяні схили, 10.07.1978, Т.Т. Чуприна, Г.О. Черноног (*DNZ s.n.*); УРСР, Харківська обл., околиці м. Ізюма, крейдяні схили правого берега р. Сіверський Донець, 21.08.1974, В.М. Остапко (*DNZ s.n.*).

POACEAE BARNH.

***Stipa donetzica* Chuprina**, 1992, Ковыльные степи Донбасса: 45.

Лектотип: Україна, Ворошиловградская обл., Провальская степь, север Калиновского участка, нижняя часть склонов южной экспозиции. Встречается единично на каменистых склонах, в

нижней части, вблизи опушки байрачного леса в типчаково-разнотравно-граффианоквьильной ассоциации, 19.06.1980, Т.Т. Чуприна (DNZ s.n.). Лектотип та ізосинтипи зберігаються у DNZ.

Рекомендує до друку
М.М. Федорончук

Надійшла 19.09.2013 р

В.М. Остапко, А.В. Бойко, Е.Г. Муленкова
Донецкий ботанический сад НАН Украины

ТИПОВЫЕ ОБРАЗЦЫ ТАКСОНОВ, ХРАНЯЩИЕСЯ В
ГЕРБАРИИ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
НАН УКРАИНЫ (DNZ)

В статье дана информация о типовых образцах представителей родов *Artemisia* L., *Carduus* L., *Galium* L., *Rosa* L., *Stipa* L., *Thymus* L., *Veronica* L. и *Vincetoxicum* Wolf, хранящихся в Гер-

барии Донецкого ботанического сада НАН Украины (DNZ). Для каждого таксона цитируется протокол, а также приводятся оригинальные тексты этикеток.

Ключевые слова: типовые образцы, DNZ, Украина.

V.M. Ostapko, G.V. Boiko, O.G. Mulienkova Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

TYPE SPECIMENS OF THE TAXA DEPOSITED AT THE
DONETSK BOTANICAL GARDEN HERBARIUM (DNZ)

The article provides information on type specimens of the species of *Artemisia* L., *Carduus* L., *Galium* L., *Rosa* L., *Stipa* L., *Thymus* L., *Veronica* L., and *Vincetoxicum* N.M. Wolf deposited at the Donetsk Botanical Garden Herbarium (DNZ) of the National Academy of Sciences of Ukraine. For each taxon the protologue is cited. Original texts of the labels are presented.

Key words: type specimens, DNZ, Ukraine



Ю.Я. ТИХОНЕНКО, В.П. ГЕЛЮТА

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
vheluta@botany.kiev.ua

ІРЖАСТІ ГРИБИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГУЦУЛЬЩИНА»

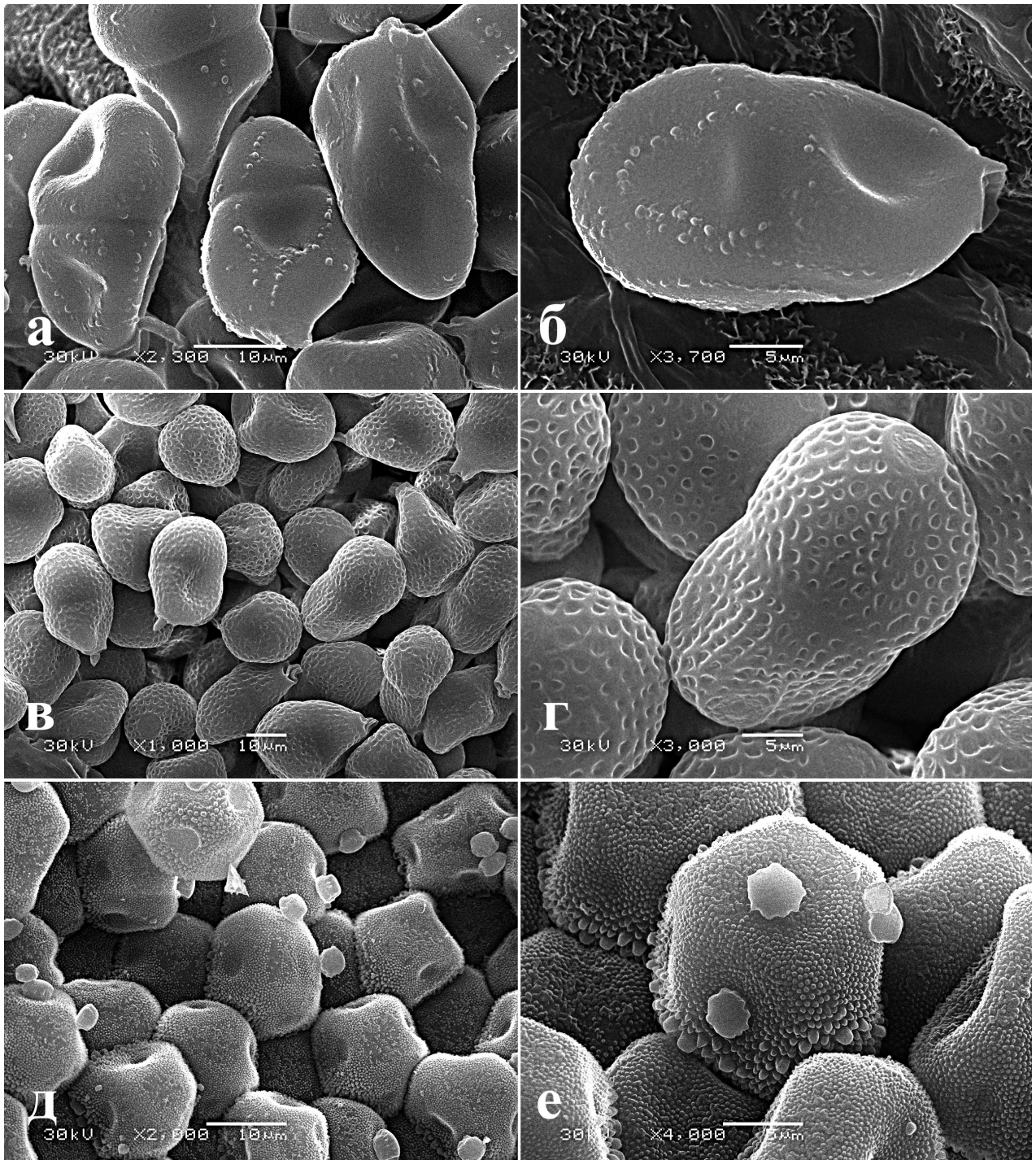
К л ю ч о в і с л о в а: Pucciniales, видовий склад, Національний природний парк «Гуцульщина», Україна

Національний природний парк «Гуцульщина» створено у травні 2002 р. в межах Косівського р-ну Івано-Франківської обл. Загальна площа парку — 32271 га, в тому числі 7606 га перебувають у постійному користуванні, а 24665 га включені до його складу без вилучення в землекористувачів. За фізико-географічним районуванням (Екологічна енциклопедія, 2006), територія НПП «Гуцульщина» належить до Передкарпатської височинної та Зовнішньокарпатської областей Українських Карпат. У рівнинній частині парку переважають листяні ліси, здебільшого дубові. На низькогірних пасмах поширені букові ліси з домішками ялиці, ялини, явора та берези. Вищі пасма вкриті смерековими лісами. Відповідно до останніх даних (Держпільський та ін., 2011; Фіторізноманіття заповідників..., 2012), флора судинних рослин НПП «Гуцульщина» представлена 878 видами, з яких 50, а також один вид мохів, 8 — макроміцетів і 4 види лишайників, занесені до «Червоної книги України» (2009).

Дослідження видового складу грибів (у тому числі й іржастих — порядок *Pucciniales*) на територіях, які увійшли до складу парку, мають до-
© Ю.Я. ТИХОНЕНКО, В.П. ГЕЛЮТА, 2014

сить давню історію. Поодинокі види реєструвалися тут ще наприкінці ХІХ — на початку ХХ ст. (Кіра, 1889; Namysłowski, 1911; Wodziczko, 1911). Великий внесок до відомостей про іржасті гриби Косівщини зробив А. Врублевський (Wróblewski, 1913, 1916, 1922). Так, під час польових досліджень у 1912—1916 рр. він виявив на цій території 55 представників порядку *Pucciniales*. У подальшому кілька невідомих для Косівського району видів було зібрано С.Ф. Морочковським, В.П. Гелютою та Ю.Я. Тихоненком. При мікологічному обстеженні, проведеному експедицією Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного у вересні 2013 р., було зареєстровано ще вісім нових для парку видів іржастих грибів — *Gymnosporangium sabinae*, *Melampsora caprearum*, *Melampsoridium hiratsukanum* (раніше в Україні був відомий лише з одного локалітету), *Phragmidium tuberculatum*, *Puccinia bistortae* (рисунок, а, б), *P. heraclei* (рисунок, в, г), *P. poarum* (рисунок, д, е) та *Uromyces striatus**.

* Вважаємо за доцільне проілюструвати деякі з цих видів, що мають певну специфіку в морфології теліоспор (*Puccinia bistortae*, *P. heraclei*) або ж еціоспор (*P. poarum*).



Puccinia bistortae на *Bistorta officinalis*: а, б — теліоспори; *P. heraclei* на *Heracleum sphondylium*: в, г — теліоспори; *P. poarum* на *Tussilago farfara*: д, е — еціоспори

Puccinia bistortae on *Bistorta officinalis*: а, б — teliospores; *P. heraclei* on *Heracleum sphondylium*: в, г — teliospores; *P. poarum* on *Tussilago farfara*: д, е — aeciospores

Зазначимо, що кілька видів, знайдених у НПП «Гуцульщина» до початку наших досліджень, нам не вдалося виявити. Як свідчить аналіз, переважна більшість з цих видів зібрана А. Врублевським у червні 1913—1914 рр. Ми ж обстежували парк рівно через століття, головним чином на початку осені. Очевидно, зазначена різниця в списках видового складу іржастих грибів зумовлена насамперед незбігом сезонів, у які збирали матеріали. За нашими підрахунками, на сьогодні для НПП «Гуцульщина» відомо 71 вид 18 родів порядку *Pucciniales*.

Звертає на себе увагу висока родова різноманітність знайдених у парку представників порядку *Pucciniales*. Це особливо чітко виявляється при порівнянні видового складу цього таксона в НПП «Гуцульщина» з таким же у НПП «Подільські Товтри» (Гелюта та ін., 2014). Обидва парки дуже подібні за станом вивченості іржастих грибів, загальна кількість зареєстрованих на їхній території видів майже не відрізняється (71 та 72 види, відповідно), тимчасом як кількість відомих для «Гуцульщини» родів майже вдвічі перевищує аналогічну цифру для «Подільських Товтр» (таблиця). Зауважимо, що відзначені в НПП «Гуцульщина» види родів *Milesina*, *Kuehneola*, *Schroeteriaster* і *Trachyspora* в Україні трапляються лише в межах гірських систем і на безпосередньо прилеглих до них територіях. Про гірський характер видового складу іржастих грибів парку свідчить також порівняно низька частка в ньому видів роду *Uromyces* (14 %), тоді як для природоохоронних об'єктів рівнинної частини України (особливо в степовій зоні) вона становить близько 25 % (Дудка та ін., 2009).

Нижче наводимо повний перелік відомих на сьогодні іржастих грибів НПП «Гуцульщина»**.

***Coleosporium tussilaginis* (Pers.) Lév.**

На *Campanula rapunculus* L. (II, III)***. М. Косів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

** До списку не включений *Uromyces carpathicus* Namysl. на *Geranium phaeum* L., наведений для Косова в роботах А. Водзічка та Б. Намисловського (Wodziczko, 1911; Namysłowski, 1911). Як доведено дослідженням типових зразків з околиць м. Ясло (Південно-Східна Польща), теліоспори гриба не мають жодного зв'язку з листками рослини, на яких лежать, і, очевидно, потрапили туди з паперу для сушіння (Majewski, 1977). Зразок із Косова в гербаріях не зберігся.

*** Символами після назви живильної рослини позначені стадії спороношення гриба: 0 — спермогонії, I — еції, II — урединії, III — телії.

Родовий склад іржастих грибів національних природних парків «Подільські Товтри» та «Гуцульщина»

Роди	Кількість видів у НПП «Подільські Товтри»	Кількість видів у НПП «Гуцульщина»
<i>Puccinia</i> Pers.	35	32
<i>Uromyces</i> (Link) Unger	16	10
<i>Melampsora</i> Castagne	6	5
<i>Phragmidium</i> Link	5	5
<i>Tranzschelia</i> Arthur	3	2
<i>Pucciniastrum</i> G.H. Oth	2	2
<i>Cronartium</i> Fr.	2	1
<i>Gymnosporangium</i> R. Hedw. ex DC.	1	2
<i>Coleosporium</i> Lév.	1	1
<i>Triphragmium</i> Link	1	1
<i>Melampsoridium</i> Kleb.	—	2
<i>Milesina</i> Magnus	—	2
<i>Hyalopsora</i> Magnus	—	1
<i>Melampsorella</i> J. Schröt.	—	1
<i>Kuehneola</i> Magnus	—	1
<i>Naohidemyces</i> S. Sato, Katsuya et Y. Hirats.	—	1
<i>Schroeteriaster</i> Magnus	—	1
<i>Trachyspora</i> Fuckel	—	1
Усього родів	10	18
Усього видів	72	71

На *Campanula* sp. (II, III). М. Косів, парк Тарновського, 05.09.2013, В.П. Гелюта; с. Шешори, 26.06.2011, 06.09.2013, 08.09.2013, В.П. Гелюта.

На *Melampyrum sylvaticum* L. М. Косів (Krupa, 1889; Namysłowski, 1911).

На *Petasites albus* (L.) P. Gaertn. (II, III). М. Косів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

На *Sonchus arvensis* L. (II, III). М. Косів, 11.09.2013, В.П. Гелюта.

На *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. (II, III). С. Шешори, правий берег, вниз по течії р. Пістинька, з боку с. Пістинь, 06.09.2013, В.П. Гелюта.

На *Tussilago farfara* L. (II, III). С. Шешори, правий берег, лісництво, 06.09.2013, В.П. Гелюта.

***Cronartium flaccidum* (Alb. et Schwein.) G. Winter**

На *Gentiana asclepiadea* L. (II, III). С. Баян-Березів, 06.1913 (Wróblewski, 1913).

***Gymnosporangium cornutum* Arthur ex F. Kern**

На *Sorbus aucuparia* L. (0, I). М. Косів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Gymnosporangium sabiniae* (Dicks.) G. Winter**

На *Pyrus communis* L. (0, I). М. Косів, парк Тарновського, 05.09.2013, В.П. Гелюта.

***Hyalopsora polypodii* (Pers.) Magnus.**

На *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. (II, III). М. Косів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Kuehneola uredinis* (Link) Arthur**
На *Rubus hirtus* Waldst. et Kit. (II). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
На *Rubus* sp. (0, I). Між селами Пістинь і Шешори, ліс на правому березі, 06.09.2013, В.П. Гелюта.

***Melampsora caprearum* Thüm.**
На *Salix caprea* L. (II). М. Косів, урочище Кремениця, 09.09.2013, В.П. Гелюта.

***Melampsora euphorbiae* (Ficinus et C. Schub.) Castagne**
На *Euphorbia cyparissias* L. (II, III). С. Яблунів, 07.1913 (Wróblewski, 1913).

***Melampsora hypericorum* (DC.) J. Schröt.**
На *Hypericum maculatum* Crantz. (II, III). С. Яблунів, 09.1913 (Wróblewski, 1913).

***Melampsora lini* (Ehrenb.) Lév.**
На *Linum catharticum* L. (II). М. Косів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Melampsora populnea* (Pers.) P. Karst.**
На *Populus tremula* L. (II, III). Косів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Melampsorella symphyti* Bubák**
На *Symphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd. (II). С. Пістинь, 16.05.1988, Ю.Я. Тихоненко.

***Melampsoridium betulinum* (Pers.) Kleb.**
На *Betula pubescens* Ehrh. М. Косів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Melampsoridium hiratsukanum* S. Ito ex Hirats. f.**
На *Alnus incana* (L.) Moench (II, III). Околиці Косова, підйом на хребет Каменистий, 11.09.2013, В.П. Гелюта; с. Шешори, 09.09.2013, В.П. Гелюта; околиці с. Яворова, підйом на гору Терношора, 10.09.2013, В.П. Гелюта.

***Milesina blechni* (Syd. et P. Syd.) Arthur ex Faull**
На *Blechnum spicant* (L.) Roth (II, III). М. Косів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Milesina kriegeriana* (Magnus) Magnus**
На *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (II, III). С. Космач, 23.06.1916 (Wróblewski, 1922).

***Naohidemycetes vacciniorum* (J. Schröt.) Spooner**
На *Vaccinium myrtillus* L. М. Косів, 08.1910 (Wodziczko, 1911).

***Phragmidium acuminatum* (Fr.) Cook**
На *Rubus saxatilis* L. (I). М. Косів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Phragmidium bulbosum* (Fr.) Schldtl.**
На *Rubus hirtus* Waldst. et Kit. С. Тюдів, 25.06.1958, С.Ф. Морочковський.

***Phragmidium fusiforme* J. Schröt.**
На *Rosa pendulina* L. (II, III). С. Тюдів, 25.06.1958, С.Ф. Морочковський.

***Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schldtl.**
На *Rosa canina* s.l. (0, I). М. Косів, 15.05.1988, Ю.Я. Тихоненко.
На *Rosa centifolia* L. М. Косів, 08.1910 (Wodziczko, 1911).
На *Rosa* sp. (II, III). М. Косів, парк Тарновського, 05.09.2013, В.П. Гелюта; південніше м. Косів, підйом на г. Михалків, ур. Кремениця, 09.09.2013, В.П. Гелюта.

***Phragmidium tuberculatum* Jul. Müll.**
На *Rosa* sp. (II, III). С. Шешори, правий берег, лісництво, 06.09.2013, В.П. Гелюта.

***Puccinia aegopodii* (Schumach.) Link**
На *Aegopodium podagraria* L. (III). М. Косів, 06.1914; с. Пістинь, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Puccinia annularis* (F. Strauss) G. Winter**
На *Teucrium chamaedrys* L. (III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Puccinia arenariae* (Schumach.) J. Schröt.**
На *Moehringia trinervia* (L.) Clairv. (III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
На *Stellaria media* (L.) Vill. С. Яворів, 10.09.2013, В.П. Гелюта.

***Puccinia aromatica* Bubák**
На *Chaerophyllum aromaticum* L. (I, II, III). С. Баня-Березів, 06.1913 (Wróblewski, 1913).

***Puccinia betonicae* F. Strauss**
На *Betonica officinalis* L. (III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916); Яблунів, 07.1913 (Wróblewski, 1913).

***Puccinia bistortae* (F. Strauss) DC.**
На *Bistorta officinalis* Delarbre (III). Околиці с. Яворів, 10.09.2013, В.П. Гелюта.

***Puccinia calcitrapae* DC.**
На *Carlina acaulis* L. (III). Околиці с. Яворів, г. Терношора, 10.09.2013, В.П. Гелюта.
На *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916); (III) с. Шешори, правий берег, 06.09.2013, В.П. Гелюта.

***Puccinia calthicola* J. Schröt.**
На *Caltha cornuta* Schott, Nyman et Kotschy (II, III). На південний захід від с. Яворів, потік із г. Терношора, 10.09.2013, В.П. Гелюта.
На *Caltha palustris* L. (II, III). С. Баня-Березів, 06.1913 (Wróblewski, 1913); околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Puccinia circaeae* Pers.**
На *Circaea lutetiana* L. (III). Південніше с. Шешори, 25.06.2011, В.П. Гелюта; південніше м. Косів, підйом на г. Михалків, ур. Кремениця, 09.09.2013, В.П. Гелюта.

- Puccinia cnici* H. Mart.**
На *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia cnici-oleracei* Pers.**
На *Cirsium oleraceum* (L.) Scop. (III). Південніше с. Шешори, 25.06.2011, В.П. Гелюта.
- Puccinia crepidis* J. Schröt.**
На *Crepis capillaris* (L.) Wallr. (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia gentianae* (F. Strauss) Link**
На *Gentiana cruciata* L. (I, II, III). Полонина біля с. Баня-Березів, 06.1913 (Wróblewski, 1913).
- Puccinia glechomatis* DC.**
На *Glechoma hederacea* L. (III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia heraclei* Grev.**
На *Heracleum sphondylium* L. (II, III). М. Косів, парк Тарновського, 05.09.2013, В.П. Гелюта.
- Puccinia hieracii* (Röhl.) H. Mart.**
На *Centaurea carpatica* (Porcius) Porcius (II, III). Південніше м. Косів, підйом на г. Михалків, ур. Кремениця, 09.09.2013, В.П. Гелюта; с. Шешори, правий берег, лісництво, 06.09.2013, В.П. Гелюта.
На *Hieracium* sp. (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- На *Hypochaeris radicata* L. (II, III). С. Баня-Березів, 06.1913 (Wróblewski, 1913); Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- На *Hypochaeris uniflora* Vill. (II, III). С. Баня-Березів, 06.1913 (Wróblewski, 1913).
- На *Taraxacum officinale* Wigg. (II, III). Околиці Косова, с. Пістинь, с. Яворів, 06.1914 (Wróblewski, 1916); м. Косів, парк Тарновського, 05.09.2013, В.П. Гелюта; (II) с. Шешори, 26.06.2011, В.П. Гелюта.
- Puccinia lapsanae* Fuckel**
На *Lapsana communis* L. (0, I). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916); (II, III) с. Шешори, узбіччя дороги, 26.06.2011, В.П. Гелюта.
- Puccinia luzulae* Lib.**
На *Luzula multiflora* (Ehrh.) Lej. (II, III). С. Баня-Березів, 07.1913 (Wróblewski, 1913).
- Puccinia maculosa* Schwein.**
На *Cicerbita alpina* (L.) Wallr. (II, III). С. Баня-Березів, 08.1913 (Wróblewski, 1913).
- На *Mycelis muralis* (L.) Dumort. (II). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- На *Prenanthes purpurea* L. (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia major* Dietel**
На *Crepis paludosa* (L.) Moench (0, I). С. Яворів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia menthae* Pers.**
На *Clinopodium vulgare* L. (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia obscura* J. Schröt.**
На *Luzula sylvatica* (Huds.) Gaudin (II, III). С. Баня-Березів, полонина гори Рокета, 08.1913 (Wróblewski, 1913).
- Puccinia poarum* E. Nielsen**
На *Tussilago farfara* L. (0, I). С. Шешори, правий берег, лісництво, 06.09.2013, В.П. Гелюта.
- Puccinia praecox* Bubák**
На *Crepis biennis* L. (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia pulverulenta* Grev.**
На *Epilobium montanum* L. (I). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia retifera* Lindr.**
На *Chaerophyllum bulbosum* L. (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia saniculae* Grev.**
На *Sanicula europaea* L. (I, II). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916); (II, III) с. Пістинь, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia salviae* Unger**
На *Salvia glutinosa* L. (III). С. Яворів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia uliginosa* Juel**
На *Parnassia palustris* L. (I). С. Баня-Березів, полонина гори Рокета, 08.1913 (Wróblewski, 1913).
- Puccinia veronicarum* DC.**
На *Veronica urticifolia* Jacq. (III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Puccinia verruca* Thüm.**
На *Centaurea mollis* Waldst. et Kit. (III). С. Баня-Березів, 07.1913 (Wróblewski, 1913).
- Puccinia violae* (Schumach.) DC.**
На *Viola reichenbachiana* Jord. ex Boreau (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- Pucciniastrum agrimoniae* (Dietel) Tranzschel**
На *Agrimonia eupatoria* L. Косівський р-н (Namysłowski, 1911).
- На *Agrimonia procera* Wallr. (II, III). Косівський р-н, 03.09.1880 (Wróblewski, 1922).
- Pucciniastrum epilobii* G.H. Otth**
На *Abies alba* Mill. (I). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).
- На *Chamerion angustifolium* (L.) Holub (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Schroeteriaster alpinus* Magnus**

На *Rumex pseudoalpinus* Hoefft (II, III). С. Баня-Березів, полонина гори Рокета, 08.1913 (Wróblewski, 1913).

