

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СУЧАСНОГО СТАНУ ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВИХ ВИДІВ РОСЛИН У САДАХ І ПАРКАХ КОЛИШНІХ ЗАЛІЗНИХ РУДНИКІВ КРИВОРІЖЖЯ

В. Савосько, Н. Товстоляк

*Криворізький державний педагогічний університет
просп. Гагаріна, 54, Кривий Ріг 50086, Україна
e-mail: savosko1970@gmail.com*

За показниками флористичного складу, біоморфічного, екоморфічного та біогеографічного спектрів наведено показники сучасного стану дерев та чагарників у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя. В обстежених восьми діючих парках, трьох занедбаних об'єктах озеленення поруч із зоною відчуження та в одному саду виявлено 97 видів дерев і чагарників із 56 родів і 27 родин. Серед них 17 видів, 8 родів і 4 родини з відділу *Pinophyta*, а також 80 видів, 48 родів і 23 родини з відділу *Magnoliophyta*. Серед них найбільш представлені родини *Rosaceae* (18 видів), *Salicaceae* (9 видів), *Oleaceae* (7 видів), *Aceraceae* (7 видів). Трохи менш численними є родини *Fabaceae* (5 видів), а також *Caprifoliaceae*, *Hydrangeaceae* та *Ulmaceae* (по 4 види). Серед біоморф за кількістю видів дерева (68 %) переважають над чагарниками (32 %). Серед трофоморф домінують мезотрофи (34 %), середню кількість мають мегатрофи (25,8 %) та олігомезотрофи (21,6 %). Серед гігоморф домінують мезофіти (33,0 %), мезогірофіти (28,9 %) та ксеромезофіти (24,7 %). Серед геліоморф домінують геліофіти (61,9 %) та сціогеліофіти (26,8 %). За кількістю видів дерев і чагарників інтродуценти (65 %) переважають над аборигенами (34 %). Ці види природно поширені у Бореальному, Давньосередземноморському, Мадреанському підцарствах Голарктичного царства. Циркумбореальна, Східноазійська, Атлантико-Північноамериканська й Ірано-Туранська області характеризуються найбільшою кількістю видів дерев і чагарників. Результати кореляційних розрахунків підтвердили, що між показниками сучасного стану дерев, чагарників та характеристиками територій садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя є достовірний зв'язок. Серед екологічних характеристик територій найістотніший вплив на поширення дерев і чагарників мають показники забруднення атмосферного повітря та площа територій.

Ключові слова: сади і парки, дерева та чагарники, таксономічний склад, біоморфологічний спектр, екоморфологічний спектр, біогеографічний спектр

У промислових містах деревно-чагарникові культурфітоценози садів і парків відіграють визначну роль у формуванні середовища життєдіяльності людини. Вони здатні значно покращити мікроклімат усього міста й упорядкувати його архітектурно-планувальну структуру. Крім того, насадження дерев і чагарників також позитивно впливають на психічний стан людей в умовах емоційно-навантаженого сучасного ритму життя [11, 12, 14]. Проте у промислових містах, які розташовані в степовій зоні, деревні та чагарникові рослини зазнають постійного впливу посушливого клімату і забруднення довкілля. Крім того, останнім часом вони також відчувають негативну дію наслідків глобального потепління клімату [20, 30–33]. Тому деревні та чагарникові види рослин пригнічуються, завчасно старіють і як наслідок знижують свою фітомеліоративну ефективність [2, 22, 23, 26]. Ось чому дотепер залишається актуальним дослідження екологічних особливостей сучасного стану

дерев і чагарників у садово-паркових культурфітоценозах, що ростуть у промислових регіонах степової зони України, зокрема, на Криворіжжі.

У Криворізькому регіоні проблема озеленення міста з використанням дерев і чагарників неодноразово була предметом досліджень, зокрема, викладачів кафедри ботаніки й екології Криворізького державного педагогічного університету [6–8, 19–23] та співробітників Криворізького ботанічного саду [11, 27–29]. Проте вивченню екологічних особливостей сучасного стану дерев і чагарників приділялася менша увага.

Слід зазначити, що на Криворіжжі особливої уваги заслуговують сади та парки колишніх залізних рудників, які були закладені у 30–50-х роках ХХ ст. із залученням значних ресурсів і впровадженням найкращих досягнень тогочасної наукової думки [7, 10, 16]. Однак у подальшому їхній розвиток відбувався за різноманітними сценаріями прогресу та регресу. І тому в наш час території садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя – це унікальна наукова платформа для з'ясування результатів багатолітнього ботаніко-екологічного експерименту з виявлення особливостей сучасного складу та стану садово-паркових деревно-чагарникових культурфітоценозів.

Мета роботи – з'ясувати екологічні особливості сучасного стану (таксономічного складу, біоморфічного, екоморфічного та біогеографічного спектрів) дерев і чагарників у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя.