***Trachyspora intrusa* (Grev.) Arthur**

На *Alchemilla vulgaris* L. aggr. (II, III). С. Баня-Березів, полонина гори Рокета, 06.1913 (Wróblewski, 1913).

***Tranzschelia anemones* (Pers.) Nannf.**

На *Anemone nemorosa* L. С. Пістись, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Dietel**

На *Anemone ranunculoides* L. (0, I). С. Пістись, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

На *Prunus domestica* L. (II, III). М. Косів, поблизу управління парку, 05.09.2013, В.П. Гелюта; с. Шешори, правий берег, вгору по течії р. Пістиська, з боку с. Прокурава, 08.09.2013, В.П. Гелюта.

***Triphragmium ulmariae* (DC.) Link**

На *Filipendula denudata* (J.Presl et C.Presl) Fritsch. (II, III). На південний захід від с. Яворів, підйом на г. Терношора, 10.09.2013, В.П. Гелюта.

На *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim. (II, III). Околиці Косова, с. Яворів, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Uromyces fallens* (Arthur) Barthol.**

На *Trifolium pannonicum* Jacq. (II, III). С. Яблунів, 07.1912 (Wróblewski, 1913).

***Uromyces ficariae* (Schumach.) Lév.**

На *Ficaria verna* Huds. aggr. (III). С. Баня-Березів, 06.1913 (Wróblewski, 1913); околиці Косова, 16.05.1988, Ю.Я. Тихоненко; с. Кути, 13.05.1988, Ю.Я. Тихоненко.

***Uromyces fischeri-eduardi* Magnus**

На *Vicia villosa* Roth (II, III). С. Яблунів, 09.1913 (Wróblewski, 1913).

***Uromyces inaequaltus* Lasch**

На *Silene nutans* L. (II, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916).

***Uromyces minor* J. Schröt.**

На *Trifolium montanum* L. (II, III). С. Баня-Березів, полонина гори Рокета, 06.1913 (Wróblewski, 1913).

***Uromyces pisi-sativi* (Pers.) Liro**

На *Astragalus glycyphyllos* L. (II, III). С. Баня-Березів, 06.1913 (Wróblewski, 1913).

На *Lotus corniculatus* L. (II). Між селами Пістись і Шешори, ліс на правому березі, 06.09.2013, В.П. Гелюта.

***Uromyces scrophulariae* (DC.) Berk. et Broome ex J. Schröt.**

На *Scrophularia nodosa* L. (I, III). Околиці Косова, 06.1914 (Wróblewski, 1916); с. Баня-Березів, 1912 і 1913 (Wróblewski, 1913).

***Uromyces striatus* J. Schröt.**

На *Medicago falcata* L. aggr. (II, III). С. Шешори, лівий берег, 07.09.2013, В.П. Гелюта.

***Uromyces valerianae* Fuckel**

На *Valeriana tripteris* L. (I, II, III). С. Баня-Березів, 08.1913 (Wróblewski, 1913).

***Uromyces verruculosus* Berk. et Broome**

На *Melandrium album* (Mill.) Garcke (II, III). С. Баня-Березів, 08.1913 (Wróblewski, 1913).

Автори висловлюють щире подяку адміністрації Національного природного парку «Гуцульщина» за підтримку цього дослідження, а також співробітникам парку Л.М. Держипільському, В.П. Лосюку, Г.В. Савчук і С.І. Фокшей, які були постійними провідниками експедиційної групи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Гелюта В.П., Гайова В.П., Тихоненко Ю.Я. Видова різноманітність грибів Національного природного парку «Подільські Товтри» // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: Мат-ли Першої міжнародної науково-практичної конференції (10—12 квітня 2014 р., м. Хотин). — Чернівці: Друк Арт, 2014. — С. 23—27.
- Держипільський Л.М., Томич М.В., Юсип С.В., Лосюк В.П., Якушенко Д.М., Данилик І.М., Чорней І.І., Буджак В.В., Кондратюк С.Я., Нипорко С.О., Вірченко В.М., Михайлюк Т.І., Дарієнко Т.М., Соломаха В.А., Пророчук В.В., Стефурак Ю.П., Фокшей С.І., Соломаха Т.Д., Токарюк А.І. Національний природний парк «Гуцульщина». Рослинний світ. (Природно-заповідні території України. Рослинний світ. Вип. 9.) — К., Фітосоціоцентр, 2011. — 360 с.
- Дудка І.О., Гелюта В.П., Андріанова Т.В., Гайова В.П., Тихоненко Ю.Я., Придюк М.П., Голубцова Ю.І., Кривомаз Т.І., Джаган В.В., Леонтєв Д.В., Акулов О.Ю., Сивоконь О.В. Гриби заповідників та національних природних парків Лівобережної України. — К.: Арістей, 2009. — Т. 1. — 306 с.
- Екологічна енциклопедія: У 3-х т. / Редколегія: А.В. Толстоухов (головний редактор) та ін. — К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації». — Т. 1. — 2006. — 432 с.
- Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 2. Національні природні парки / Колектив авторів під ред. В.А. Онищенко і Т.Л. Андрієнко. — К.: Фітосоціоцентр, 2012. — 580 с.
- Червона книга України. Рослинний світ. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.
- Krupa J. Zapiski mykologiczne przeważnie z okolic Lwowa i z Karpat stryjskich // Sprawozdanie Komisji Fyzyograficznej. Ed. Akademia Umiejętności. — 1889. — 23. — S. 141—169.

- Majewski T. Flora Polska. Grzyby (*Mycota*) 9: *Basidiomycetes, Uredinales*. I. — Warszawa—Kraków: PWN, 1977. — 396 s.
- Namysłowski B. Prodrumus Uredinearum Galiciae et Bukowinae // Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności. — 1911. — 45(3). — S. 65—146.
- Wodiczko A. Materiały do mykologii Galicyi. I // Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności. — 1911. — 45(3). — S. 40—57.
- Wróblewski A. Przyczynek do znajomości grzybów Pokucia. I // Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej Polskiej Akademii Umiejętności. — 1913. — 47(2). — S. 147—178.
- Wróblewski A. Drugi przyczynek do znajomości grzybów Pokucia i Karpat Pokuckich // Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej Polskiej Akademii Umiejętności. — 1916. — 50. — S. 82—154.
- 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
І.О. Дудка

Надійшла 29.05.2014 р.

Ю.Я. Тихоненко, В.П. Гелюта

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

РЖАВЧИННЫЕ ГРИБЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ГУЦУЛЬЩИНА»

По литературным данным и результатам собственных микологических исследований установлено, что ржавчинные грибы Национального природного парка «Гуцульщина» (Косовский р-н Ивано-Франковской обл. Украины)

представлены 71 видом и 18 родами (*Puccinia* — 32 вида, *Uromyces* — 10, *Melampsora* и *Phragmidium* — по пять видов, *Gymnosporangium*, *Melamporidium*, *Milesina*, *Pucciniastrum* и *Tranzschelia* — по два вида, *Cronartium*, *Coleosporium*, *Hyalospora*, *Kuehneola*, *Melampsorella*, *Naohidemyces*, *Schroeteriaster*, *Trachyspora* и *Triphragmium* — по одному виду). Работа содержит список видов, зарегистрированных на территории парка, а также иллюстрирована изображениями спор *Puccinia bistortae*, *P. heraclei* и *P. poarum*, полученными с помощью сканирующего электронного микроскопа.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Pucciniales, видовой состав, Национальный природный парк «Гуцульщина», Украина.

Yu. Ya. Tykhonenko, V. P. Heluta

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

RUST FUNGI OF HUTSULSHCHYNA NATIONAL NATURE PARK

According to literature data and mycological observation carried out by authors, the rust fungi of Hutsulshchyna National Nature Park (Kosiv District, Ivano-Frankivsk Region, western Ukraine) are represented by 71 species of 18 genera. The following genera comprise: *Puccinia* — 32 species, *Uromyces* — 10, *Melampsora* and *Phragmidium* — five species each, *Gymnosporangium*, *Melamporidium*, *Milesina*, *Pucciniastrum* and *Tranzschelia* — two species each, *Cronartium*, *Coleosporium*, *Hyalospora*, *Kuehneola*, *Melampsorella*, *Naohidemyces*, *Schroeteriaster*, *Trachyspora*, and *Triphragmium* — one species each. The article contains a list of rust species recorded in the park, and is illustrated by images of spores of *Puccinia bistortae*, *P. heraclei*, and *P. poarum* obtained by scanning electron microscope.

К e y w o r d s: Pucciniales, species composition, Hutsulshchyna National Nature Park, Ukraine.

НОВІ ТА РІДКІСНІ ДЛЯ УКРАЇНИ ВИДИ РОДИНИ COPRINACEAE. 4. РІД COPRINUS (СЕКЦІЯ VELIFORMES)

Ключові слова: Coprinaceae, Coprinus, Micacei, Domestici, Nivei, рідкісні види

Ця публікація завершує серію статей, присвячених знахідкам нових та рідкісних в Україні представників родини *Coprinaceae*. Йдеться про секцію *Veliformes* (Fr.) Penn. роду *Coprinus* Pers., до якої належать види, що мають покривало, котре складається переважно з округлих та еліпсоподібних елементів (Uljé, 2005). Матеріалом для статті стали власні збори автора, в результаті вивчення яких *Coprinus candidatus* Uljé, *C. deminutus* Enderle та *C. saccharinus* Romagn. були вперше знайдені в Україні, а для *C. cortinatus* J.E. Lange та *C. truncorum* (Scop.) Fr. зареєстровані нові місцезнаходження. Нижче наводимо докладну інформацію про всі зазначені види. Згадані в тексті зразки зібрані автором і зберігаються в Національному гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КН).

У статті використано 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.

Рід *Coprinus* Pers.

Секція *Veliformes* (Fr.) Penn. in Kauffman, *Agaric. Michigan*: 207, 220. 1918

Підсекція *Micacei* Singer, *Lilloa* 22: 460. 1951

***Coprinus saccharinus* Romagn.**, *Bull. trimest. Soc. mycol. Fr.* 92: 203. 1976. — Рис. 1

Шапинка спочатку розміром до 3,5 × 3,0 см, округла, яйцеподібна або еліпсоподібна, пізніше округло-конічна до опуклої, завширшки до 5,0 см, рубчаста, вохриста, світло-бура, іржаво-коричнева, вкрита дуже дрібними, розсіяними, білуватими зернистими пластівцями покривала, які пізніше практично зникають. Пластинки вільні, густі (L = 55–60, l = 3–7), спочатку білі, згодом сірувато-коричневі, насамкінець практично чорні.

Ніжка розміром 3,0–10,0 × 0,3–0,5 см, трубчаста, циліндрична, з булавоподібною, нерідко окантованою основою, біла, гладенька. М'якуш у шапинці завтовшки до 0,2 см, білуватий, у ніжці білий, без особливого запаху та смаку. Споровий порошок чорний.

Спори 6,5–9,5 × 4,5–6,0 × 4,5–5,5 мкм, Q = 1,41–1,82, ав. L = 8,2 ± 1,0 мкм, ав. B = 5,2 ± 0,43 мкм, ав. Q = 1,57 ± 0,11, гладенькі, дещо приплюснуті, анфас яйце- або еліпсоподібні, часто злегка розширюються донизу (дещо митроподібні), з округло-конічною основою та закругленою або зрізаною верхівкою, у профіль еліпсоподібні, з центральною порою проростання 1,0–1,3 мкм завширшки, червонувато-коричневі. Базидії 17,0–31,0 × 8,0–9,0 мкм, 4-спорові, булавоподібні, оточені 3–5 псевдопарафізами кожна. Хейлоцистиди

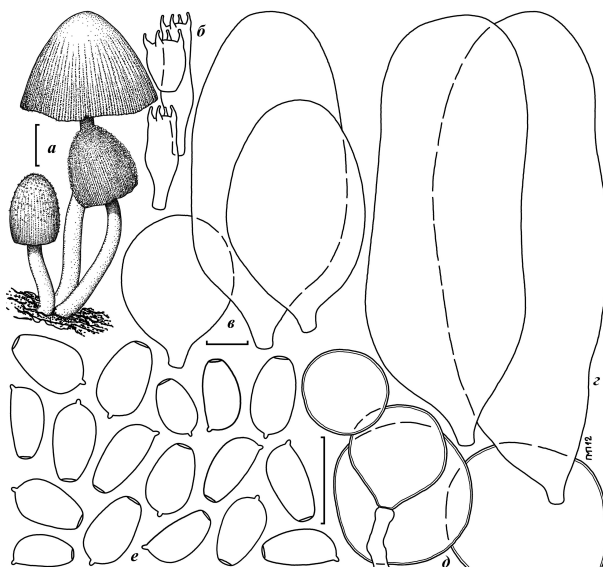


Рис. 1. *Coprinus saccharinus*: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; г — плевроцистиди; д — елементи покривала; е — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодівих тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 1. *Coprinus saccharinus*: а — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; г — pleurocystidia; д — elements of veil; е — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures

30,0—115,0 × 24,0—55,0 мкм, округлі або майже кулясті, еліпсо- та яйцеподібні. Плевростиди 75,0—120,0 × 35,0—55,0 мкм, яйце-, еліпсоподібні, циліндрично-еліпсоподібні. Каулоцистид немає. Покривало складається з тонкостінних безбарвних кулястих та округлих клітин 15,0—45,0 мкм завширшки, сполучених нечисленними вузькими (2,0—3,0 мкм завтовшки), дещо розгалуженими гіфами. Пряжки відсутні.

Карпофори розвиваються пучками на гнилих пнях, повалених стовбурах та похованій у ґрунті деревині, в листяних лісах.

Досліджені зразки. Луганська обл., Станично-Луганський р-н, Луганський природний заповідник, відділення «Придінцівська заплава», кленово-ясеневий ліс, 48°44'28" пн. ш., 39°21'52" сх. д., 18.09.2004 (KW 29859).

Загальне поширення. Європа: Іспанія, Італія, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Україна, Франція; Африка: Марокко.

Цей вид дуже близький до *Coprinus micaceus* (Bull.: Fr.) Fr. (від якого відрізняється відсутністю каулоцистид і спорами більш овальної форми) та *C. truncorum* (Scop.) Fr. (на відміну від останнього, має чисто біле покривало, а значна частина спор злегка митроподібною форми, хоча й не настільки виразної, як у спор *C. micaceus*) (Uljé, 2005).

Coprinus truncorum (Scop.) Fr., *Epicrisis*: 248. 1838. — Рис. 2

Agaricus truncorum Scop., *Fl. carn.* 2: 426. 1772. — *Coprinellus truncorum* (Scop.) Redhead, *Vilgalys et Moncalvo*, *Taxon* 50: 235. 2001.

Шапинка спочатку розміром до 3,0 × 2,5 см, округла, яйцеподібна або еліпсоподібна, пізніше округло-конічна до опуклої, завширшки до 5,0 см, рубчаста, спершу вохриста, згодом по краях стає блідо-вохристою, вкрита дуже дрібними, розсіяними, білуватими (в центрі шапинки нерідко темнішими) зернистими пластівцями, які пізніше практично зникають. Пластинки вільні, густі (L = 55—60, l = 3—7), спочатку білі, потім сірувато-коричневі, насамкінець практично чорні. Ніжка розміром 4,0—12,0 × 0,3—0,7 см, трубчаста, циліндрична, з булаво- або бульбоподібною, нерідко окантованою основою, біла, гладенька. М'якуш у шапинці завтовшки до 0,2 см, білуватий, білий у ніжці, без особливого запаху та смаку. Споривий порошок чорний.

Спори 6,5—9,5 × 5,0—6,0 × 4,5—5,5 мкм, Q = 1,31—1,73, ав. L = 8,1 ± 0,82 мкм, ав. B = 5,2 ± 0,39 мкм,

ав. Q = 1,54 ± 0,12, гладенькі, дещо приплюснуті, анфас яйцеподібні, яйцеподібно-еліпсоподібні та широко-еліпсоподібні, із закругленими основою та верхівкою, у профіль еліпсоподібні, з центральною порою проростання 1,0—1,3 мкм завширшки, червонувато-коричневі. Базидії 14,0—39,0 × 8,0—9,0 мкм, 4-спорові, булавоподібні, оточені 3—5 псевдопарафізами кожна. Хейлоцистиди 35,0—115,0 × 30,0—65,0 мкм, округлі, майже кулясті, еліпсо-, яйцеподібні. Плевростиди 55,0—145,0 × 35,0—75,0 мкм, яйце-, еліпсоподібні, циліндрично-еліпсоподібні. Каулоцистиди відсутні. Покривало складається з тонкостінних безбарвних кулястих й округлих клітин 15,0—40,0 мкм завширшки, сполучених нечисленними тонкими (2,0—2,5 мкм), дещо розгалуженими гіфами. Пряжок немає.

Плодові тіла зростають пучками на гнилих пнях, повалених стовбурах та похованій у ґрунті деревині листяних порід, у листяних лісах.

Досліджені зразки. Волинська обл., Любешівський р-н, Національний природний парк «Прип'ять-Стохід», с. Люб'язь, берег оз. Люб'язь,

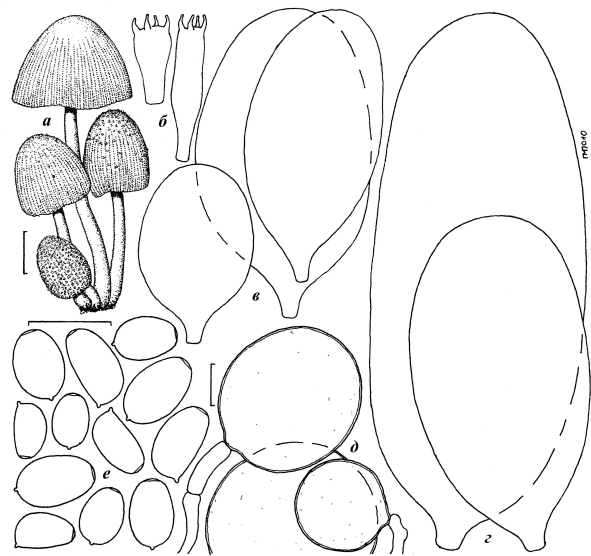


Рис. 2. *Coprinus truncorum*: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; г — плевростиди; д — елементи покривала; е — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 2. *Coprinus truncorum*: а — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; г — pleurocystidia; д — elements of veil; е — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures

вільховий ліс із домішкою в'яза, 51°50'03'' пн. ш., 25°28'29'' сх. д., 20.07.2010 (KW 40201).

Раніше відомі місцезнаходження. Дніпропетровська обл., Дніпропетровський р-н, Дніпровсько-Орельський природний заповідник, кв. 48, в'язово-дубовий ліс, 25.06.1996 р. (KW 16734) (Придюк, 2004).

Загальне поширення. Європа: Австрія, Велика Британія, Данія, Іспанія, Італія, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Словаччина, Україна, Франція, Чехія, Швейцарія; Азія: Вірменія; Австралія.

Цей вид дуже подібний до *C. saccharinus*, який відрізняється темнішими плодовими тілами, чисто білим забарвленням покривала та формою спор (анфас слабмитроподібні, дещо нагадують спори *C. micaceus*) (Uljé, 2005).

Підсекція *Domestici* Singer, Sydowia 2: 36. 1948

Coprinus deminutus Enderle, Pilzfl. Ulmer Raumes: 392. 2004. — Рис. 3

Шапинка спочатку розміром 0,2–0,33 × 0,2–0,3 см, округла, яйцеподібна до еліпсоподібної, пізніше напівкуляста, округло-конічна до опукло-розпростертої, завширшки до 0,8–1,0 см, рубчаста, світло-вохристо-коричнева, пізніше світлішає, починаючи від країв, до блідо-сірої, в центрі вохристо-коричнева, спершу цілковито вкрита зернисто-повстистим помаранчевим або блідо-помаранчевим покривалом, яке швидко розпадається на дрібні повстисті пластівці, що зберігаються здебільшого в центрі шапинки. Пластинки вільні, негусті (L = 15–22, l = 0–1), спочатку білі, пізніше сіруваті, в кінці практично чорні. Ніжка розміром до 2,6 × 0,05–0,1 см, трубчаста, циліндрична, з булавоподібною основою, біла, напівпрозора, з борошнистим нальотом, в основі з білувато-помаранчевими залишками покривала. М'якуш у шапинці завтовшки до 0,02 см, білуватий, без особливого запаху та смаку. Споривий порошок чорний.

Спори (6,5–)7,0–8,5(–9,0) × (4,0–)5,0–6,0 мкм, Q = 1,40–1,64, ав. L = 7,7±0,53 мкм, ав. B = 5,2±0,37 мкм, ав. Q = 1,48±0,09, гладенькі, анфас яйцеподібні та яйцеподібно-еліпсоподібні, із закругленими основою та верхівкою, у профіль еліпсоподібні, з центральною порою проростання 1,3–1,5 мкм завширшки, темно-червонувато-коричневі. Базидії 17,0–30,0 × 7,0–9,0 мкм, 4-спорові, булавоподібні, оточені 4–6 псевдопарафізами кожна. Хейлоцистиди 19,0–

31,0 × 10,0–22,0 мкм, широко-булавоподібні, округлі та широко-мішкоподібні. Плевро- і каулоцистиди відсутні. Покривало складається з ланцюжків веретено-, еліпсоподібних, округлих та кулястих клітин завширшки до 30,0 мкм, досить товстостінних (до 1,5 мкм), блідо-солом'яножовтих до блідо-медово-коричневих, зазвичай інкрустованих дрібними кристаликами. Пряжки не виявлені.

Плодові тіла зростають поодинокі та маленькими групами на ґрунті в трав'янистих (луки, остепнені ділянки) рослинних угрупованнях.

Досліджені зразки. Київська обл., Обухівський р-н, північна околиця с. Трипілля, остепнені луки, 50°07'39'' пн. ш., 30°45'47'' сх. д., 19.06.2008 (KW 36781).

Загальне поширення. Європа: Німеччина, Угорщина, Україна.

Завдяки дуже маленьким розмірам *C. deminutus* легко відрізнити від інших представників підсекції. Досить схожі плодові тіла з покривалом подібної будови у *C. curtus* Kalchbr. (підсекція *Setulosi*), котрий, однак, розвивається на гної, має численні піло- та каулоцистиди характерної форми (з голівчасто потовщеними верхівками), а також набагато більші спори з ексцентричною ростовою порою. За всіма ознаками досліджений нами зразок *C. curtus* досить подібний до описаного М. Ендерле (Enderle, 2004). Єдина відмінність — його спори ніколи не бувають злегка бобоподібними у профіль, що спостерігалось в деяких спор зразка з Німеччини.

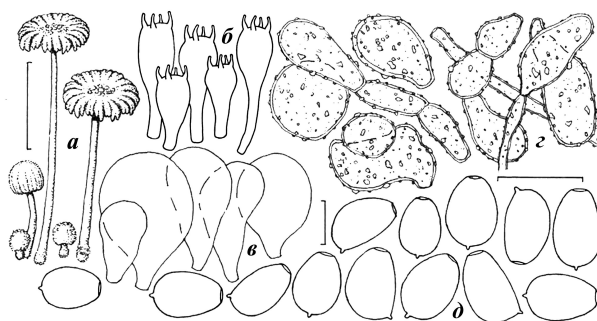


Рис. 3. *Coprinus deminutus*: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; г — елементи покривала; д — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодівих тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 3. *Coprinus deminutus*: а — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; г — elements of veil; д — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures

Підсекція *Nivei* Citérin emend. Uljé et Noordel., *Persoonia* 15: 262. 1993

Coprinus candidatus Uljé, *Persoonia* 13: 483. 1988. — Рис. 4

Шапинка спочатку розміром до $0,8 \times 0,6$ см, округла, яйце-, еліпсоподібна, пізніше дзвоникоподібна до опуклої, в кінці опукло-розпростерта, завширшки до $1,6(-2,0)$ см, рубчаста, повністю вкрита борошністим, ближче до країв шапинки борошністо-повстистим покривалом, білого або кремового, з часом брудно-білого кольору. Пластинки вільні, доволі густі ($L = 21-28, l = 0-3$), спочатку білуваті, пізніше сіруваті до сірих з чорними плямами, білуваті по краю. Ніжка розміром до $5,0 \times 0,15$ см, дещо звужується догори, зі злегка бульбоподібною основою завширшки до $0,25$ см, білувата, вкрита легким борошністо-повстистим нальотом. М'якуш у шапинці завтовшки до $0,05$ см, білий, без особливого запаху, смак не встановлений. Споровий порошок чорний.

Спори $9,0-11,5(-12,0) \times 5,0-6,5$ мкм, $Q = 1,48-2,05$, ав. $L = 10,4 \pm 0,73$ мкм, ав. $B = 5,8 \pm 0,52$ мкм, ав. $Q = 1,79 \pm 0,15$; гладенькі, анфас еліпсоподібні та видовжено-еліпсоподібні, з округло-конічною основою та закругленою верхівкою, у профіль еліпсоподібні до дещо мигдалеподібних, із центральною порою проростання завширшки $1,5-1,9$ мкм, червонувато-коричневі. Базидії $14,0-32,0 \times 7,0-9,0$ мкм, 4-спорові, булавоподібні, оточені 3-5 псевдопарафізами кожна. Хейлоцистиди $30,0-45,0 \times 10,0-18,0 \times 8,5-9,5$ мкм, від мішкоподібних до майже пляшкоподібних, рідше округлі. Плевроцистид немає. Покривало складається головно з безбарвних або дещо жовтуватих еліпсоподібних та кулястих елементів завширшки до $50,0$ мкм, трапляються і веретено- та булавоподібні клітини, а також нечисленні гіфальні елементи, поверхня елементів покривала гладенька або дещо інкрустована дрібними кристаликами. Є пряжки.

Флодові тіла зростають поодинокі або невеликими групами на ґрунті та похованих у ньому фрагментах деревини, в листяних лісах.

Досліджені зразки. Закарпатська обл., Великоберезнянський р-н, Національний природний парк «Ужанський», землі держлісгоспу, 3 кв., буковий ліс, $48^{\circ}53'56''$ пн. ш., $22^{\circ}30'15''$ сх. д., 20.09.2011 (KW 40182). Луганська обл., Станично-Луганський р-н, близько $1,5$ км північно-західніше смт Станично-Луганське, дубовий ліс із домішкою



Рис. 4. *Coprinus candidatus*: а — плодові тіла; б — базидії; в — хейлоцистиди; г — елементи покривала; д — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 4. *Coprinus candidatus*: а — fruit bodies; б — basidia; в — cheilocystidia; г — elements of veil; д — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μ m for microstructures

клена та ясена, $48^{\circ}41'37''$ пн. ш., $39^{\circ}24'30''$ сх. д., 16.09.2004 (KW 36922). Тернопільська обл., Гусятинський р-н, природний заповідник «Медобори», Городницьке л-во, близько 3-4 км північно-західніше с. Романівка, дубовий ліс з домішкою клена та граба, $49^{\circ}09'23''$ пн. ш., $26^{\circ}11'14''$ сх. д., 19.06.2007 (KW 36923).

Загальне поширення. Європа: Данія, Ісландія, Нідерланди, Норвегія, Україна, Швеція.

Вид можна розпізнати завдяки його продовгувато-еліпсоподібним спорам, мішкоподібним хейлоцистидам та приуроченості до ґрунту. Спори українських зразків були більші, ніж вказував К.Б. Улье (Uljé, Noordeloos, 1993; Uljé, 2005) — $7,5-11,5 \times 4,5-6,0$ мкм, а також у профіль мали виразнішу мигдалеподібну форму.

Coprinus cortinatus J.E. Lange, *Dansk. bot. Ark.* 2(3): 45. 1915. — Рис. 5

Coprinus filiformis sensu Bender et Enderle, *Z. Mykol.* 54: 49. 1988

Шапинка спочатку розміром $0,3-0,5 \times 0,2-0,4$ см, округла, яйце-, еліпсо-, ковпакоподібна, пізніше дзвоникоподібна до опукло-розпростертої, в кінці розпростерта з дещо загорнутими догори краями, завширшки до $1,5$ см, рубчаста, повністю вкрита білим, згодом світло-сірим, у центрі шапинки дещо коричнюватим, борошністим, ближче до країв злегка волокнисто-повстистим покривалом. Пластинки вільні, негусті ($L = 18-22, l = 1-3$), спочатку білуваті, пізніше сірі, наприкінці практично чорні. Ніжка розміром $1,0-4,0 \times 0,03-0,15$ см, дещо звужується догори, з булавоподібною

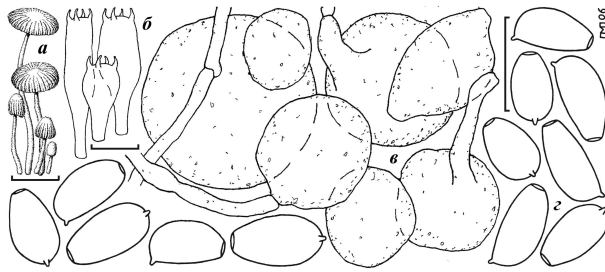


Рис. 5. *Coprinus cortinatus*: а — плодові тіла; б — базидії; в — елементи покривала; з — спори. Розмір масштабної шкали: 1 см для плодових тіл, 10 мкм для мікроструктур

Fig. 5. *Coprinus cortinatus*: а — fruit bodies; б — basidia; в — elements of veil; з — spores. Bars: 1 cm for fruit bodies, 10 μm for microstructures

оснувою завширшки до 0,2 см, біла, в нижній частині нерідко з коричнюватим відтінком, вкрита легким борошнисто-волокнистим нальотом та окремими пластівцями покривала. М'якуш у шапинці завтовшки до 0,05 см, білий, без особливого запаху та смаку. Споровий порошок темно-шоколадно-коричневий.

Спори (7,0—)8,0—10,0(—10,5) × (4,5—)5,0—5,5(—6,0) мкм, Q = 1,54—2,00, ав. L = 9,0±0,67 мкм, ав. B = 5,1±0,3 мкм, ав. Q = 1,77±0,11; гладенькі, анфас еліпсоподібні або видовжено-яйцеподібні, із закругленими основою та верхівкою, у профіль еліпсоподібні, з центральною порою проростання завширшки до 1,5 мкм, темно-червонувато-коричневі. Базидії 17,0—31,0 × 6,5—9,5 мкм, 4-спорові, булавоподібні, оточені 3—5 псевдопарафізами кожна. Хейло- та плевростиди відсутні. Покривало складається головню з кулястих клітин завширшки до 40,0 мкм, трапляються також нечисленні гіфальні елементи. Є пряжки.

Карпофори зростають поодинокі і невеличкими групами на ґрунті, в листяних лісах.

Досліджені зразки. Закарпатська обл., Великобрезнянський р-н, Національний природний парк «Ужанський», Костринське л-во, урочище «Термачув», осиковий ліс із березою та буком, 48°53'52'' пн. ш., 22°30'03'' сх. д., 24.09.2011 (KW40184).

Раніше відомі місцезнаходження. Донецька обл., Слов'янський р-н, Національний природний парк «Святі Гори», Теплинське л-во, на правому березі р. Сіверський Донець, близько 3 км західніше с. Богородичне, ліс з тополі білої, 28.09.2004 (KW29807) (Придюк, 2007). Луганська обл., Станично-Луганський р-н, Луганський природний заповідник, відділення «Придінцівська заплава», близько 3 км

північніше с. Христове, кленово-ясенево-дубовий ліс, 18.09.2004 (KW29805); близько 1 км південніше озера, кленово-ясеневий ліс, 19.09.2004 (KW29806) (Придюк, 2005, 2007).

Загальне поширення. Європа: Бельгія, Велика Британія, Данія, Іспанія, Італія, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, Україна, Фінляндія, Франція, Чехія, Швейцарія, Швеція; Азія: Японія.

Для *C. cortinatus* характерна повна відсутність цистид й еліпсоподібні спори. Хоча ознаки зразків цього виду з України непогано відповідали даним К.Б. Ульє (Uljé, Noordeloos, 1993; Uljé, 2005), їхні спори були дещо довшими, ніж вказували ці автори: 6,0—9,5 × 4,5—6,0 мкм. Щоправда, за даними того ж К.Б. Ульє, довжина спор у різних колекцій цього виду коливалася від 6,0—8,0 до 8,0—10,5 мкм (Uljé, 1988), а деякі автори наводили навіть більшу довжину спор: 9,5—11,0 мкм (Orton, Watling, 1979).

Автор висловлює щире подяку доктору М. Ендерле (Німеччина) за допомогу в ідентифікації деяких зразків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Придюк Н.П. Базидиальні макромицети Дніпровсько-Орельського природного заповідника. I. // Микол. и фитопатол. — 2004. — Т. 38, вып. 6. — С. 45—52.
- Придюк М.П. Базидиальні макромицети Луганського природного заповідника // Біорізноманітність Луганського природного заповідника НАН України: 36. наук. праць Луган. нац. аграр. ун-ту. Сер. біол. науки. — Луганськ: «Елтон-2», 2005. — № 56 (79). — С. 69—92.
- Придюк 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. — 2007. — 64, № 5. — С. 703—712.
- Enderle M. Der kleine Erd-Tintling, *Coprinus deminutus* Enderle // Z. Mykol. — 2004. — 70(2). — S. 157—159.
- Orton P.D., Watling R. British Fungus Flora Agarics and Boleti 2. Coprinaceae Part 1: *Coprinus*. — Edinburgh: Her Majesty's Stationery Office, 1979. — 148 p.
- Uljé C.B. Four new species of *Coprinus* from the Netherlands // Persoonia. — 1988. — 13. — P. 479—488.
- 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 (I): the genus *Coprinus* / E. Arnolds, C. Uljé, M. Nauta. — Boca Raton; London; New York; Singapore: Taylor & Francis, 2005. — P. 22—109.
- Uljé C.B., Noordeloos M.E. Studies in *Coprinus* III — *Coprinus* section *Veliformes*. Subdivision and revision of subsection *Nivei* emend. // Persoonia. — 1993. — 15. — P. 257—301.
- Vesterholt J. *Coprinopsis* P. Karst. // H. Khudsen and J. Vesterholt (eds.). Funga Nordica. — Copenhagen: Nordswamp, 2008. — P. 568—583.

Рекомендує до друку
В.П. Гелюта

Надійшла 12.11.2013 р.

Н.П. Придюк

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

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ДЛЯ УКРАИНЫ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА
COPRINACEAE. 4. РОД *COPRINUS* (СЕКЦИЯ *VELIFORMES*)

Приведены данные о находках новых и редких для Украины представителей секции *Veliformes* (Fr.) Penn. рода *Coprinus* Pers. Впервые в Украине найдены *Coprinus candidatus* Uljé, *C. deminutus* Enderle и *C. saccharinus* Romagn., а для *C. cortinatus* J.E. Lange и *C. truncorum* (Scop.) Fr. зарегистрированы новые локалитеты. Даны диагнозы этих видов, указаны их местонахождения, общее распространение и приводятся оригинальные иллюстрации.

К л ю ч е в ы е с л о в а: Coprinaceae, Coprinus, Micacei, Domestici, Nivei, редкие виды.

M.P. Prydiuk

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

NEW AND RARE FOR UKRAINE SPECIES OF THE
FAMILY *COPRINACEAE*. 4. GENUS *COPRINUS* (SECTION
VELIFORMES)

Data about finds of some new and rare for Ukraine representatives of *Coprinus* Pers. sect. *Veliformes* (Fr.) Penn. are reported. *Coprinus candidatus* Uljé, *C. deminutus* Enderle, and *C. saccharinus* Romagn. are found for the first time in Ukraine; new localities for *C. cortinatus* J.E. Lange and *C. truncorum* (Scop.) Fr. are registered. Their descriptions, localities, data on general distribution, and original drawings are provided.

К е y w o r d s: Coprinaceae, Coprinus, Micacei, Domestici, Nivei, rare species.

НОВИ ВИДАННЯ

L.N. BUKHTIYAROVA, G.V. POMAZKINA. **Bacillariophyta of Lake Baikal**. Volume 1. Genera *Baikalia*, *Slavia*, *Navigeia*, *Placogeia*, *Grachevia*, *Goldfishia*, *Nadiya*, *Cymbelgeia*

The monograph contains the information on the morphology and taxonomy of Bacillariophyta from Lake Baikal (East Siberia, Russia), including 49 novel species belonging to the new freshwater genera *Baikalia* gen. nov. — 4 species, *Slavia* gen. nov. — 4, *Navigeia* gen. nov. — 9, *Placogeia* gen. nov. — 19 and one variety, *Grachevia* gen. nov. — 7, *Goldfishia* gen. nov. — 5, *Nadiya* — 1 and *Cymbelgeia* gen. nov. — 1. All species were recorded in benthic communities. Principles of the functional morphology of diatom frustule were used to describe new morphological structures. The typification of specific and infraspecific taxa of Bacillariophyta is discussed. Brief survey on the genus *Geissleria* sensu lato is provided and 36 new taxonomic combinations resulted from its revision are suggested. Species are illustrated by 77 plates with 278 original electron microscopy micrographs in total.

For algologists, limnologists, hydrobiologists, ecologists and conservationists.

Л.Н. БУХТІЯРОВА, Г.В. ПОМАЗКІНА. **Bacillariophyta озера Байкал**. Том 1. Роди *Baikalia*, *Slavia*, *Navigeia*, *Placogeia*, *Grachevia*, *Goldfishia*, *Nadiya*, *Cymbelgeia*

Монографія містить інформацію про морфологію і таксономію Bacillariophyta озера Байкал (Західний Сибір, Росія), в тому числі про 49 нових для науки видів, які належать до нових прісноводних родів: *Baikalia* gen. nov. — 4 види, *Slavia* gen. nov. — 4, *Navigeia* gen. nov. — 9, *Placogeia* gen. nov. — 19 та один варієтет, *Grachevia* gen. nov. — 7, *Goldfishia* gen. nov. — 5, *Nadiya* — 1 і *Cymbelgeia* gen. nov. — 1. Всі види зареєстровані у бентосних угрупованнях. Нові морфологічні структури панциря діатомових водоростей та відповідні терміни описані на ґрунті ультраструктури та функціональної морфології панциря. Обговорюється типифікація видів і внутрішньовидових таксонів Bacillariophyta. Зроблено короткий огляд роду *Geissleria* sensu lato та запропоновано 36 нових таксономічних комбінацій у результаті його ревізії. Види ілюстровані 77 таблицями із 278 оригінальними мікрофотографіями, отриманими за допомогою електронної сканувальної мікроскопії.

Для альгологів, лімнологів, гідробіологів, екологів та природоохоронців.

ОБЛІГАТНОПАРАЗИТНІ ФІТОТРОФНІ ГРИБИ ДУНАЙСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА НАН УКРАЇНИ

К л ю ч о в і с л о в а: Erysiphales, Peronosporales, Pucciniales, Дунайський біосферний заповідник, Україна

Дунайський біосферний заповідник НАН України (далі — ДБЗ) розташований у південно-західній частині країни (Одеська обл.), на території геокомплексів первинної та вторинної дельти Кілійського гирла Дунаю (Дубина та ін., 2003; Фіторізноманіття..., 2012). Площа заповідника становить 50252,9 га. Флора налічує 955 видів судинних рослин, з них 26 занесено до «Червоної книги України» (2009), 6 — Червоного списку МСОП, 5 — Європейського Червоного списку. Рослинність заповідника відзначається значним ценотичним різноманіттям. Близько 80 % площі займають водно-болотні угруповання, 10–15 % — лучні, галофітні, псамофітні та лісові фітоценози (Фіторізноманіття..., 2012).

У мікологічному плані Дунайський заповідник — один із небагатьох в Одеській області заповідних об'єктів, для території якого наводяться окремі дані щодо видової різноманітності грибів та грибоподібних організмів (Гелюта, 1989*; Дудка та ін., 1999; Дудка, Зикова, 2010; Дудка, Кривомаз, 2010; Коритнянська, Попова, 2013; Babenko, 2013; Dudka et al., 2013). Перші дослідження облигатно-паразитних фітотрофних грибів тут були здійснені співробітниками Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України в 70-х рр. минулого століття. В результаті для території заповідника та його най-

ближчих околиць було наведено 24 види грибів — паразитів рослин, з них альбугові гриби (*Albuginales*, *Oomycota*) представлені 2 видами з 1 роду, борошнистороссяні (*Erysiphales*, *Ascomycota*) — 12 з 5 родів, пероноспоральні (*Peronosporales*, *Oomycota*) — 4 з 1 роду, іржасті (*Pucciniales*, *Basidiomycota*) — 6 видами з 4 родів (Дудка та ін., 1999). Після значної перерви вивчення фітотрофних мікроміцетів ДБЗ було продовжене. 2012 р., під час двох експедицій (з 29 червня по 1 липня та з 11 по 12 листопада), один із авторів цієї публікації обстежив окремі ділянки Жебриянського приморського пасма (далі — ЖПП) та острова Єрмаків. Результати згаданих досліджень частково висвітлені в двох працях, в яких, зокрема, наведено дані щодо виявлення на території заповідника нового для України виду пероноспорового гриба — *Peronospora verbenae* U. Braun, Jage, Udo Richt. & H.J. Zimm (Dudka et al., 2013) та доволі рідкісного представника порядку *Erysiphales* — *Erysiphe buhrii* U. Braun (Коритнянська, Попова, 2013). У квітні 2013 р. під час чергової експедиції, крім уже згаданих територій, була обстежена південно-західна частина узбережжя Стенцівсько-Жебриянських плавнів (далі — СЖП).

Оскільки результати досліджень фітотрофних грибів ДБЗ, здійснених протягом 2012–2013 рр., мають значну наукову новизну, вважаємо за доцільне навести стисле їх обговорення. Отже, з урахуванням літературних відомостей (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999; Dudka et al., 2013; Коритнянська, Попова, 2013), на території заповідника та його найближчих околицях зареєстровано 80 видів грибів із порядків *Albuginales*, *Peronosporales*, *Erysiphales* та *Pucciniales*. З них 49 — нові для ДБЗ.

Гриби порядку *Peronosporales* представлені 20 видами, що належали до родів *Peronospora* Corda (14

* У монографії В.П. Гелюти «Флора Грибов Украины» (1989) як місце збору вказується м. Вилкове, однак автор книги люб'язно повідомив нам, що борошнистороссяні гриби збиралися 17–18 серпня 1978 р. ним (а іржасті — Ю.Я. Тихоненком) як на території міста (тепер околиця ДБЗ), так і в південній частині Жебриянського приморського пасма (заповідник). Ці самі матеріали представлені також у відповідному розділі монографії, присвяченій біорізноманіттю ДБЗ (Дудка та ін., 1999).

видів), *Hyaloperonospora* Constant. (4), *Perofascia* Constant. та *Pseudoperonospora* Rostovzev (по 1 виду). Знайдені пероноспороміцети розвивалися на 21 виді рослин-живителів з 20 родів 14 родин. Найбільшу кількість видів живильних рослин налічували родини *Brassicaceae* (7) та *Chenopodiaceae* (2), решта родин представлені поодинокими видами.

З порядку *Erysiphales* зареєстровано 30 видів з 6 телеоморфних родів. За кількістю представників переважали роди *Golovinomyces* (U. Braun) Heluta (10 видів), *Podosphaera* Kunze (8) та *Erysiphe* R. Hedw. ex DC. (6 видів). Решта (*Blumeria* Golovin ex Speer, *Leveillula* G. Arnaud та *Sawadaea* Miyabe) налічували по 1–2 види. Серед виявлених борошністоросяних грибів варто відзначити знахідку доволі рідкісного для України виду *Erysiphe buhrii* U. Braun (Коритнянська, Попова, 2013). Інтенсивний розвиток цього мікроміцету зареєстровано на *Dianthus bessarabicus* Klokov — ендемічному вузьколокальному виді флори нижньодунайських пісків, який занесено до Європейського Червоного списку та «Червоної книги України» (2009). До відносно рідкісних належать *E. knautiae*, *E. ulmi*, *Golovinomyces circumfusus* та *Leveillula lactucarum*. Інші представники зазначеного порядку були фонними для правобережжя степової зони, а ряд з них — України в цілому. Борошністоросяні гриби паразитували на 47 видах рослин з 43 родів 17 родин. За кількістю рослин-живителів переважали родини *Asteraceae* (19) і *Fabaceae* (6), інші налічували по 1–4 види.

Іржасті гриби ДБЗ належали до 28 видів з 5 родів. Найчисельнішим був рід *Puccinia* Pers. (18 видів), інші роди налічували: *Uromyces* (Link) Unger — 5 видів, *Melampsora* Castagne — 3, *Coleosporium* Lévl. та *Phragmidium* Link по 1 виду. Серед знайдених грибів зареєстровані доволі рідкісні для України види. Це *Puccinia cynodontis* Lacroix ex Desm., *P. littoralis* Rostr., *P. minussensis* Thüm. та ін. Виявлені іржасті гриби паразитували на 39 видах рослин з 35 родів 17 родин. Найбільша кількість видів рослин-живителів належала до родини *Asteraceae* (16), значно менше налічували родини *Fabaceae* (5) та *Poaceae* (3), інші були репрезентовані 1–2 видами.

Нижче наводимо повний список облігатнопаразитних фітотрофних грибів ДБЗ НАН України. Гриби визначали за допомогою відповідних визначників (Морочковський та ін., 1967; Зерова та ін., 1971; Гелюта та ін., 1987; Гелюта, 1989; Braun, Cook, 2012) та окремих статей (Tykhonenko, 1999;

Гелюта, Войтюк, 2005; Тихоненко, 2010; Heluta, Umanets, Науова, 2011). Назви й авторів видів грибів наведено за «Index Fungorum» (<http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>), назви видів рослин — за «Vascular plants of Ukraine» (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999). Нові для заповідника види позначені зірочкою (*).

ВІДДІЛ OOMYCOTA

КЛАС OOMYCETES

ПОРЯДОК ALBUGINALES

Родина Albuginaceae J. Schröt.

Wilsoniana bliti (Biv.) Thines

На *Amaranthus blitoides* S. Watson: ЖПП (Дудка та ін., 1999).

На *A. retroflexus* L.: ЖПП (Дудка та ін., 1999).

W. portulacae (DC.) Thines

На *Portulaca oleracea* L.: ЖПП (Дудка та ін., 1999).

ПОРЯДОК PERONOSPORALES

Родина Peronosporaceae de Bary

* *Hyaloperonospora brassicae* (Gäum.) Göker, Voglmayr, Riethm., Weiss et Oberw.

На *Brassica napus* L.: СЖП, 28.04.13**.

* *H. parasitica* (Pers.) Constant.

На *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.: СЖП, 27.04.13.

* *H. sisymbrii-sophiae* (Gäum.) Göker, Voglmayr et Oberw.

На *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl.: ЖПП, 27.04.13.

* *H. tribulina* (Pass.) Constant.

На *Tribulus terrestris* L.: ЖПП, 11.11.12.

* *Perofascia lepidii* (McAlpine) Constant.

На *Cardaria draba* (L.) Desv.: ЖПП, 27.04.13.

* *Peronospora alta* Fuckel

На *Plantago major* L.: о. Єрмаків, 30.06.12.

* *P. aparines* (de Bary) Gäum.

На *Galium aparine* L.: о. Єрмаків, 27.04.13.

P. arborescens (Berk.) de Bary

На *Papaver somniferum* L.: ЖПП (Дудка та ін., 1999).

* *P. asperuginis* J. Schröt.

На *Asperugo procumbens* L.: СЖП, 27.04.13.

* *P. chorisporae* Gäum.

На *Chorispora tenella* (Pall.) DC.: ЖПП, 28.04.13, В.; СЖП, 28.04.13.

* *P. conferta* (Unger) Unger

На *Cerastium semidecandrum* L.: ЖПП, 28.04.13.

** Тут і далі для зразків, зібраних В.Г. Коритнянською, наводяться тільки місце та дата збору без зазначення прізвища колектора.

* *P. conglomerata* Fuckel
На *Geranium pusillum* L.: о. Єрмаків, 27.04.13.
P. diplotaxidis Gäum.
На *Diplotaxis muralis* (L.) DC.: ЖПП (Дудка та ін., 1999).
P. farinosa (Fr.) Fr.
На *Chenopodium album* L.: ЖПП (Дудка та ін., 1999).
На *C. hybridum* L.: ЖПП (Дудка та ін., 1999).
На *Chenopodium* sp.: о. Єрмаків, 27.04.13.
* *P. lamii* A. Braun
На *Lamium amplexicaule* L.: ЖПП, 27.04.13; о. Єрмаків, 27.04.13; СЖП, 28.04.13.
P. matthiolae Gäum.
На *Matthiola annua* (L.) Sweet: ЖПП (Дудка та ін., 1999).
* *P. meliloti* Syd.
На *Melilotus albus* Medik.: о. Єрмаків, 30.06.12.
P. verbenae U. Braun, Jage, Udo Richt. & H.J. Zimm.
На *Verbena officinalis* L.: о. Єрмаків, 31.06.12, В.Г. Коритнянська (Dudka et al., 2013).
* *P. verna* Gäum.
На *Veronica praecox* All.: о. Єрмаків, 27.04.13.
Peronospora sp.
На *Chenopodium* sp.: о. Єрмаків, 27.04.13.
* *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. et M.A. Curtis) Rostovzev
На *Humulus lupulus* L.: о. Єрмаків, 30.06.12; ЖПП, 28.04.13.

ВІДДІЛ ASCOMYCOTA
КЛАС LEOTIOMYCETES
ПОРЯДОК ERYSIPTHALES
Родина *Erysiphaceae* Tul. et C. Tul.
* *Blumeria graminis* (DC.) Speer
На *Aegilops cylindrica* Host: СЖП, 28.04.13.
Erysiphe buhrrii U. Braun
На *Dianthus bessarabicus* Клоков: ЖПП, 29.06.12, В.Г. Коритнянська (Коритнянська, Попова, 2013).
E. convolvuli DC.
На *Calystegia sepium* (L.) R. Вг.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999). На *Convolvulus arvensis* L.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999); там само, 29.06.12.
* *E. heraclei* DC.
На *Conium maculatum* L.: ЖПП, 29.06.12; о. Єрмаків, 30.06.12 (анаморфа; soc. *Puccinia conii* (F. Strauss) Fuckel).
* *E. knautiae* Duby
На *Scabiosa ucrainica* L.: ЖПП, 12.11.12.

* *E. pisi* DC.
На *Glycyrrhiza echinata* L.: о. Єрмаків, 12.11.12 (анаморфа).
E. polygoni DC.
На *Persicaria lapathifolia* (L.) Delarbre: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).
На *Polygonum aviculare* L.: ЖПП, 12.11.12.
На *P. patulum* M. Bieb.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).
На *Polygonum* sp.: о. Єрмаків, 30.06.12 (soc. *Uromyces polygoni-avicularis* (Pers.) G.H. Otth).
На *Rumex crispus* L.: ЖПП, 29.06.12; о. Єрмаків, 30.06.12.
E. trifoliorum (Wallr.) U. Braun
На *Melilotus albus* Medik.: ЖПП, 29.06.12.
На *Melilotus officinalis* (L.) Pall.: ЖПП, 29.06.12.
На *Trifolium bonnanii* C. Presl: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).
* *E. ulmi* Castagne
На *Ulmus pumila* L.: о. Єрмаків, 12.11.12.
Golovinomyces ambrosiae (Schwein.) U. Braun et R T.A. Cook
На *Rudbeckia laciniata* L.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999; як *Oidium* sp.).
* *G. artemisiae* (Grev.) Heluta
На *Artemisia vulgaris* L.: ЖПП, 11.11.12.
G. cichoracearum (DC.) Heluta
На *Cichorium intybus* L.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999); о. Єрмаків, 30.06.12 (анаморфа).
На *Crepis* sp.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).
На *Pyrethrum parthenium* (L.) Sm.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).
G. circumfusus (Schltld.) U. Braun
На *Eupatorium cannabinum* L.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999; як *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta).
* *G. cynoglossi* (Wallr.) Heluta
На *Symphytum officinale* L.: о. Єрмаків, 12.11.12 (анаморфа).
* *G. depressus* (Wallr.) Heluta
На *Arctium lappa* L.: о. Єрмаків, 30.06.12 (soc. *Puccinia calcitrapae* DC.); там само, 12.11.12.
G. inulae U. Braun et Y.D. Shin
На *Inula aspera* Poir.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999; як *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta).
* *G. sonchicola* U. Braun et R T.A. Cook
На *Sonchus arvensis* L.: о. Єрмаків, 12.11.12 (анаморфа).

* ***G. sordidus* (L. Junell) Heluta**
 На *Plantago major* L.: о. Єрмаків, 12.11.12.

***G. verbasci* (Jacz.) Heluta**
 На *Verbascum banaticum* Schrad.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).

***Leveillula duriaei* (Lév.) U. Braun**
 На *Teucrium chamaedrys* L.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).

* ***L. lactucarum* Durr. et Rost.**
 На *Chondrilla juncea* L.: ЖПП, 29.06.12.

***Podosphaera erigerontis-canadensis* (Lév.) U. Braun et T.Z. Liu**
 На *Conyza canadensis* (L.) Cronq.: о. Єрмаків, 12.11.12.

На *Erigeron acris* L.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).

На *E. podolicus* Besser: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).

На *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999); о. Єрмаків, 12.11.12.

***P. euphorbiae* (Castagne) U. Braun et S. Takam.**
 На *Euphorbia stepposa* Zoz ex Prokh.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).

***P. leucotricha* (Ellis et Everh.) E.S. Salmon**
 На *Malus domestica* Borkh.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).

***P. pannosa* (Wallr.) de Bary**
 На *Persica vulgaris* Mill.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).

***P. phtheirospermi* (Henn. et Shirai) U. Braun et T.Z. Liu, in Liu**
 На *Odontites vulgaris* Moench: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999; як *Sphaerotheca fusca* (Fr.) S. Blumer).

***P. plantaginis* (Castagne) U. Braun et S. Takam.**
 На *Plantago lanceolata* L.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).

* ***P. tridactyla* (Wallr.) de Bary**
 На *Cydonia oblonga* Mill.: о. Єрмаків, 30.06.12.

***P. xanthii* (Castagne) U. Braun et Shishkoff**
 На *Bidens frondosa* L.: о. Єрмаків, 30.06.12.

На *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz: о. Єрмаків, 12.11.12.

На *Xanthium* sp.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999; як *Sphaerotheca fusca* (Fr.) S. Blumer).

***Sawadaea bicornis* (Wallr.) Homma**
 На *Acer negundo* L.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999); о. Єрмаків, 30.06.12.

***Oidium* spp.**
 На *Chondrilla latifolia* M. Bieb.: ЖПП, 29.06.12 (soc. *Puccinia chondrillina* Bubák).

На *Cirsium arvense* (L.) Scop.: о. Єрмаків, 30.06.12 (soc. *Puccinia* sp.).

На *Cirsium* sp.: о. Єрмаків, 12.11.12.

На *Dendranthema indicum* (L.) Des Moul.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).

На *Picris hieracioides* L.: ЖПП (Гелюта, 1989; Дудка та ін., 1999).

***Pseudoidium* spp.**
 На *Galega officinalis* L.: о. Єрмаків, 30.06.12.

На *Lotus ucrainicus* Klokov: о. Єрмаків, 12.11.12 (soc. *Uromyces pisi-sativi* (Pers.) Liro).

ВІДДІЛ *BASIDIOMYCOTA* КЛАС *Pucciniomycetes* ПОРЯДОК *Pucciniales*

Родина *Coleosporiaceae* Dietel

***Coleosporium inulae* Rabenh.**

На *Inula sabuletorum* Czern. ex Lavrenko: ЖПП (Дудка та ін., 1999); там само, 11.11.12 (II)***.

Родина *Melampsoraceae* Dietel

* ***Melampsora epitea* Thüm.**

На *Salix cinerea* L.: о. Єрмаків, 12.11.12 (II).

***M. lini* (Ehrenb.) Lév.**

На *Linum perenne* L.: ЖПП (Дудка та ін., 1999).

* ***M. populnea* (Pers.) P. Karst.**

На *Populus alba* L.: ЖПП, 29.06.12 (II).

Родина *Phragmidiaceae* Corda

* ***Phragmidium bulbosum* (Fr.) Schldl.**

На *Rubus caesius* L.: ЖПП, 28.04.13 (II); о. Єрмаків, 12.11.12 (III).

Родина *Pucciniaceae* Chevall.

***Puccinia balsamitae* (F. Strauss) Rabenh.**

На *Balsamita major* Desf.: ЖПП (Дудка та ін., 1999).

***P. calcitrapae* DC.**

На *Arctium lappa* L.: о. Єрмаків, 30.06.12, (II, III) (soc. *Golovinomyces depressus* (Wallr.) Heluta).

На *Cirsium setosum* (Willd.) Besser: о. Єрмаків, 12.11.12 (III).

На *Centaurea iberica* Trev.: о. Єрмаків, 30.06.12 (II, III).

На *C. odessana* Prodán: ЖПП (Дудка та ін., 1999).

* ***P. chondrillina* Bubák**

На *Chondrilla latifolia* M. Bieb.: ЖПП, 29.06.12 (II, III) (soc. *Oidium* sp.).

* ***P. conii* (F. Strauss) Fuckel**

На *Conium maculatum* L.: о. Єрмаків, 30.06.12 (II, III) (soc. *Erysiphe heraclei* DC.).

*** Римськими цифрами в дужках позначено зареєстровані стадії циклу розвитку іржастих грибів: 0 — спермогонії; I — еції; II — урєдинії; III — телії.

* *P. convolvuli* (Pers.) Castagne
 На *Calystegia sepium* (L.) R. Br.: о. Єрмаків, 12.11.12 (II, III).

* *P. coronata* Corda
 На *Glyceria arundinacea* Kunth: о. Єрмаків, 30.06.12 (II).

* *P. cynodontis* Lacroix ex Desm.
 На *Plantago lanceolata* L.: ЖПП, 28.04.13 (0, I).
 На *Valerianella carinata* Loisel.: ЖПП, 28.04.13 (0, I).

P. hieracii (Röhl.) H. Mart.
 На *Cichorium intybus* L.: ЖПП (Дудка та ін., 1999).
 На *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz.: ЖПП, 29.06.12 (II).
 На *T. officinale* Webb. ex Wigg.: о. Єрмаків, 30.06.12 (II).

* *P. littoralis* Rostr.
 На *Juncus* sp.: ЖПП, 11.11.12 (II, III).

* *P. magnusiana* Körn.
 На *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.: ЖПП, 29.06.12 (III); там само, 28.04.13 (III) (гриб виявлено на рослинних залишках минулого року); о. Єрмаків, 29.06.12 (II); там само, 12.11.12 (III).

* *P. menthae* Pers.
 На *Mentha aquatica* L.: о. Єрмаків, 12.11.12 (II, III).

* *P. minusensis* Thüm.
 На *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey: ЖПП, 29.06.12 (II, III); там само, 27.04.13 (0, I).

* *P. phragmitis* Tul.
 На *Rumex* sp.: ЖПП, 28.04.13 (0, I).

* *P. porri* (Sowerby) G. Winter
 На *Allium sativum* L.: ЖПП, 28.04.13 (II, III).

* *P. tanacetii* DC.
 На *Artemisia absinthium* L.: ЖПП, 30.06.12 (II, III); о. Єрмаків, 12.11.12 (II, III).
 На *Artemisia annua* L.: о. Єрмаків, 30.06.12 (II); там само, 12.11.12 (III).

На *Tanacetum vulgare* L.: о. Єрмаків, 12.11.12 (III).

* *P. variabilis* Grev.
 На *Taraxacum officinale* Webb. ex Wigg.: ЖПП, 28.04.13 (II); о. Єрмаків, 12.11.12 (III).

* *P. violae* (Schumach.) DC.
 На *Viola kitaibeliana* Schult.: ЖПП, 28.04.13 (0, I).

* *P. xanthii* Schwein.
 На *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz: о. Єрмаків, 30.06.12 (III).

Puccinia spp.
 На *Cirsium arvense* (L.) Scop.: о. Єрмаків, 30.06.12 (II) (soc. *Oidium* sp.).

На *Cirsium setosum* (Willd.) Besser: ЖПП, 28.04.13 (0, I).

На *Elytrigia repens* (L.) Nevski: ЖПП, 27.04.13 (II).
 На *Lepidium perfoliatum* L.: ЖПП, 27.04.13 (0, I).

* *Uromyces pisi-sativi* (Pers.) Liro
 На *Galega officinalis* L.: о. Єрмаків, 12.11.12 (II, III).

На *Lotus ucrainicus* Klokov: о. Єрмаків, 23.11.12 (II) (soc. *Pseudoidium* sp.).

U. polygoni-avicularis (Pers.) G.H. Othth
 На *Polygonum aviculare* L.: ЖПП (Дудка та ін., 1999).
 На *Polygonum* sp.: о. Єрмаків, 30.06.12 (III) (soc. *Erysiphe polygoni* DC.).

* *U. rumisis* (Schumach.) G. Winter
 На *Rumex crispus* L.: о. Єрмаків, 12.11.12 (II, III).

* *U. striatus* J. Schröt.
 На *Medicago lupulina* L.: ЖПП, 29.06.12 (II).
 На *Medicago sativa* L.: о. Єрмаків, 12.11.12 (II, III).

* *U. trifolii-repentis* Liro
 На *Trifolium fragiferum* L.: о. Єрмаків, 30.06.12 (II, III).

Uromyces sp.
 На *Euphobia seguieriana* Neck.: ЖПП, 27.04.13 (0, I).

Автори щиро вдячні директорів ДБЗ О.М. Волошкевичу за підтримку експедиційних досліджень на території заповідника; інспектору служби охорони ДБЗ О.О. Зубрицькому — провіднику експедиційної групи за дружнє ставлення та всебічну допомогу; співробітникам Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного д-ру біол. наук, професорові В.П. Гелюті та канд. біол. наук Ю.Я. Тихоненку за допомогу в ідентифікації деяких видів облигатнопаразитних фітотрофних грибів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Гелюта В.П. Флора грибів України. Мучнисторосяные грибы. — Киев: Наук. думка, 1989. — 256 с.
- Гелюта В.П., Войтюк С.О. Види роду *Leveillula* G. Arnaud (*Erysiphales*): поширення в Україні та ключ для їх визначення // Чорномор. ботан. журн. — 2005. — 1, № 1. — С. 105—116.
- Гелюта В.П., Тихоненко Ю.А., Бурдюкова Л.И., Дудка И.А. Паразитные грибы степной зоны Украины. — Киев: Наук. думка, 1987. — 280 с.
- Дубина Д.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р., Жмуд І.О., Жмуд М.Є., Дворецкий Т.В., Дзюба Т.П., Тимошенко П.А. Дунайський біосферний заповідник. Рослинний світ. — К.: Фітосоціоцентр, 2003. — 459 с.

Дудка І.О., Зикова М.О. Перші відомості про дискміцети Дунайського біосферного заповідника // Укр. ботан. журн. — 2010. — 67, № 5. — С. 712—720.

Дудка І.О., Кривомаз Т.І. Міксоміцети в ектопах та рослинних угрупованнях Дунайського біосферного заповідника // Чорномор. ботан. журн. — 2010. — 6, № 1. — С. 54—66.

Дудка І.О., Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я. Гриби // Біорізноманітність Дунайського біосферного заповідника, збереження та управління. — К.: Наук. думка, ІнтерЕкоцентр, 1999. — С. 124—125.

Зерова М.Я., Морочковський С.Ф., Радзівський Г.Г., Смітська М.Ф. Визначник грибів України. Базидіоміцети: Дакриміцетальні, Тремелальні, Аурікуларіальні, Сажковидні, Іржасті. — К.: Наук. думка, 1971. — Т. 4. — 314 с.

Коритнянська В.Г., Попова О.М. Нові знахідки облигатнопаразитних фітотрофних грибів на території Дунайського біосферного заповідника // Мат-ли V з'їзду фітобіологів Причорномор'я. — Херсон: ХДУ, 2013. — С. 21.

Морочковський С.Ф., Зерова М.Я., Дудка І.О., Радзівський Г.Г., Смітська М.Ф. Визначник грибів України. Слизовики (Мухорphyта); Гриби (Мухорphyта): Архіміцети, Фікоміцети. — К.: Наук. думка, 1967. — Т.1. — 254 с.

Тихоненко Ю.Я. Гриби роду *Melampsora* Cast. в Україні // Укр. ботан. журн. — 2010. — 67, № 6. — С. 906—914.

Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.1. Біосферні заповідники. Природні заповідники. — К.: Фітосоціоцентр, 2012. — 405 с.

Червона книга України. Рослинний світ. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.

Vabenko O.A. Basidiomycota's macromycetes of the Danube Biosphere Reserve // Мат-ли міжнар. конф. молодих учених «Актуальні проблеми ботаніки та екології». — К.: Фітосоціоцентр, 2013. — С. 23—24.

Braun U., Cook R. T.A. Taxonomic manual of the *Erysiphales* (powdery mildews) // CBS Biodiversity Series 11 — 2012. — 707 p.

Dudka I.O., Hayova V.P., Korytnianska V.G. First report of *Peronospora verbenaе*, a downy mildew on *Verbena officinalis*, in Ukraine // Укр. ботан. журн. — 2013. — 70, № 6. — С. 776—779.

Heluta V.P., Umanets K.S., Hayova V.P. Species differentiation in the *Magnicellulatae* complex (*Podosphaera*, *Erysiphales*) within the specimens collected in Ukraine // Укр. ботан. журн. — 2011. — 68, № 4. — С. 585—597.

Index Fungorum. (2004 onwards). <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp> (22.04.2014).

Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev: National Academy of Sciences of Ukraine, M.G. Kholodny Institute of Botany, 1999. — 345 p.

Tykhonenko Yu. Ya. Genus *Uromyces* (Link) Unger (*Uredinales*) in Ukraine // Укр. ботан. журн. — 1999. — 56, № 5. — С. 484—490.

Рекомендує до друку
В.П. Гелюта

Надійшла 17.07.2014 р.

В.Г. Коритнянська¹, Е.Н. Попова²

¹Национальный научно-исследовательский реставрационный центр Украины, г. Одесса

²Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова

ОБЛИГАТНОПАРАЗИТНЫЕ ФИТОТРОФНЫЕ ГРИБЫ ДУНАЙСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА НАН УКРАИНЫ

В результате микологического исследования Дунайского биосферного заповедника выявлено 80 видов облигатнопаразитных фитотрофных грибов, из них 2 вида относятся к порядку *Albuginales*, 20 — *Peronosporales*, 30 — *Erysiphales* и 28 — *Pucciniales*. 49 видов — новые для исследуемой территории. *Peronospora aparines*, *P. chorisporae*, *Erysiphe buhrii*, *E. knautiae*, *Golovinomyces circumfusus*, *Puccinia cynodontis*, *P. littoralis* и др. — относительно редкие для Украины. Выявленные грибы паразитировали на 98 видах высших растений из 82 родов 34 семейств. В статье приведен список зарегистрированных видов грибов и ассоциированных с ними питающих растений.

Ключевые слова: *Albuginales*, *Erysiphales*, *Peronosporales*, *Pucciniales*, Дунайский биосферный заповедник, Украина.

V.G. Korytnianska¹, E.M. Popova²

¹National Research Restoration Centre of Ukraine, Odessa

²I.I. Mechnikov Odessa National University

OBLIGATE PARASITIC FUNGI OF DANUBE BIOSPHERE RESERVE, UKRAINE

Eighty species of phytotrophic obligate parasitic fungi were recorded during mycological research in Danube Biosphere Reserve: 2 species of the order *Albuginales*, 20 — *Peronosporales*, 30 — *Erysiphales*, and 28 — *Pucciniales*. Of them, 49 species are new for the investigated territory. *Peronospora aparines*, *P. chorisporae*, *Erysiphe buhrii*, *E. knautiae*, *Golovinomyces circumfusus*, *Puccinia cynodontis*, *P. littoralis*, and some other taxa are relatively rare in Ukraine. The identified fungi parasitized 98 species of host plants belonging to 82 genera and 34 families. A list of the recorded fungi and their hosts is presented in the article.

Key words: *Albuginales*, *Erysiphales*, *Peronosporales*, *Pucciniales*, *Danube Biosphere Reserve*, *Ukraine*.



Я.М. МАКАРЕНКО

Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01601, Україна
ya_makarenko@ukr.net

РІДКІСНІ ДЛЯ УКРАЇНИ ВИДИ РОДІВ *LEPIOTA* ТА *MACROLEPIOTA* (*AGARICALES*) ІЗ БАСЕЙНУ р. ПСЕЛ

К л ю ч о в і с л о в а: агарикоїдні гриби, Agaricaceae, Лівобережний Лісостеп, Україна

Територію Лівобережного Лісостепу України загалом можна вважати відносно добре дослідженою в мікологічному плані. Так, мікобіоту східної частини регіону вивчали П.Є. Сосін (1946а, б), Р.В. Ганжа (1959; 1960а, б; 1970), А.С. Бухало (1962), південної — І.С. Беседіна (1991, 1993), а північної — К.К. Карпенко (2004, 2009). Однак майже не охопленими планомірними дослідженнями залишилися деякі райони, насамперед басейн р. Псел. Тому у 2012 р. ми розпочали вивчення видової різноманітності агарикоїдних грибів (*Agaricales* s.l., *Basidiomycota*) цієї території. До початку наших досліджень для Лівобережного Лісостепу було відомо понад 700 видів даної групи, серед них — дев'ять рідкісних представників родів *Lepiota* (Pers.) Gray і *Macrolepiota* Singer (*Agaricaceae*). З цих видів ми зібрали *L. castanea* Quél., *M. gracilentata* (Krombh.) Wasser і *M. mastoidea* (Fr.) Singer, а *L. cristata* (Bolton) P. Kumm. var. *cristata* та var. *felinoides* Bon, *L. erminea* (Fr.) P. Kumm., *L. felina* (Pers.) P. Karst., *L. magnispora* Murrill і *L. oreadiformis* Velen. повторно не були ви-

явлені. Водночас ми знайшли декілька видів даних родів, які раніше для Лівобережного Лісостепу не наводилися. Це *L. brunneoincarnata* Chodat et C. Martín, *L. subincarnata* J.E. Lange та *M. konradii* (Huijsman ex P.D. Orton) M.M. Moser.

Матеріалом для нашого дослідження стали зразки рідкісних видів грибів із родів *Lepiota* та *Macrolepiota*, зібрані протягом 2012—2013 рр. під час експедиційних виїздів у Шишацький і Великобагачанський райони Полтавської обл. Для ідентифікації зразків використовували ключі з визначників або спеціальних таксономічних обробок (Vaccar, 1980; Moser, 1983; Breitenbach, Kränzlin, 1995; Vellinga, 2001). Сучасні назви грибів узгоджено з номенклатурною базою даних «Index Fungorum» (The CABI..., 2008).

Нижче подана інформація про нові місцезнаходження рідкісних для України видів родів *Lepiota* і *Macrolepiota* з басейну р. Псел, а також карта їхнього поширення в регіоні (рисунок). Оскільки всі зразки зібрані на території Полтавської обл., то назва області в списку не наводиться.

© Я.М. МАКАРЕНКО, 2014



Нові місцезнаходження рідкісних для України видів родів *Lepiota* та *Macrolepiota* на території басейну р. Псел: а — *L. brunneoincarnata*, б — *L. castanea*, в — *L. subincarnata*, з — *M. gracilentata*, д — *M. konradii*, е — *M. mastoidea*

New records of *Lepiota* and *Macrolepiota* species, rare in Ukraine, in the basin of the Psel River: а — *L. brunneoincarnata*, б — *L. castanea*, в — *L. subincarnata*, з — *M. gracilentata*, д — *M. konradii*, е — *M. mastoidea*

***Lepiota brunneoincarnata* Chodat et C. Martín**

Шишацький р-н, с. Яреськи, сад, під *Ribes nigrum* L., на ґрунті, 15.09.2013.

Євразійсько-африканський вид. В Україні відомий із Донецького Лісостепу, Лівобережного злаково-лучного Степу, Гірського та Південного Криму (Вассер, 1980; Дудка та ін., 2004). У Європі трапляється дуже рідко (Vellinga, 2001). Занесений до «Червоної книги Польщі», категорія «V» — вразливий (Polish Red List, 2014).

***Lepiota castanea* Quélet**

Шишацький р-н, околиці с. Федунка, мішаний ліс, 21.09.2013.

Євразійсько-африканський вид. В Україні відомий тільки з Лівобережного Лісостепу (Вассер, 1980). У Червоному списку Ленінградської обл. (Росія) *L. castanea* відносять до категорії «R» — рідкісний (European ..., 2010).

***Lepiota subincarnata* J.E. Lange**

Шишацький р-н, околиці с. Яреськи, полезахисна лісосмуга, 21.09.2013.

Європейсько-азійський вид. В Україні відомий з Лівобережного злаково-лучного Степу та Лівобережного злакового Степу (Вассер, 1980).

***Macrolepiota gracilentata* (Krombh.) Wasser**

Шишацький р-н, околиці с. Федунка, сосновий ліс, 15.09.2013.

Космополітний вид. В Україні відомий із Карпат і Прикарпаття, Правобережного Полісся та Лівобережного Лісостепу (Вассер, 1980).

***Macrolepiota konradii* (Huijsman ex P.D. Orton) M.M. Moser**

Шишацький р-н, околиці с. Федунка, урочище «Берези», березові насадження віком 30—40 років, 21.09.2013; на південь від ст. Яреськи, березові насадження, 15.09.2012.

Європейсько-азійський вид. В Україні відомий із Правобережного злакового Степу (Вассер, 1980), Гірського та Південного Криму (Придюк, 2002; Дудка та ін., 2004; Саркіна, 2009). Занесений до «Червоного списку грибів Чехії» як вид, для якого недостатньо інформації («DD»), щоб установити категорію загрози (European ..., 2010).

***Macrolepiota mastoidea* (Fr.) Singer**

Великобагачанський р-н, східна околиця смт Велика Багачка, лівий берег р. Псел, заплавної ліс із *Populus alba* L., 08.09.2012.

Космополітний вид. В Україні відомий із Закарпаття, Лівобережного Лісостепу, Донецького злаково-лучного Степу (Трискиба і др., 2005), Гірського та Південного Криму (Вассер, 1980; Саркіна, 2002; Дудка та ін., 2004). Занесений до «Червоної книги Норвегії» як вид, стан якого близький до загрозливого (категорія «NT») (European ..., 2010).

Отже, в басейні р. Псел ми виявили нові місцезростання шести рідкісних для України видів грибів із родів *Lepiota* і *Macrolepiota*. Три з них — *L. brunneoincarnata*, *L. subincarnata* та *M. konradii* — знайдені вперше на території Лівобережного Лісостепу. Є велика ймовірність виявлення нових локалітетів для цих видів на території дослідженого регіону.

Автор висловлює щире подяку д-ру біол. наук, професору В.П. Гелюті за цінні поради при написанні повідомлення та канд. біол. наук, доценту І.С. Беседіній за постійну підтримку польових мікологічних досліджень.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Беседіна І.С.* Нові знахідки видів грибів порядку *Agaricales* s. l. України // Укр. ботан. журн. — 1991. — 48, № 5. — С. 23—26.
- Беседіна І.С.* Агарикоїдні базидіоміцети Придніпровської низовини (в межах Лівобережного Лісостепу України) // Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Київ, 1993. — 24 с.
- Бухало А.С.* Микофлора лесов району середнього течення р. Ворсклы // Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — Киев, 1962. — 17 с.
- Вассер С.П.* Флора грибов Украины. Агариковые грибы. — Киев: Наук. думка, 1980. — 328 с.
- Ганжа Р.В.* О шляпочных грибах и запасах съедобных грибов в сосновых лесах Полтавщины // Ботан. журн. — 1959. — 44, № 2. — С. 168—169.
- Ганжа Р.В.* Шляпочные грибы буковых лесов долины р. Ворсклы // Ботан. журн. АН СССР. — 1960а. — 45, № 5. — С. 758—764.
- Ганжа Р.В.* Гриби порядку *Agaricales* Заворсклянських суборів // Укр. ботан. журн. — 1960б. — 17, № 5. — С. 491—495.
- Ганжа Р.В.* Матеріали мікрофлори та екології вищих базидіоміцетів у лісостугах Полтавщини // Укр. ботан. журн. — 1970. — 27, № 5. — С. 582—586.
- Дудка І.О., Гелюта В.П., Тихоненко Ю.Я., Андрианова Т.В., Гайова В.П., Придюк М.П., Джаган В.В., Ісіков В.П.* Гриби природних зон Криму. — К.: Фітосоціоцентр, 2004. — 452 с.
- Карпенко К.К.* Нові та рідкісні для України види макроміцетів із північно-східної частини Лівобережного Лісостепу // Укр. ботан. журн. — 2004. — 61, № 2. — С. 34—40.
- Карпенко К.К.* Гриби природоохоронних територій Сумської області. — Суми: ПП Вінниченко М.Д., 2009. — 199 с.
- Придюк М.П.* Нагрунтові базидіальні макроміцети букових лісів Кримського природного заповідника // Запов. справа в Україні. — 2002. — 8, вип. 1. — С. 55—59.
- Саркіна І.С.* К изучению макромицетов Крымского природного заповедника // Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях: 5 лет после Гурзуфа: Матер. II Междунар. науч.-практ. конф. — Симферополь, 2002. — С. 221—224.
- Саркіна І.С., Миронова Л.П.* Особенности таксономического состава макромицетов Карадагского природного заповедника // Заповедники Крыма. Теория, практика и перспективы заповедного дела в Черноморском регионе: Матер. V Междунар. науч.-практ. конф. — Симферополь, 2009. — С. 225—230.
- Сосін П.Є.* Матеріали до екології та географії губчастих грибів на Україні // Наук. зап. Полтав. держ. пед. ін-ту. — 1946а. — 6. — С. 92—109.
- Сосін П.Є.* Матеріали до флори родини *Boletaceae* на Україні // Ботан. журн. АН УРСР. — 1946б. — С. 64—72.
- Трискиба С.Д., Полохина И.И., Дьяков В.А.* Макромицеты нагорных дубрав национального природного парка «Святые Горы» // Промышлен. ботан. — 2005. — Вып. 5. — С. 221—227.
- Breitenbach J., Kränzlin F.* Fungi of Switzerland, Volume 4: Agarics (2nd Part). *Entolomataceae, Pluteaceae, Amanitaceae, Agaricaceae, Coprinaceae, Bolbitiaceae, Strophariaceae.* — Luzern, Switzerland: Mykologia, 1995. — 368 p.
- European Council for the Conservation of Fungi, 2010 — [http://www.wsl.ch/eccf/\(04.04.2014\)](http://www.wsl.ch/eccf/(04.04.2014))
- The CABI Bibliography of Systematic Mycology*, 2008 — <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp> (18.03.2014)
- Moser M.* Keys to Agarics and Boleti (*Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales*). — London: R. Phillips, 1978. — 535 p.
- Polish Red List, 2014 — <http://www.grzyby.pl/czerwona-lista-skorowidz-lat.htm> (04.04.2014)
- Vellinga E.C.* Genus *Lepiota* // Flora Agaricina Neerlandica. — 2001. — 5. — P. 85—108.

Рекомендує до друку

Надійшла 25.05.2014 р.

І.О. Дудка

Я.Н. Макаренко

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

РЕДКИЕ ДЛЯ УКРАИНЫ ВИДЫ РОДОВ *LEPIOTA* И *MACROLEPIOTA* (*AGARICALES*) ИЗ БАСЕЙНА Р. ПСЁЛ

Приводятся сведения о распространении на территории бассейна р. Псёл (Левобережная Лесостепь Украины, Полтавская обл.) шести редких видов макромицетов, принадлежащих к родам *Lepiota* и *Macrolepiota* (*Agaricaceae, Basidiomycota*). Из них *L. brunneoincarnata*, *L. subincarnata* и *M. konradii* являются новыми для Левобережной Лесостепи, а *L. castanea*, *M. gracilentata* и *M. mastoidea* ранее уже отмечались для данного региона.

К л ю ч е в ы е с л о в а: агарикоидные грибы, Agaricaceae, Левобережная Лесостепь, Украина.

Ya.M. Makarenko

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

RARE FOR UKRAINE SPECIES OF *LEPIOTA* AND *MACROLEPIOTA* (*AGARICALES*) FROM THE BASIN OF THE PSYOL RIVER

Information on distribution of six rare species of the genera *Lepiota* and *Macrolepiota* (*Agaricaceae, Basidiomycota*) in the basin of the Psyol river (Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine, Poltava Region) is reported. Of them, *L. brunneoincarnata*, *L. subincarnata* and *M. konradii* are new for the Left-Bank Forest-Steppe; *L. castanea*, *M. gracilentata* and *M. mastoidea* have already been recorded in this region.

К e y w o r d s: agaricoid fungi, Agaricaceae, Left-Bank Forest-Steppe, Ukraine.



О.Є. СМІРНОВ, А.М. КОСЯН, О.І. КОСИК, Н.Ю. ТАРАН

ННЦ «Інститут біології» Київського національного
університету імені Тараса Шевченка
вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01033, Україна
plantaphys@gmail.com

МОРФОФІЗІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ *FAGOPYRUM ESCULENTUM* В УМОВАХ АЛЮМОКИСЛОГО СТРЕСУ

К л ю ч о в і с л о в а: *Fagopyrum esculentum*, морфометричний аналіз, водний статус, алюмокислий стрес, адаптація, алюморезистентність

Фітоморфометрію визначають як розділ ботаніки, що вивчає форму й розміри рослин кількісними методами. За структурно-морфометричного підходу в ботаніці, фізіології та екології рослин будь-яка ознака в її кількісному вираженні виступає як параметр (показник), а стан рослини або її окремої частини можна інтерпретувати за набором таких параметрів (Злобин и др., 2009). За розміром, як базисним поняттям морфометрії, можна визначити тривалість життя, роль виду в харчових ланцюгах, у біоценозі, системний вплив навколишнього середовища, адаптивний потенціал рослини (Marba et al., 2007).

Зміна морфометричних показників є зовнішнім проявом інтегрального впливу навколишнього середовища на рослину (Захаров и др., 2000). Тому визначення набору необхідних морфометричних показників є найбільш відповідальним і критич-

ним етапом у будь-якому ботанічному чи фізіологічному дослідженні в цьому напрямку. Цей набір має відповідати життєвій формі та віковим характеристикам рослини, охоплювати найважливіші ознаки, які визначають її структурний і функціональний статус (Злобин и др., 2009), особливо за умов адаптації до дії стресових чинників: посухи, низьких температур, УФ-випромінювання, токсичних концентрацій важких металів (Lomax et al., 2009).

Важливим фізіологічним показником адаптивного потенціалу рослини щодо екстремальних умов зростання є водний статус тканин. Підтримання рослиною водного балансу на клітинному і тканинному рівнях — необхідна умова не тільки нормального функціонування, а й стійкості за дії несприятливих чинників (Chaves et al., 2003), одним з яких є фітотоксичність алюмінію (Özyiğit, Akinci, 2009).

© О.Є. СМІРНОВ, А.М. КОСЯН, О.І. КОСИК, Н.Ю. ТАРАН, 2014

Таблиця 1. Морфологічні показники *Fagopyrum esculentum* за дії алюмокислого стресу ($M \pm m$), $n=30$

Частина рослини	Морфологічні показники				індекс толерантності
	сира біомаса, мг		довжина, см		
	контроль	Al	контроль	Al	
Корінь	86,3±4,2	84±4,6	12,93±0,16	10,24±0,42*	0,79
Пагін	103,2±6,3	99,5±6,2	10,21±0,33	8,43±0,27*	0,82

Примітка: * — різниця порівняно з контролем статистично достовірна за $p \leq 0,05$.

Токсична дія алюмінію (Al) — визначальний едафічний фактор для формування врожаю сільськогосподарських культур на кислих ґрунтах, площа яких, згідно з паспортизацією земельних угідь України, постійно зростає (Греков, Панасенко, 2009). Першими наочними та швидкими проявами алюмінієвої фітотоксичності є зміна морфопараметрів — гальмування розвитку кореневої системи, зниження загальної фітомаси, а також зменшення водонасиченості тканин як підземної, так і надземної частин рослин (Pompelli et al., 2010).

Тому метою нашої роботи було проведення структурно-морфометричного аналізу та визначення водного статусу рослин гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum* Moench) за дії алюмінію — як алюморезистентної культури та рослини-акумулятора алюмінію (Shen et al., 2006) в умовах алюмокислого стресу.

Матеріали та методи досліджень

Матеріалом для досліджень стали рослини гречки звичайної (*Fagopyrum esculentum*). Насіння пророщували в чашках Петрі на змоченому дистильованою водою фільтрувальному папері за 25° С. На другу добу пророщене насіння пересаджували в ємності (300 мл) зі стерилізованим піском та переносили в контрольовані умови: температура + 25°С, фотоперіод — 16 годин, щільність квантів світлового потоку — близько 80 мкмоль·м⁻²·с⁻¹. Рослини підживлювали 50 % розчином Кнопа, який вносили по 200 мл на кожну ємність. Алюмокисле навантаження моделювали, додаючи до піщаної культури алюміній концентрацією 50 мкМ (Al₂(SO₄)₃·18H₂O) на сьому добу росту проростків, причому зі складу розчину, для уникнення осадотворення, вилучали фосфор та знижували рівень рН до 4,5. Для підтримання кислотності середовища розчин щодня оновлювали (Zheng et al., 1998).

Досліджували морфологічні параметри, довжину підземної та надземної частин, сиру фітомасу, індекси толерантності (Hede et al., 2001). Показники водного статусу рослин, відносної тургорес-

центності тканин (Паршикова, 2010), довжини і ширини продихів, загальної площі продихів, ширини продихової апертури (Orcen et al., 2013) аналізували на десяту добу від початку внесення алюмінію. Контролем слугували рослини, вирощені на 50 % розчині Кнопа. Продихи епідерми справжніх листків (адаксіальна й абаксіальна поверхні) досліджували методом відбитків (Elagoz et al., 2006) за допомогою світлового мікроскопа Bresser LCD.

Статистичну обробку результатів здійснювали шляхом дисперсійного однофакторного аналізу з використанням t-критерію Стьюдента за $p \leq 0,05$ і програми «Microsoft Excel 2010».

Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз отриманих морфологічних параметрів дає можливість оцінити вплив фітотоксиканта алюмінію на рослини гречки звичайної. У ході досліджень виявлено, що додавання 50 мкМ алюмінію до живильного середовища вплинуло на лінійні розміри підземної та надземної частин рослин (табл. 1).

Обробка рослин алюмінієм спричинила зменшення довжини коренів на 21 %, пагонів — на 18 %. В умовах фітотоксичності ґрунту прийнято розраховувати індекс толерантності рослин за зміною лінійних розмірів їх підземної та надземної частин. Індекс толерантності обчислювали як відношення середньої довжини коренів особин, які росли на середовищі з алюмінієм, до середньої довжини коренів контрольних рослин. Цей показник використовують для експрес-аналізу алюморезистентних культур (Hede et al., 2001). Наші дослідження показали, що індекс толерантності, розрахований для кореня, — 0,79; для пагона він становив 0,82. Ріст є інтегральним показником фізіологічного стану рослин, тому інгібування ростових процесів виступає ознакою стресового стану. За алюмінієвої токсичності ріст клітин кореня розтягненням припиняється вже протягом хвилини експозиції рослин у середовищі з металом, поділ клітин — через 6—24 години (Кошкин, 2010). Розраховані нами

індекси толерантності і спостережуване незначне інгібування росту кореня та пагона рослин вказують на високий рівень алюморезистентності гречки звичайної. Дослідження цих показників на інших культурах показало сильний рістінгібувальний ефект алюмінію концентрацією 50 мкМ: довжина коренів дослідних рослин в алюмочутливого сорту пшениці (*Triticum aestivum* L. cv Scout 66) знижувалася на 65 %. Ефекти затримки росту кореневої системи в межах 25 – 50 % зафіксовані в двох сортів ріпаку (*Brassica napus* L. cvs 94008 та H166), двох сортів вівса (*Avena sativa* L. cvs Tochiyutaka і Neoats) та алюмотолерантного сорту пшениці (cv Atlas 66) (Zheng et al., 1998).

Порівняння маси коренів та пагонів дослідних рослин з контрольними показниками засвідчило, що додавання до середовища алюмінію спричинює зниження фітомаси, але вплив металу на рослини не є статистично достовірним (табл. 1). Відсутність достовірних змін фітомаси надземної та підземної частин із зменшенням їхніх лінійних розмірів може вказувати на активацію компенсаторних адаптивних механізмів в умовах алюмінієвої токсичності, тому наступним етапом досліджень було з'ясування впливу металу на водний статус рослин.

Здатність рослин підтримувати достатній рівень водонасиченості тканин — одна з основних умов виживання, оскільки більшість з них не можуть забезпечувати нормальної життєдіяльності в умовах дегідратації (Жук, 2010). Наші дослідження вказують на незначне зниження рівня відносної тургоресцентності тканин як кореня, так і пагона (рис. 1).

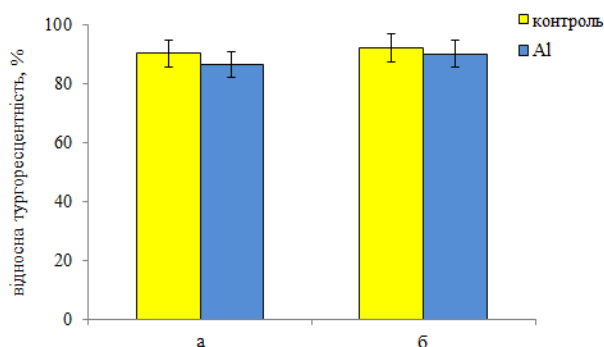


Рис. 1. Відносна тургоресцентність тканин проростків *Fagopyrum esculentum* в умовах алюмінієвої токсичності: а — корені; б — пагони

Fig. 1. Relative water content in tissues of *Fagopyrum esculentum* seedlings under aluminium toxicity: а — roots; б — shoots

Однією з причин підтримання водного балансу на рівні контролю рослинами, вирощеними в умовах алюмотоксичності, може бути адаптивний механізм зниження гідравлічної провідності коренів за дії цього стресора (Zhao et al., 1987). За нормальних умов вода надходить до судин ксилеми кореня апопластним шляхом — спрацьовують сили гідравлічної провідності коренів. Із зниженням інтенсивності транспірації вода починає транспортуватися симпластним шляхом, унаслідок чого зменшується гідравлічна провідність коренів. Симпластний рух дає змогу ефективніше регулювати надходження води до клітин, збільшуючи водопоглинальну здатність кореневої системи за несприятливих умов (Казнина и др., 2011). До контролювання цих процесів залучені комплексні регуляторні механізми передачі сигналу. Дж. Комсток (Comstock, 2002) вказує на синергічну дію двох типів сигналів, що регулюють ксилемний і транспіраційний потоки, рухи клітин-замикачів, випаровування води та газообмін, — гідравлічний (зміна гідравлічної провідності коренів, кавітаційні зміни у ксилемних елементах) і хімічний (активація синтезу та ксилемного транспорту абсцизової кислоти).

З-поміж великої кількості адаптивних реакцій рослин виняткове значення мають фізіологічні перебудови на функціональному рівні. Такі перебудови тісно пов'язані з анатомо-морфологічними модифікаціями, які відбуваються у відповідь на зміни в навколишньому середовищі. Однією з таких адаптаційних відповідей на фітотоксичність ґрунту є зміни в продиховому апараті листків рослин (Zhang et al., 2007). Тому, крім прямих вимірювань відносної тургоресцентності тканин досліджуваних рослин, проведено мікроскопічне дослідження продихів епідерми справжніх листків, що формувалися за дії алюмокислого стресу та в контролі.

Для адаксіального й абаксіального епідермісу характерним виявилось зниження кількості продихів на одиницю площі під впливом алюмінію (рис. 2). Ступінь же дії фітотоксиканта був різним: на адаксіальній поверхні кількість продихів на 1 мм² була меншою на 9 %, тоді як на абаксіальній поверхні — на 30 %.

Зміни у співвідношенні відкритих і закритих продихів також зафіксовані на адаксіальній поверхні справжніх листків необроблених рослин, де спостерігали 78 % відкритих продихів від їхньої загальної кількості на 1 мм². У рослин, вирощених на живильному середовищі з додаванням алюмінію,

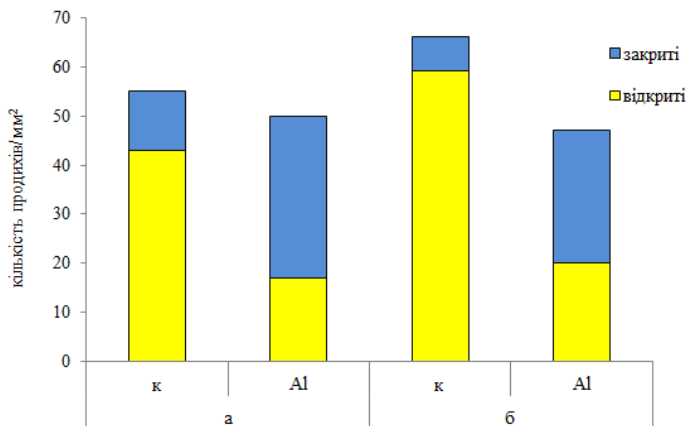


Рис. 2. Зміни у співвідношенні відкритих та закритих продихів на адаксіальному й абаксіальному епідермісі справжніх листків *Fagopyrum esculentum* за дії алюмінію: а — адаксіальний епідерміс; б — абаксіальний епідерміс; к — контроль; Al — 50 мкМ алюмінію

Fig. 2. Changes in ratio of open and closed stomata in adaxial and abaxial epidermis of *Fagopyrum esculentum* leaves under aluminium treatment: а — adaxial epidermis; б — abaxial epidermis; к — control; Al — 50 µM aluminium

цей показник сягав 34 % від загальної кількості продихів. Світлооптичне дослідження абаксіальної поверхні підтвердило тенденцію до закриття продихів за дії алюмінію: 86 % відкритих продихів на живильному середовищі Кнопа, 42 % — з додаванням алюмінію (рис. 2).

Такий ефект Al щодо формування продихового апарату рослин може спричинюватися впливом токсиканта на поділ протодермальних клітин-попередників, з яких утворюються клітини-замикачі майбутнього продиху (Bergmann, 2004). Схожі

ефекти важких металів виявлені й на інших культурах (Zhu et al., 2005; Greger, Johansson, 2006).

Важливу роль у регуляції водного статусу рослини відіграє апертюра продихів, яка регулюється тургор-індукованими змінами розмірів клітин-замикачів (Özyiğit, Akinci, 2009). Порівнюючи співвідношення закритих і відкритих продихів, можна зазначити, що в рослин, справжні листки яких формувалися за умов алюмокислого стресу, на нижньому і верхньому епідермісі спостерігалось повне або часткове закриття продихів (рис. 3).

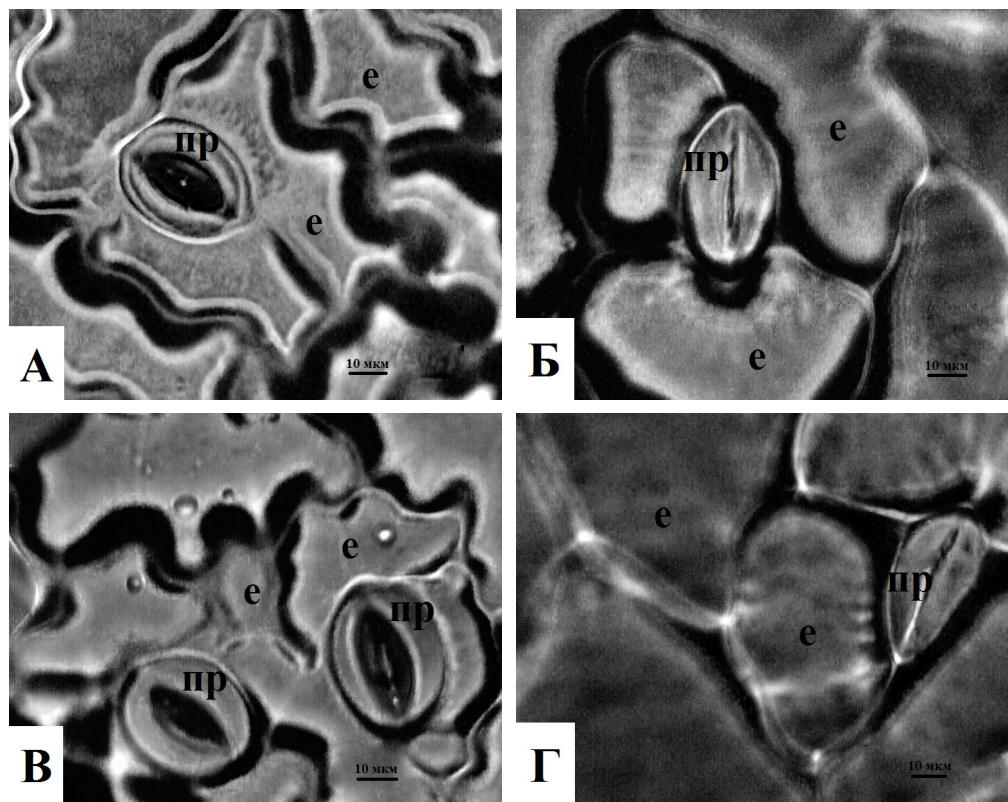


Рис. 3. Стан продихів епідермісу справжніх листків *Fagopyrum esculentum*. А — адаксіальна поверхня за контрольних умов; Б — адаксіальна поверхня за дії алюмінію; В — абаксіальна поверхня за контрольних умов; Г — абаксіальна поверхня під впливом алюмінію: пр — продих, е — епідермальна клітина

Fig. 3. Stomatal state in epidermis of *Fagopyrum esculentum* leaves: А — control, adaxial surface; Б — aluminium treatment, adaxial surface; В — control, abaxial surface; Г — aluminium treatment, abaxial surface: пр — stoma, е — epidermal cell

Таблиця 2. Стоматографічні параметри епідерми справжніх листків *Fagopyrum esculentum* в умовах алюмокислого стресу ($M \pm m$), $n=30$

Стоматографічні показники	Варіанти досліду			
	адаксіальна поверхня		абаксіальна поверхня	
	контроль	50 мкМ алюміній	контроль	50 мкМ алюміній
ДКЗ (мкм)	33,64±1,46	29,8 ±1,14*	30,28±1,68	40,57±2,76*
ШКЗ (мкм)	23,28±0,98	19,85±1,03*	23,57±0,34	22,85±0,48*
ПП (мкм ²)	614,76±11,42	465,2±11, 93*	560,25±5,78	727,71±13,43*
ШПА (мкм)	9,27±0,68	4,65±0,47*	9,81±0,63	5,23±0,53*

У ході досліджень зафіксовано, що ширина продигової апертури (ШПА) відкритих продигов у досліджуваних рослин зменшилася на 50 % і 47 %, відповідно на адаксіальній та абаксіальній поверхнях. Також виявлено, що додавання алюмінію до живильного середовища вплинуло на розмір клітин-замикачів та загальну площу продигов (ПП).

Зменшення загальної площі безпосередньо пов'язане з рівнем відкритості продигової щілини і шириною клітин-замикачів (ШКЗ), такий ефект спостерігався на адаксіальній поверхні — зменшення площі на 25 %. Протилежний ефект зафіксований на абаксіальній поверхні листків, де загальна площа продигового комплексу зросла на 28 % завдяки збільшенню довжини клітин-замикачів (ДКЗ) (табл. 2).

Існують різні дані про вплив екологічних чинників на продиговий апарат рослин в умовах водного дефіциту. Згідно із законом Заленського, водний дефіцит призводить до появи ознак ксероморфності — зменшення розмірів клітин та органів і збільшення кількості продигов. При цьому розміри продигов практично не змінюються, що, очевидно, засвідчує фенотипічну стійкість цієї ознаки (Гуменюк, Мусатенко, 2006). Однак існують суперечливі дані, які вказують на зміни розмірів клітин-замикачів, а саме — на зменшення їхньої довжини (Казнина і др., 2011). Б. Ломакс зазначає, що зміни концентрації CO₂, фотосинтетично активної радіації, вплив УФ-випромінювання та фітопатогенів сприяли збільшенню довжини клітин-замикачів у модельних дослідженнях на *Arabidopsis thaliana* (L.) Neum. (Lomax et al., 2009). Подовження продигов також зафіксовано у *Xanthosoma sagittifolium* (L.) Schott, *Manihot esculenta* L. та *Dioscorea esculenta* L. в умовах затінення (Pompelli et al., 2010).

На підставі проведених досліджень можна стверджувати, що структурно-морфометричні зміни в справжніх листках та їхніх продигах, які формувалися в умовах алюмокислого стресу, можуть вказувати на адаптивний тип морфогенезу гречки. За

дії токсиканта відбуваються екологічно зумовлені перебудови анатомічних структур епідерми на обох поверхнях листків, що є проявом морфофізіологічної адаптації, яка підтримує сталий стан гідратури рослинних клітин кореня і пагона та є необхідною для забезпечення життєздатності в умовах алюмінієвої токсичності. Не виявлені нами достовірні зміни в накопиченні фітомаси надземною і підземною частинами рослин із зменшенням їхніх лінійних розмірів можуть свідчити про компенсацію на рівні водного статусу. Адаптивна реакція рослин може ґрунтуватися на швидких змінах гідравлічної провідності відповідно до транспіраційних потреб. Такий механізм може забезпечувати підтримання водонасиченості листків за дії токсиканта, що порушує баланс між поглинанням води та її втратами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Греков В.О., Панасенко В.М. Стан родючості ґрунтів України за даними VIII туру агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. — К. : Мінагрополітики, Центрдержродючість, 2009. — 48 с.
- Гуменюк І.Д., Мусатенко Л.І. Анатомічні особливості вегетативних органів *Persicaria amfibia* (L.) Delarbre за умов помірному водного дефіциту // Укр. ботан. журн. — 2006. — 63, № 5. — С. 699—712.
- Жук О.І. Транспорт води в рослинах // Вісн. Харків. нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна. Сер. біол. — 2010. — 11, № 905. — С. 212—216.
- Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И. Здоровье среды: методы оценки. — М.: Центр экол. политики, 2000. — 68 с.
- Злобін Ю.А., Скляр В.Г., Бондарева Л.М., Кирильчук К.С. Концепція морфометрії у сучасній ботаніці // Чорномор. ботан. журн. — 2009. — 5, № 1. — С. 5—22.
- Казнина Н.М., Титов А.Ф., Лайдинен Г.Ф., Батова Ю.В. Влияние кадмия на водный обмен растений ячменя // Тр. Карельского научн. центра РАН. — 2011. — 3, № 1. — С. 57—61.
- Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур. — М.: «Дрофа», 2010. — 610 с.
- Паршикова Т.В. Физиология растений. Практикум. — Луцьк: ВМА «Терен», 2010. — 416 с.
- Bergmann D. C. Integrating signals in stomatal development // Current Opinion in Plant Biol. — 2004. — 7(1). — P. 26—32.

- Chaves M.M., Maroco J.P., Pereira J.S. Understanding plant responses to drought — from genes to the whole plant // *Functional Plant Biol.* — 2003. — **30**(3). — P. 239–264.
- Comstock J.P. Hydraulic and chemical signaling in the control of stomatal conductance and transpiration // *J. Exp. Bot.* — 2002. — **53**(367). — P. 195–200.
- Elagoz V., Han S.S., Manning W.J. Acquired changes in stomatal characteristics in response to ozone during plant growth and leaf development of bush beans *Phaseolus vulgaris* L. indicate phenotypic plasticity // *Environ. Pollut.* — 2006. — **140**(1). — P. 395–405.
- Hede A.R., Skovmand B., Lopez-Cesati. Acid soils and aluminum toxicity. Application of physiology in wheat breeding. — Mexico, D.F.: CIMMYT, 2001. — P. 172–182.
- Greger M., Johansson M. Cadmium effects on leaf transpiration of sugar beet (*Beta vulgaris*) // *Physiol. Plant.* — 2006. — **86**(3). — P. 465–473.
- Lomax B.H., Woodward F.I., Leitch I.J., Knight C.A., Lake J.A. Genome size as a predictor of guard cell length in *Arabidopsis thaliana* is independent of environmental conditions // *New Phytol.* — 2009. — **181**(2). — P. 311–314.
- Marba N., Duarte C.M., Agusti S. Allometric scaling of plant life history // *Proc. Nat. Acad. Sci. USA.* — 2007. — **104**(40). — P. 15777–15780.
- Orcen N., Nazarian Gh., Gharibkhani M. The responses of stomatal parameters and SPAD value in Asian tobacco exposed to chromium // *Pol. J. Environ. Stud.* — 2013. — **22**(5). — P. 1441–1447.
- Özyiğit I.I., Akinci Ş. Effects of some stress factor (aluminium, cadmium and drought) on stomata of Roman nettle (*Urtica pilulifera* L.) // *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cl.* — 2009. — **37**(1). — P. 108–115.
- Pompelli M.F., Martins S.C., Celin E.F., Ventrella M.C., DaMatta F.M. What is the influence of ordinary epidermal cells and stomata on the leaf plasticity of coffee plants grown under full-sun and shady conditions? // *Braz. J. Biol.* — 2010. — **70**(4). — P. 1083–1088.
- Rout G.R., Samantaray S., Das P. Aluminium toxicity in plants: a review // *Agronomie.* — 2001. — **21**(1). — P. 3–21.
- Shen R.F., Chen R.F., Ma J.F. Buckwheat accumulates aluminum in leaves but not in seeds // *Plant and Soil.* — 2006. — **284**(1-2). — P. 265–271.
- Zhang X., Liu P., Yang Y.S., Xu G. Effect of Al in soil on photosynthesis and related morphological and physiological characteristics of two soybean genotypes // *Bot. Stud.* — 2007. — **48**(1). — P. 435–444.
- Zhao X.J., Sucoff E., Stadelmann E.J. Al³⁺ and Ca²⁺ alteration of membrane permeability of *Quercus rubra* root cortex cells // *Plant Physiol.* — 1987. — **83**(1). — P. 159–162.
- Zheng S.J., Ma J.F., Matsumoto H. High aluminium resistance in buckwheat. Al-induced specific secretion of oxalic acid from root tips // *Plant Physiol.* — 1998. — **117**(3). — P. 745–751.
- Zhu R., Macfie S.M., Ding Z. Cadmium-induced plant stress investigated by scanning electrochemical microscopy // *J. Exp. Bot.* — 2005. — **56**(421). — P. 2831–2838.

Рекомендує до друку
І.В. Косаківська

Надійшла 27.05.2014 р.

А.Е. Смирнов, А.М. Косян, О.И. Косык, Н.Ю. Таран
ОНЦ «Институт биологии» Киевского национального
университета имени Тараса Шевченко

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ *FAGOPYRUM ESCULENTUM* В УСЛОВИЯХ АЛЮМОКИСЛОГО СТРЕССА

Изучено влияние ионов алюминия на морфометрические показатели и водный статус растений гречихи обыкновенной. Проведен стоматографический скрининг эпидермиса листьев, сформировавшихся в условиях алюмокислого стресса. Добавление алюминия в питательную среду приводит к уменьшению количества устьиц на обеих поверхностях листа, частичному или полному их закрытию. Выявлено, что водонасыщенность тканей у исследуемых растений остается на уровне контроля. При этом изменяются линейные размеры подземной и надземной частей растений и не снижается сырая фитомасса.

К л ю ч е в ы е с л о в а: *Fagopyrum esculentum*, морфометрический анализ, водный статус, алюмокислый стресс, адаптация, алюморезистентность.

О.Е. Смирнов, А.М. Косьян, О.И. Косык, Н.Ю. Таран
Educational and Scientific Centre «Institute of Biology», Taras
Shevchenko National University of Kyiv

MORPHOPHYSIOLOGICAL TRAITS OF *FAGOPYRUM ESCULENTUM* IN RESPONSE TO ALUMINIUM-ACID STRESS

We studied the effect of aluminium ions on morphometric traits and water status of common buckwheat. It was carried out a screening study of stomatal parameters at leaf epidermis generated under aluminium-acid stress. Addition of aluminium to the growth medium led to decrease in stomatal density on both leaf sides and partial or total stomatal closure. It was revealed that relative water content of plant tissues was similar to the control level. Though linear dimensions of underground and aerial parts were decreased, no significant changes of fresh phytomass were observed.

К e y w o r d s: *Fagopyrum esculentum*, morphometric analysis, water status, aluminium-acid stress, adaptation, aluminium resistance.



В.І. МЕЛЬНИК¹, О.Р. БАРАНСЬКИЙ¹, В.О. ВОЛОДИМИРЕЦЬ², І.П. ЛОГВИНЕНКО³, С.В. ГУЦМАН³

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

вул. Тимірязєвська, 1, м. Київ, Україна

² Національний університет водного господарства та природокористування

вул. Соборна, 11, м. Рівне, Україна

³ Рівненський державний гуманітарний університет

вул. С. Бандери, 12, м. Рівне

SAXIFRAGA GRANULATA (SAXIFRAGACEAE) В УКРАЇНІ

К л ю ч о в і с л о в а: *Saxifraga granulata*, рідкісний вид, ареал, нові місцезнаходження, Україна

Saxifraga granulata L. (*Saxifragaceae*) — рідкісний вид флори України, занесений до «Червоної книги України» (2009), а також до Червоних книг Білорусі (Красная..., 2005) та Ірландії (The Irish..., 1988).

Цей вид мало вивчений у хорологічному та еколого-ценотичному аспектах, що ускладнює його ефективну охорону. У 2010—2013 рр. ми досліджували географічне поширення, умови місцезростань і стан популяцій *S. granulata* в Україні.

Матеріали та методи дослідження

Для вивчення поширення *Saxifraga granulata* в Україні опрацьовано матеріали гербаріїв: Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КВ); Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України, м. Київ (КВНА); Природознавчого музею НАН України (м. Львів, ЛВС); Львівського національного університету імені Івана Франка (ЛВ); Інституту екології Карпат НАН України (ЛВКС).

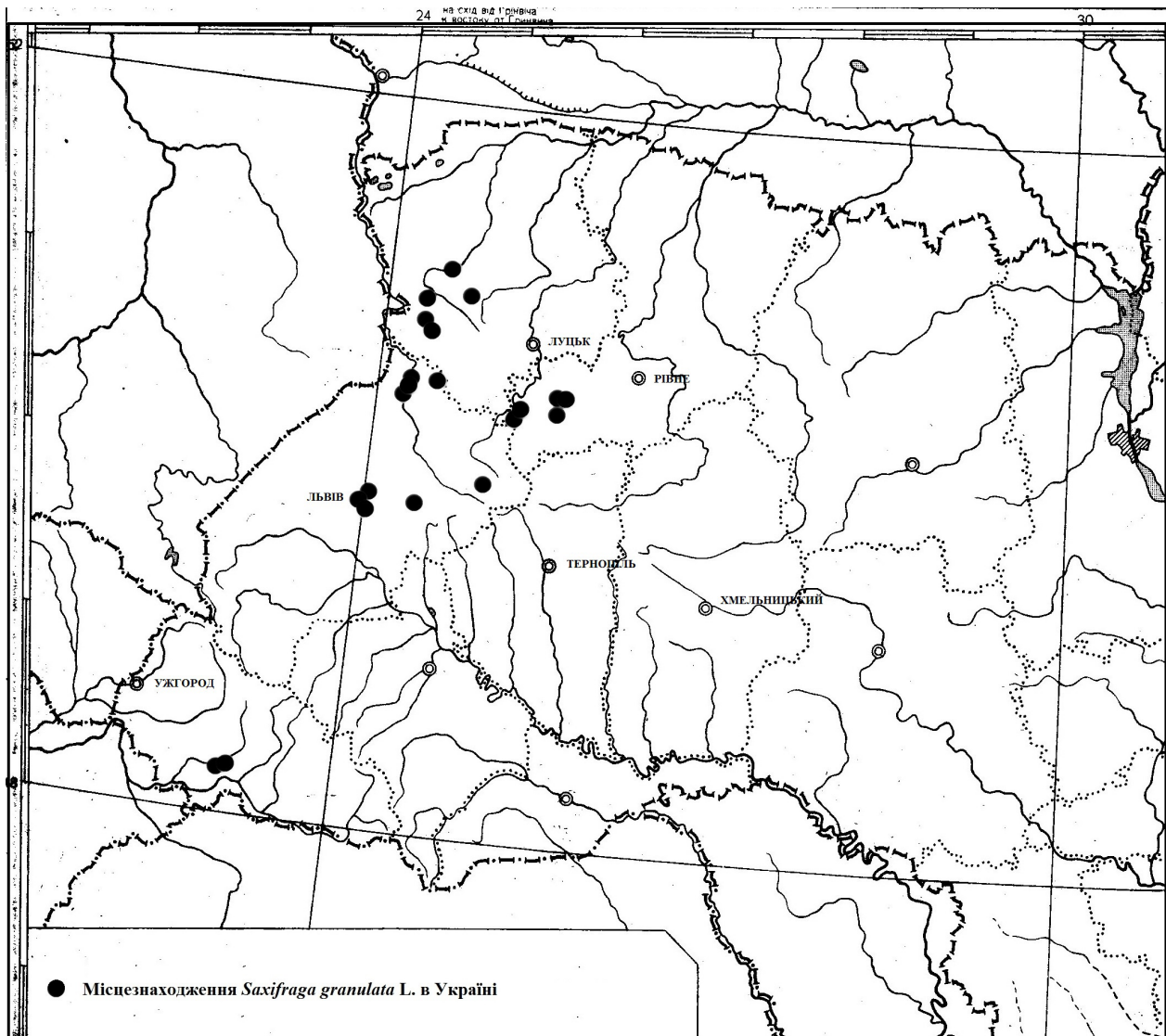
© В.І. МЕЛЬНИК, О.Р. БАРАНСЬКИЙ, В.О. ВОЛОДИМИРЕЦЬ, І.П. ЛОГВИНЕНКО, С.В. ГУЦМАН, 2014

Популяційне й еколого-ценотичне вивчення виду проводили за методичними розробками Ю.А. Злобіна (2009). Вікову та просторову структуру ценопопуляцій досліджували, використовуючи методики Т.О. Работнова (1951), О.В. Смирнової та ін. (1977). У межах ценопопуляцій закладали трансекти завдовжки 5—10 м. Трансекти ділили на квадратні облікові ділянки площею від 1 м².

Результати досліджень і їх обговорення

Ареал *Saxifraga granulata* охоплює Європу та крайній північний захід Африки (Марокко). Європейська частина ареалу займає простір від Скандинавського півострова (на південь від 64° північної широти) до Балканського, Іберійського, Апеннінського півостровів і Сицилії; від Східної Ірландії до Західної України та Західної Білорусі (Meusel et al., 1965; Hultin, 1986).

На картосхемі географічного поширення *S. granulata* в «Червоній книзі України» (2009) показано лише 10 локалітетів виду на Волині та Поділлі. Аналіз літературних даних і матеріалів гербаріїв, а також результати власних спостере-



Поширення *Saxifraga granulata* в Україні
Distribution of *Saxifraga granulata* in Ukraine

жень, здійснених у природі, дали змогу встановити 25 місцезнаходжень *S. granulata* в межах Закарпаття, Росточчя, Подільської та Волинської височин і Волинського Полісся.

У Закарпатті виявлено два локалітети *S. granulata* на Вигорлат-Гутинському хребті у Виноградівському р-ні — на південному схилі г. Юлівська в околицях с. Юлівці (Кайдаш, 1957, *LWS*) і в ботанічній пам'ятці Шаяня в околицях с. Онок (Природно-заповідний..., 2012). Низку місцезнаходжень *S. granulata* зафіксовано в околицях Львова — на Високому Замку (Herbich, *LW*, XIX ст.), на Пісковій горі (Herbich, *LW*, XIX ст.; Lobarszewski, *LWS*, 1860; Rehman, *LWS*, 1888;

Малиновський, *LWS*, 1947; Шмідт, *LWS*, 1955), на схилах поблизу урочища Підзамче (Малиновський, *LWS*, 1948), в урочищі Кіземни (Тишецький, *LWS*, 1852). Більше віддаленими від Львова є два місцезнаходження виду в Пустомитівському р-ні Львівської обл. — на луках уздовж дубового лісу поблизу с. Ставчани (*LW*, 1911) та в околицях с. Деревач (Влоцькі, *LW*, 1903).

У межах Подільської височини рослини виду неодноразово гербаризували в околицях с. Підгірці Бродівського р-ну Львівської обл. (Бойко, *LWS*, 1959; Кагало, Кузярін, *LW*, 1980; Кагало, Сичак, *LWKS*, 2010) і на пагорбах біля с. Кривичі Золочівського р-ну Львівської обл. (Lobarszewski,

LWS, XIX ст.). У «Червоній книзі України» (2009) наведено також місцезнаходження *S. granulata* для Національного природного парку «Подільські Товтри» в Городоцькому р-ні Хмельницької обл. Однак в останньому зведенні про флору НПП «Подільські Товтри» (Новосад та ін., 2009) цей вид відсутній*.

На Волинській височині *S. granulata* зафіксовано в Сокальському р-ні Львівської обл. — в околицях м. Сокаль (Шуер, *LWS*, 1876), сіл Копитів (Жмуда, *LWS*, 1911) і Поториця (Дзедушицький, *LWS*, 1876), м. Кристинополя (тепер Червоноград) (Жмуде, *LWS*, 1911), а також у Дубнівському р-ні Рівненської обл. — в околиці с. Пирятин (Paczoski, 1895, *LW*, *LWS*; Пачоський, 1910).

Виявлено чотири нові місцезнаходження виду на Волинській височині в межах Рівненської обл. Два з них — в околицях с. Вербень Демидівського р-ну та с. Пляшева Радивилівського р-ну — приурочені до долини р. Стир. Місцезнаходження в околицях сіл Сморгва та Хорупань Млинівського р-ну зафіксовані поблизу долини р. Ікви.

Місцезнаходження *S. granulata* в околиці с. Вербень розміщене на уступі першої надзаплавної тераси р. Стир в екотоні між сосновим лісом і заплавленими луками. Соснові культури 50-річного віку розріджені. Окрім *Pinus sylvestris* L., у деревостані трапляються окремі особини *Quercus robur* L. і *Betula pendula* Roth. Лучна рослинність екотону розріджена. До її складу входять *Achillea millefolium* L., *Bellis perennis* L., *Cerastium nemorale* M. Bieb., *Elytrigia repens* (L.) Desv., *Euphorbia esula* L., *Fragaria vesca* L., *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Plantago media* L., *Poa pratensis* L., *Potentilla arenaria* Borkh., *Prunella vulgaris* L., *Ranunculus polyanthemus* L., *Rumex acetosa* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Thymus pulegioides* L. Популяція *Saxifraga granulata* має вигляд вузької стрічки завдовжки 50 м і завширшки 7–8 м і міститься на межі між лісовою та лучною рослинністю. У її складі — 371 різновікова особина (див. таблицю).

Друге місцезнаходження *S. granulata* міститься за 100 м від описаного вище, в урочищі Камінчани в околиці с. Пляшева Радивилівського р-ну. Локуси *S. granulata* приурочені до неглибоких плоскодонних балок у 80-річному сосновому лісі. Крім *Pinus sylvestris*, до складу деревостану входять *Betula pendula* Roth і *Cerasus avium* (L.) Moench.

* Від редакції: За усним повідомленням О.О.Кагало, зразок *S. granulata* зберігається в Гербарії Інституту екології Карпат НАН України.

Кількість особин і спектри онтогенетичних станів популяцій *Saxifraga granulata* на Волинській височині (Рівненська область)

Місцезнаходження	Вікові стани				Кількість особин
	j	im	v	g	
Біля с. Вербень Демидівського р-ну	$\frac{30}{8,08}$	$\frac{38}{10,24}$	$\frac{57}{15,6}$	$\frac{246}{66,3}$	371
Околиця с. Пляшева Радивилівського р-ну	$\frac{15}{11,1}$	$\frac{25}{18,5}$	$\frac{39}{28,8}$	$\frac{56}{41,48}$	135
Околиця с.Хорупань Млинівського р-ну	$\frac{28}{23,5}$	$\frac{29}{24,6}$	$\frac{32}{26,89}$	$\frac{30}{25,2}$	119

Примітка. У чисельнику наведено абсолютні значення, у знаменнику — їх процентне співвідношення.

Підріст утворений *Quercus robur*. Чагарниковий ярус відсутній, трав'янистий розріджений, його проективне покриття — 30 %. Домінант трав'янистого ярусу — *Anthoxanthum odoratum* L. Цей ярус сформований *Dactylis glomerata* L., *Galium verum* L., *Hieracium pilosella* L., *Plantago lanceolata* L., *Ranunculus bulbosus* L., *Salvia verticillata* L. і *Veronica officinalis* L. Популяція *S. granulata* стрічкоподібна (лінійна). Її довжина — 50 м, ширина — 7–8 м. До її складу входять 135 різновікових особин, серед яких переважають генеративні (див. таблицю).

Ще одне місцезнаходження *S. granulata* розташоване за 2,5 км від с. Хорупань Млинівського р-ну; приурочене воно до екотону між сосновим лісом і заплавною лукою. Монодомінантний деревний ярус утворений молодими 30-річними сосновими культурами. Чагарниковий ярус формують *Swida sanguinea* (L.) Opiz і *Viburnum opulus* L. Трав'янистий покрив розріджений. До його складу входять *Cerastium arvense* L., *Galium verum*, *Fragaria vesca*, *Ranunculus cassubicus* L., *Trifolium medium* L., *Solidago canadensis* L. і рідкісний, занесений до «Червоної книги України» вид *Listera ovata* (L.) R. Вг. (виявлено лише дві його особини). Популяція *S. granulata* має вигляд вузької стрічки завдовжки 30 м, завширшки 5 м на стику між лісовою та лучною рослинністю. До її складу входить 119 різновікових особин (див. таблицю).

Місцезнаходження *S. granulata* поблизу с. Сморгва Млинівського р-ну приурочене до екотону між молодими лісовими культурами широколистяних видів *Acer pseudoplatanus* L. і *Carpinus betulus* L. і лучною рослинністю. Виявлено всього 10 особин *S. granulata*.

На Поліссі раніше було зафіксовано лише три локалітети *S. granulata* у Волинській обл. в околицях

цях с. Верба Володимир-Волинського р-ну (Пачоський, 1897), с. Новий Двір Турійського р-ну (Мохлінська; Пачоський, 1897) і смт Турійськ — на пісках при дорозі (Заверуха, Смолко, 1961, *KW*).

Два нові місцезнаходження *S. granulata* виявлено на крайньому півдні Волинського Полісся — у Володимир-Волинському р-ні Волинської обл., в околицях с. Зимне та м. Володимира-Волинського. Місцезнаходження ці приурочені до заплави р. Луга.

Перше місцезнаходження знайдене на південній околиці с. Зимне, неподалік від Зимнівського монастиря, на схилах відокремленого лесового останця, що прилягає до лівої надзаплавної тераси р. Луги. Останець лінзоподібної форми простягається паралельно руслу річки з південного сходу на північний захід на 100 м завдовжки й на 40 м завширшки, піднімаючись на 20 м над заболоченою заплавою р. Луги. Його найбільш витянуті північно-східні та південно-західні схили досить круті (понад 40°), вершина має вигляд плато. Чагарниковий ярус луки представлений *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klášková, який вкриває схили з проективним покриттям 40 %. У флористично багатому лучному травостой найчастіше трапляються *Agrostis canina* L., *Alopecurus pratensis* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Elytrigia repens*, *Primula veris* L., *Medicago lupulina* L., *Scrophularia nodosa* L., *Lotus corniculatus* L., *Rhinanthus minor* L., *Verbascum phoeniceum* L., *Veronica chamaedrys* L., *V. longifolia* L. Поряд із *S. granulata* на плато виявлено компактну популяцію ще одного рідкісного виду рослин — *Anemone sylvestris* L., а нижче, в екотоні суходільної і заплавної луки, — популяцію *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó.

Популяція *S. granulata* розташована в центральній і південно-східній частинах плато й частково прилягає до північно-східних схилів останця. Вона відносно невелика: на площі 600 м² знайдено лише 46 особин, які мозаїчно зростають невеликими групами по 3—10 особин; подекуди траплялися поодинокі рослини. У віковому спектрі *S. granulata* домінували генеративні особини (70 %), решта — вегетативні, ювенільні та проростки не виявлені. Під час повторного обстеження популяції через рік (у 2011 р.) чисельність особин цього виду в процесі вегетації скоротилася до 20, можливо, через посушливий сезон 2010 р.

Друге місцезнаходження *S. granulata* розташоване на відстані 5 км від першого, на південно-

східній околиці м. Володимира-Волинського, на відстані 100 м від мосту об'їзної дороги вниз по течії річки р. Луга. Його географічні координати, які визначено системою GPS, становлять 50° 49' 02.41" пн. ш., 24° 19' 50.07" сх. д. У флористично багатому травостой заплавної луки, крім *Saxifraga granulata*, зростають такі лучні види: *Anthoxanthum odoratum*, *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv., *Taraxacum officinale*, *Ranunculus acris* L., *Primula veris*, *Alchemilla vulgaris* L., *Campanula patula* L., *Coronaria flos-cuculi* (L.) Fourg., *Equisetum palustre* L., *Galium palustre* L., *Geranium palustre* L., *G. pratense* L., *Geum rivale* L., *Lathyrus pratensis* L., *Lysimachia nummularia* L., *Lythrum salicaria* L., *Prunella vulgaris* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Trifolium fragiferum* L., *T. hybridum*, *T. repens* L., *Vicia cracca* L.

Популяція *S. granulata* досить компактна, проте з високою кількістю особин: у 2011 р. на площі 300 м² виявлено 456 різновікових особин. У віковому спектрі домінували генеративні особини (40 %); вегетативні та ювенільні особини становили відповідно по 30 %. Під час повторного обстеження цієї популяції у 2012 р., як і для популяції в околицях с. Зимно, відзначено суттєве зменшення кількості рослин у процесі вегетації, що зумовлено, можливо, раннім сінокосом і випасанням худоби, посушливими літніми періодами впродовж останніх кількох років. Ці чинники, на нашу думку, негативно впливають на такий вологолюбний мезофітний вид. Значні флуктуації кількості особин у процесі вегетації (залежно від погодних умов) відзначено також для популяцій виду в околицях с. Підгірці Бродівського р-ну Львівської обл. (Червона..., 2009). Зважаючи на вищесказане, варто всі популяції *S. granulata* в Україні взяти під охорону.

Висновки

Усього в Україні зафіксовано лише 25 місцезнаходжень *S. granulata*, зокрема: 2 — в Закарпатті, по 9 — у Розточчі, на Подільській височині та на Волинській височині, 5 — на Поліссі (див. рисунок). При цьому 13 локалітетів було виявлено в XIX — першій половині XX ст.; сьогодні, ймовірно, деякі з них уже зникли.

Детальне вивчення хорології *S. granulata* в Україні дає змогу встановити східну межу ареалу цього виду. В межах України вона проходить від смт Турійськ до м. Володимира-Волинського на Волині, по лінії населених пунктів Млинів — Дубно — Радивилів Рівненської обл., потім повертає

на м. Броди Львівської обл. і доходить до м. Львова. Далі східна межа ареалу *S. granulata* виходить за межі України, проходить територією Польщі та Словаччини і досягає Закарпаття, де збігається зі східною межею Вигорлат-Гутинського хребта.

У межах основної частини ареалу *S. granulata* є екотонним видом, приуроченим до лісових галявин (Ellenberg, 1996). Ця тенденція значною мірою виявляється і на східній межі ареалу, де *S. granulata* зростає в екотоні між лісовою або чагарниковою та лучною рослинністю в долинах річок, формуючи стрічкові (лінійні) популяції, до складу яких входить незначна кількість її особин (найбільша популяція налічує 400 особин). Усе це вказує на те, що в Україні *S. granulata*, як вид, зникає. Деградацію його популяцій спричиняє сільськогосподарська трансформація земель у долинах річок, ранній сінокіс, випасання худоби та надмірний рекреаційний пресинг.

В Україні під охороною перебувають лише два місцезнаходження *S. granulata* — в Національному природному парку «Північне Поділля» у Львівській обл. та в ботанічній пам'ятці природи «Шаяня» на Закарпатті. Ще одне місцезнаходження — в околиці с. Зимне на Волині — розташоване на території археологічної пам'ятки Городище. Вважаємо, що охороні має підлягати кожне місцезнаходження цього виду в Україні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Злобин Ю.А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. — Сумы: Университет. кн., 2009. — 263 с.
- Красная книга Республики Беларусь. Растения / Гл. ред. Г.П. Полинов. — Минск: Беларуская Энцыклапедыя, 2005. — 456 с.
- Новосад В.В., Крицька Л.І., Любінська Л.Г. Фітобіота національного природного парку «Подільські Товтри». Судинні рослини. — К.: Фітон, 2009. — 292 с.
- Пачоский И. Флора Полесья и прилежащих местностей // Труды С.-Петербургского об-ва естествоиспыт. — 1900. — Т. 27, вып. 2. — 113 с.
- Природно-заповідний фонд Закарпаття / За ред. С.С. Попа. — Ужгород, Карпати, 2011. — 256 с.
- Работнов Т.А. К методике наблюдения за травянистыми растениями на постоянных площадях // Ботан. журн. — 1951. — 36, № 6. — С. 235—246.
- Ценопопуляции растений: Развитие и взаимоотношение / О.В. Смирнова, Л.Б. Заугольнова, И.М. Ермакова и др. — М.: Наука, 1977. — 131 с.
- Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 912 с.

- Ellenberg H. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5 Aufl. — Stuttgart: Ulmer, 1996. — 1096 S.
- Hultén E., Fries M. Atlas of North European vascular plants north of the Tropic of Cancer. — Köningstein: Koeltz Scientific Books, 1986. — 1172 p.
- Meusel H., Jäger E., Weinert E. Verleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora. — Jena: Gustav Fischer Verlag, 1965. — Bd 1. — 583 S.; Bd 2. — 258 S.
- The Irish Red Data Book. 1 Vascular Plants (T.G.F. Curtis, H.N. McGough.) — Dublin: H.M. Stationery Office, 1988. — 169 p.

Рекомендує до друку
М.М.Федорончук

Надійшла 21.03.2014 р.

В.И. Мельник¹, А.Р. Баранский¹, В.А. Володимирец²,
И.П. Логвиненко³, С.В. Гуцман³

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

² Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина

³ Ровенский государственный гуманитарный университет

SAXIFRAGA GRANULATA (SAXIFRAGACEAE) В УКРАИНЕ

Saxifraga granulata L. — редкий вид флоры, который в Украине находится на восточной границе ареала. Изучено географическое распространение, условия местопрорастания и состояние популяций *Saxifraga granulata* в Украине. Описаны новые местонахождения вида в Ровенской и Волынской областях.

Ключевые слова: *Saxifraga granulata*, редкий вид, ареал, новые местонахождения, Украина.

V.I. Melnik¹, A.R. Baransky¹, V.A. Volodymyrets², I.P. Logvynenko³,
S.V. Gutsman³

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

² National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne

³ Rivne State Humanitarian University

SAXIFRAGA GRANULATA (SAXIFRAGACEAE) IN UKRAINE

Saxifraga granulata L. in Ukraine is at the eastern border of its range. The geographical distribution, habitats conditions and population state of *S. granulata* in the country were studied. New localities of the rare species from Rivne and Volyn Regions are reported and described.

Key words: *Saxifraga granulata*, rare species, area, new locations, Ukraine.



ASATRYAN A., FAYVUSH G. IMPORTANT PLANT AREAS REPRESENTING THE RARE AND THREATENED HABITAT TYPES OF ARMENIA. — YEREVAN, 2013. — 78 pp.

The book by Anna Asatryan and George Fayvush contains valuable information about the current state of rare and endangered natural habitats of Armenia, risks to their existence, and recommendations for their conservation. These habitats have been identified by the authors as «Important Plant Areas» (hereinafter, IPAs). This study is one of the results of the project on development and implementation of the IPAs network in Armenia. It was started in 2003—2004 with financial support from the Rufford Small Grants Foundation. Later (2006—2007, 2011—2013) the project was continued with the aim to search for and evaluate the areas that meet criteria «B» and «C» according to the established standards (Anderson, 2002).

Definitely, the investigations of our colleagues are relevant because plant diversity in Armenia is very rich. Today it counts about 3600 species of vascular plants within the area of less than 30 000 km². Such a high indicator of floristic richness is closely related to diversity of natural conditions, geological history, and peculiarities of the geographical position of Armenia. Besides, according to N.I. Vavilov, the territory of Armenia is located within the borders of the West Asian centre of species diversity and the origin of crops (cultivated plants).

Also, the flora of the country is characterized by a great number of crop wild relatives (CWR), as well as by numerous rare and endemic species. However, essential transformation and deterioration of natural ecosystems progressed in Armenia since the beginning of the 20th century as a result of the increasing influence of anthropic factors (grazing, forest cutting, melioration, development of mining industry, and others). Therefore, the active development of the modern nature conservation initiatives in the region is quite understandable, and the book under review shows the results of one of the examples of such initiatives.

The monograph of Armenian scientists is bilingual; it is published in both Armenian and English. The book starts with an introduction (pp. 5—8), which tells the history of the development of IPAs networks in Europe in general and in Armenia in particular. Also, the importance of the research in the context of implementation of the Global Strategy for Plant Conservation is emphasized. The authors further report about their plans to continue this exciting project and note that their next task is to prepare a generalized list of all Armenian IPAs, with an appropriate electronic database. The introductory part of the book ends with a short list of printed and electronic resources (p. 9) used during the research and in compilation of the obtained results.

The main part of the monograph (pp. 10–75) begins with a list of 16 specific IPAs with unique habitats that are endangered in Armenia, as well as a map of the country with the relevant objects being mapped. Further detailed descriptions of each of the 16 mentioned IPAs are given. The structure of the description includes the name of the object, its location, data about area of occupancy, characteristics of vegetation, botanical significance, the list of species included in the «Red Data Book of Armenia», the official conservation status (nature reserve, natural monument, or other), the present condition, threats and recommendations for conservation. Then the habitats representing the greatest value in each of the IPAs are described more specifically in the following order: habitat type, habitat type and code by the EUNIS classification, distribution in Armenia, occupied area, description, threats, protection, and bibliography. It is important to note that the bulk of the text and the book as a whole are well illustrated with photographs of relevant habitats, rare plant species, and maps.

Among the IPAs selected by A. Asatryan and G. Fayvush, three territories represent different types of desert and semi-desert habitats of the Ararat Valley, which were much more common in Armenia in the past, but are rare now. Steppe habitats that have undergone significant anthropic influence in the 20th century and are now threatened with extinction are represented in two IPAs, «Erebuni Wild Wheats» and «The Relict Steppe of Jajur Pass». The greatest number of IPAs (7) was allocated in unique and diverse forest habitats now under threat of total destruction or severe transformation. Rare and endangered heath habitats occurring at altitudes of 1400 to 2400 m above sea level are presented within the borders of two IPAs, «Rhododendron Heaths of Margahovit» and «Urtsasar Heaths with *Gypsophila aretioides*». There is also information about two IPAs selected to protect the unique wetland habitats.

It should be noted that the special attention in some of the selected IPAs representing rare and endangered habitat types in Armenia is paid to the conservation of populations of species which are also shared with the Ukrainian flora; they often have a conservation status in our country. For example, one of the species causing the uniqueness of «The Relict Steppe of Jajur Pass» IPA is *Asphodeline taurica* (Pall. ex M. Bieb.) Endl. The plant communities with domination of *Triticum boeoticum* Boiss. were found in the «Erebuni Wild Wheats» IPA. Besides, *Carex bohémica* Schreb., *Frankenia pulverulenta* L., *Halocnemum strobilaceum*

(Pall.) M. Bieb., *Nymphaea alba* L., *Pistacia mutica* Fisch. & C.A. Mey., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Salvinia natans* (L.) All., *Utricularia intermedia* Hayne, all included in the «Red Data Book of Armenia», occur within the borders of the 16 aforementioned IPAs.

The table on the last two pages of the monograph (p. 76–77) allows comparing the value and importance of IPAs described in the book with the previously selected «Important Bird Areas» in some of these locations. Also the map of floristic regions of Armenia according to K. Tamanian and G. Fayvush (2010) is published.

Perhaps the only drawback of this publication is the absence of conclusions summarizing the results of the work done by researchers. However, this fact does not diminish the value of the book under review. We thus highly appreciate the valuable monograph by Anna Asatryan and George Fayvush. We are certain that the scientists have made a significant contribution to the nature conservation activities in Armenia, and the book can be regarded a good example and suitable model for similar research and publications being planned in other countries.

M.M. PEREGRYM, V.P. KOLOMIYCHUK



**ПАМ'ЯТІ ВИДАТНОГО МІКОЛОГА АСІ СЕРГІЇВНИ БУХАЛО
(29.10.1932—05.08.2014)**



5 серпня 2014 р. на 82-му році життя перестало битися серце видатного українського міколога, знаного і за межами нашої країни, доктора біологічних наук, професора, лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки, лауреата премії імені М.Г. Холодного НАН України, головного наукового співробітника відділу мікології Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України Асі Сергіївни Бухало.

Ася Сергіївна була яскравою, непересічною особистістю. Її невичерпна енергія, воля, висока інтелігентність, велика працездатність, організованість, відданість науці, людяність, мистецтво спілкування з навколишніми приваблювали колег та численних учнів, для яких вона завжди була гідним взірцем людини і вченого.

Народилась А.С. Бухало в м. Дніпропетровську в сім'ї науковця. В 1939 р. родина переїхала до Києва, з яким пов'язане все подальше життя Асі Сергіївни. Після закінчення в 1955 р. з відзнакою біолого-грунтознавчого факультету Київського державного університету імені Т.Г. Шевченка вона працювала у відділі біохімії Інституту фізіології рослин та агрохімії АН УРСР, а від 1956 р. — у відділі мікології Інституту ботаніки АН УРСР. У 1957 р. вступила до аспірантури цього відділу, який тоді очолював проф. С.Ф. Морочковський. Під його керівництвом Ася Сергіївна підготувала кандидатську дисертацію на тему «Мікофлора лісів середньої течії р. Ворскли», яку успішно захистила в 1962 р. Наступного року перейшла на роботу до відділу експериментальної мікології Інституту мікробіології та вірусології імені Д.К. Заболотного АН УРСР, а в 1976 р. дослідниця повернулася до відділу мікології Інституту ботаніки і вся її подальша наукова діяльність була пов'язана з цим мікологічним центром України. Саме тут у 1986 р. вона захистила докторську дисертацію на тему «Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре».

Основні напрями робіт А.С. Бухало — вивчення біорізноманітності, таксономії, екології, морфології, онтогенезу, фізіолого-біохімічних властивостей та біотехнологічного використання культур грибів, здебільшого вищих базидіомицетів. Перші мікологічні дослідження Асі Сергіївни (1958—1960 рр.), узагальнені в її кандидатській дисертації, присвячувалися пізнанню мікобіоти лісових фітоценозів Лівобережного Лісостепу в межах середньої течії р. Ворскли на Полтавщині. В результаті в цьому регіоні було виявлено понад 450 видів грибів із різних таксономічних груп. Три види родів *Cercospora*

Sacc., *Kabatia* Bubák та *Cercospora* Fresen були описані А.С. Бухало як нові для науки.

Від 1976 р. дослідниця вивчає макроскопічні гриби відділу Basidiomycota. Вона активно створює наукові засади глибинного культивування шапинкових грибів з метою одержання харчових дієтичних добавок та біологічно активних речовин, розробила принципи відбору продуцентів, що було підсумовано в колективній монографії «Высшие съедобные базидиомицеты в поверхностной и глубокой культуре» (1983). Результати багаторічних досліджень А.С. Бухало викладені в ще одній монографії — «Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре» (1988) та численних публікаціях, авторських свідоцтвах.

Ася Сергіївна брала активну участь у розробці та виконанні проектів, спрямованих на широкомасштабне вирощування їстівних грибів. У 1981 р. разом з І.О. Дудкою та С.П. Вассером вона одержала академічну премію імені М.Г. Холодного за монографію «Промышленное культивирование съедобных грибов» (1978) та низку праць з цієї проблеми. А за цикл робіт «Створення наукових основ глибинного культивування їстівних базидіальних грибів і розробка способу одержання цінного харчового продукту» в складі колективу авторів була удостоєна звання лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки (1990).

Велику увагу А.С. Бухало приділяла електронно-мікроскопічним дослідженням структур вегетативного міцелію вищих базидіомицетів та їх значенню для оцінки таксономічного і фізіологічного статусу культур, контролю їхньої чистоти у біотехнологічному процесі. З використанням сканувальної електронної мікроскопії вона дослідила понад 100 видів, що знайшло відображення в монографії «Microstructures of vegetative mycelium of macrofungi in pure cultures» (2009). А.С. Бухало була ініціатором розпочатих у 1997 р. міжнародним колективом науковців з України, Ізраїлю, Німеччини та США досліджень мікобіоти гіперсолонної водойми — Мертвого моря, яке до останнього часу вважалося позбавленим життя. Перші знахідки в ньому грибів стали сенсацією, про яку повідомили в престижних міжнародних журналах. Усього в Мертвому морі вже виявлено понад 50 видів міцеліальних грибів, досліджені екологічні та фізіолого-біохімічні характеристики їхніх культур, ізольованих з цієї унікальної в екологічному плані водойми. Матеріали досліджень мікобіоти Мертвого

моря ввійшли до численних публікацій, зокрема монографії «Evolutionary Theory and Processes» (1999), «Journey to Diverse Microbial Worlds» (2000).

Про безмежну відданість обраній галузі науки — мікології — та захоплення грибами свідчить навіть перелік регіонів, куди Ася Сергіївна здійснила експедиції, зокрема це Далекий Схід, Алтай, Монголія тощо.

В останнє десятиліття А.С. Бухало з колективом співробітників проводила широкі цілеспрямовані дослідження шапинкових грибів, що мають лікувальні властивості, з метою їх біотехнологічного застосування для отримання плодових тіл, лікувально-профілактичних дієтичних добавок, фармакологічних препаратів.

Значним внеском Асі Сергіївни в забезпечення сучасних і майбутніх мікологічних та біотехнологічних досліджень макромицетів є створення унікальної в Україні і однієї з найбільших в Європі колекції культур шапинкових грибів, котра отримала статус національного надбання і має державну підтримку. Ася Сергіївна була постійним куратором цієї колекції, в якій налічується понад 900 штамів 169 видів із 73 родів грибів (Basidiomycota, Ascomycota). В ній зберігається генофонд рідкісних грибів і тих, що зникають, а також багато цінних їстівних і лікарських видів, що промислово культивуються у світі та застосовуються в народній і традиційній медицині.

Ася Сергіївна була прекрасним педагогом і наставником, прагнула передати власні знання і досвід іншим. Багато років вона була членом редколегії, заступником головного редактора «Українського ботанічного журналу», членом редколегії «International Journal of Medicinal Mushrooms» (США). А.С. Бухало — автор понад 200 наукових праць, у тому числі 11 монографій, 20 авторських свідоцтв і патентів СРСР, України, США. Ася Сергіївна була учасником численних міжнародних мікологічних конгресів та конференцій, чимало уваги приділяла популяризації сучасних знань про гриби.

Українські мікологи впевнені в тому, що справу А.С. Бухало продовжать її учні та колеги, а праці вченого стануть взірцем для нащадків. Ми збережемо в наших серцях світлий образ цієї незабутньої людини — талановитого дослідника, гарної, доброї жінки — Асі Сергіївни Бухало.

КОЛЕКТИВ ВІДДІЛУ МІКОЛОГІЇ
Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного

СОДЕРЖАНИЕ

Общие проблемы, обзоры и дискуссии

Дидух Я.П. Стратегия развития геоботаники в Украине. 399

Геоботаника, экология, охрана растительного мира

Дубына Д.В., Дзюба Т.П., Вакаренко Л.П. Синтаксономия галофитной растительности Приморского сектора Килийского устья Дуная. 412

Коршиков И.И., Николаева А.В. Онтогенетическая и виталитетная структуры популяций *Juniperus excelsa* (Cupressaceae) в Горном Крыму как критерии их жизнеспособности. 429

Казаринова А.О. Сингенетические изменения высшей водной растительности долины р. Северский Донец. 435

Сосудистые растения: систематика, география, флора

Цымбалюк З.Н., Мосякин С.Л. Эволюционно-палиноморфологический анализ некоторых триб семейства *Plantaginaceae* . . . 442

Павленко-Барышева В.С. Ультраструктура поверхности плодов видов рода *Hieracium* флоры Крыма 449

Звягинцева К.А. Систематическая структура урбанofлоры Харькова. 455

Коваленко А.А. Анализ флоры Национального природного парка «Пирятинский» 460

Парникоза И.Ю., Бублик О.Н., Андреев И.О., Спиридонова К.В., Голембевская Й., Кубяк М., Кучинская А., Мистковская К., Олендзжцкая Н., Урасинская Б., Гурняк М., Сьлензак-Парникоза А., Войцеховский К., Дидух Я.П., Кунах В.А. Комплексная оценка состояния популяций степных многолетников Украины на примере *Iris pumila* 471

Федорончук Н.М., Губарь Л.М., Футорна О.А. Типификация таксонов семейства *Roaceae*, описанных с территории Украины: род *Роа* 481

Остапо В.М., Бойко А.В., Муленкова Е.Г. Типовые образцы таксонов, хранящихся в Гербарии Донецкого ботанического сада НАН Украины (*DNZ*) 485

Споровые растения и грибы

Тихоненко Ю.Я., Гелюта В.П. Ржавчинные грибы Национального природного парка «Гуцульщина» 489

Прядюк Н.П. Новые и редкие для Украины виды семейства *Coprinaceae*. 4. Род *Coprinus* (секция *Veliformes*). 496

Коритнянская В.Г., Попова Е.Н. Облигатнопаразитные фитотрофные грибы Дунайского биосферного заповедника НАН Украины 502

Микологические находки

Макаренко Я.Н. Редкие для Украины виды родов *Lepiota* и *Macrolepiota* (*Agaricales*) из бассейна р. Псёл 508

Физиология, анатомия, биохимия, клеточная и молекулярная биология растений

Смирнов А.Е., Косян А.М., Косык О.И., Таран Н.Ю. Морфофизиологические показатели *Fagopyrum esculentum* в условиях алюмокислого стресса 511

Красная книга

Мельник В.И., Баранский А.Р., Володимирец В.А., Логвиненко И.П., Гурман С.В. *Saxifraga granulata* (*Saxifragaceae*) в Украине 517

Рецензии

Перегрим Н.Н., Коломийчук В.П. А. Асатрян, Г. Файвуш. Ключевые ботанические территории, представляющие редкие и исчезающие типы местообитаний Армении 522

Потери науки

Памяти выдающегося миколога Аси Сергеевны Бухало (29.10.1932 – 05.08.2014) 524

CONTENTS

General Issues, Reviews and Discussions

Didukh Ya.P. A development strategy for geobotany in Ukraine 399

Vegetation Science, Ecology, Conservation

Dubyna D.V., Dziuba T.P., Vakarenko L.P. Syntaxonomy of halophytic vegetation of the Seashore part of the Kilian Danube delta 412

Korshikov I.I., Nikolaeva O.V. Ontogenetic and vitality structures of *Juniperus excelsa* (*Cupressaceae*) populations in the Crimean Mountains as criteria their viability 429

Kazarinova G.O. Syngenetic changes of higher aquatic vegetation of the Siversky Donets river valley 435

Vascular Plants: Taxonomy, Geography and Floristics

Tsybalyuk Z.M., Mosyakin S.L. Evolutionary-palynomorphological analysis of some tribes of the family *Plantaginaceae* 442

Pavlenko-Barysheva V.S. Ultrastructure of the achenes surface in species of the genus *Hieracium* in the Crimean flora 449

Zvyagintseva K.A. Systematic structure of the Kharkiv urban flora 455

Kovalenko O.A. Analysis of the flora of National Nature Park «Pyriatynsky» 460

Parnikoza I., Bublyk O., Andreev I., Spiridonova K., Gołębiewska J., Kubiak M., Kuczyńska A., Mystkowska K., Olędrzyńska N., Urașińska B., Górniak M., Ślęzak-Parnikoza A., Wojciehowski K., Didukh Y., Kunakh V. Integrated assessment of the state of steppe perennial plant populations in Ukraine as exemplified by *Iris pumila* 471

Fedoronchuk M.M., Gubar L.M., Futorna O.A. Typification of taxa of the family *Poaceae* described from Ukraine: genus *Poa* 481

Ostapko V.M., Boiko G.V., Mulienkova O.G. Type specimens of the taxa held at the Donetsk Botanical Garden Herbarium (DNZ) 485

Non-vascular Plants and Fungi

Tykhonenko Yu.Ya., Heluta V.P. Rust fungi of Hutsulshchyna National Nature Park 489

Prydiuk M.P. New and rare for Ukraine species of the family *Coprinaceae*. 4. Genus *Coprinus* (section *Veliformes*) 496

Korytnianska V.G., Popova E.M. Obligate parasitic fungi of Danube Biosphere Reserve, Ukraine 502

Mycological Findings

Makarenko Ya.M. Rare for Ukraine species of *Lepiota* and *Macrolepiota* (*Agaricales*) from the basin of the Psyol River 508

Plant Physiology, Anatomy, Biochemistry, Cell Biology and Molecular Biology

Smirnov O.E., Kosyan A.M., Kosyk O.I., Taran N.Yu. Morphophysiological traits of *Fagopyrum esculentum* in response to aluminium-acid stress 511

Red Data Book

Melnik V.I., Baransky A.R., Volodymyrets V.A., Logvynenko I.P., Gutsman S.V. *Saxifraga granulata* (*Saxifragaceae*) in Ukraine 517

Reviews

Peregrym M.M., Kolomyichuk V.P. A. Asatryan, G. Fayvush. Important plant areas representing the rare and threatened habitat types of Armenia 522

In memoriam

In memoriam: Asya S. Buchalo (29.10.1932 – 05.08.2014), an outstanding Ukrainian mycologist 524

В.М. Мінарченко. Ресурсознавство. Лікарські рослини. Навчальний посібник. — К.: Фітосоціоцентр, 2014. — 215 с.

У посібнику вміщено інформаційні матеріали, які висвітлюють сучасні тенденції обліку, використання й охорони ресурсів лікарських рослин, лишайників та грибів на міжнародному і національному рівнях. Викладено основні поняття національного та міжнародного законодавства щодо використання та охорони лікарських рослин; визначено стан природних ресурсів цих видів в Україні, особливості накопичення ними біологічно активних речовин; проведено аналіз використання лікарських рослин у різних регіонах Земної кулі в науковій і традиційній медицині, а також лікарських рослин України, біологічно активні речовини з яких входять до складу препаратів вітчизняного та іноземного виробництва. Посібник містить методичні матеріали щодо обліку ресурсів рослин. Наведені приклади обліку запасів сировини. Значну частину інформаційного матеріалу, в тому числі розрахункові таблиці для визначення щільності запасів рослинної сировини, виділено в додаток.

Посібник буде корисним для викладання ресурсознавства у вищих навчальних закладах, відповідно до робочої навчальної програми, викладання біологічних дисциплін природоохоронного спрямування в середній школі, а також з метою обліку рослинних ресурсів.

Український ботанічний журнал, т. 71, № 4, 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, № 4, 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 04.12.2014. 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