Матеріали та методи

Протягом 2015–2017 р. р. досліджено 12 об'єктів озеленення в м. Кривий Ріг (Дніпропетровська обл.): вісім діючих парків (Руданівський, Саксаганський, Шахтарський, Затишний, Тернівський, спортивний парк ім. Суворова, районний парк біля Палацу культури (ПК) шахти «Родіна», парк біля ПК «Першотравневий»), три занедбаних об'єкти озеленення поруч із зоною відчуження (парки шахт Гвардійська й Інгулець, сад біля колишнього зимового кінотеатру шахти «Підземний залізорудний комбінат»), один сад – Сад готелю Park House (де-факто приватна власність).

Матеріалами роботи були оригінальні гербарні збори й описи дерев і чагарників, виконаних методом пооб'єктного маршрутно-польового обстеження. Гербарні зразки зберігаються в гербарії Криворізького державного педагогічного інституту (KRWI*). Видову приналежність уточнювали за довідниками [3–5, 9]. У роботі було прийнято номенклатуру таксонів і їхню систематичну упорядкованість відповідно до Plants of the world on line [35]. Біоморфологічний аналіз видів проводили за І.В. Серебряковим [17], екоморфологічний – за А.Л. Бельгардом [1] (з урахуванням доповнень Н.М. Матвеева [15] та В.В. Тарасова [24]), біогеографічний – за А.Л. Тахтаджяном [25].

Результати і їхнє обговорення

Характеристика садів і парків колишніх залізних рудників. Перші спроби створення садів і парків на Криворіжжі були здійснені за часів «залізної лихоманки» – наприкінці ХІХ ст. та на початку ХХ ст. Проте ці спроби були нечисленними, сади та парки перебували у приватній власності і майже не збереглися до сьогодення [10, 16, 22]. Системне садово-паркове будівництво в регіоні розпочалось у 30-х роках ХХ ст., одночасно з активною розбудовою залізних рудників (табл. 1). У цей час були створені: парк «Руданівський» (1930), спортивний парк імені Суворова (1933), парк шахти Гвардійська (1936), районний парк біля Палацу культури шахти «Родіна» (1938), сад готелю Park House (1938) та парк шахти Інгулець (1939). Однак за часів Другої світової війни всі вони дуже постраждали, тому в перші повоєнні роки було проведено їхню докорінну реконструкцію. У 50-х роках створено сад біля колишнього зимового кінотеатру шахти «Підземний залізорудний комбінат» (ПЗРК), парки «Шахтарський» (1950) і «Саксаганський» (1951). У 60-х роках створено парки «Затишний» (1962) і «Тернівський» (1963) [10, 16, 34].

Таблиця 1

Характеристика садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя

Сад/парк	Рік створення	Площа, га	Сучасний стан	Соціальний статус
Парк «Руданівський»	1930	7,2	Пересічний парк житлового масиву	Середній соціальний статус
Спортивний парк ім. Суворова	1933	15,0	Пересічний парк житлового масиву	Найнижчий соціальний статус
Парк шахти «Гвардійська»	1936	15,0	Знятий з балансу	Найнижчий соціальний статус
Районний парк біля ПК шахти «Родіна»	1938	5,5	Пересічний парк житлового масиву	Середній
Сад готелю Park House	1938	4,0	Де-факто приватна територія	Найвищий соціальний статус
Парк шахти «Інгулець»	1939	10,0	Знятий з балансу	Найнижчий соціальний статус
Сад біля зимового кінотеатру шахти ПЗРК	1949	6,0	Знятий з балансу	Найнижчий соціальний статус
Парк біля ПК «Першотравневий»	1950	5,0	Пересічний парк житлового масиву	Середній соціальний статус
Парк «Саксаганський»	1950	8,7	Провідний парк району	Найвищий соціальний статус
Парк «Шахтарський»	1950	43,0	Провідний парк району	Найвищий соціальний статус
Парк «Затишний»	1962	3,6	Пересічний парк житлового масиву	Середній соціальний статус
Парк «Тернівський»	1963	20,0	Провідний парк житлового масиву	Середній соціальний статус

Примітка: ПК – Палац культури, ПЗРК – підземний залізрудний комбінат

Пік розквіту садів і парків залізних рудників Криворіжжя припадає на 50–60-ті рр. ХХ ст., коли ці копальні давали основну масу залізної руди в регіоні. Однак надалі було збудовано гірничо-збагачувальні комбінати і нові житлові масиви, тому відокремлені шахтарські селища стали фактичною частиною м. Кривий Ріг. Одночасно відбувалася поступова зміна затребуваності й соціального статусу садів і парків залізних рудників, а від початку 90-х рр. ХХ ст. нові власники рудників/шахт активно посприяли юридичному закріпленню цього нового статусу [10, 16, 34].

У наш час серед садів і парків колишніх рудників Криворіжжя в найкращому стані перебуває сад готелю Park House (де-факто приватна власність), де впроваджено сучасні технології зеленого будівництва та фітодизайну. Парки «Шахтарський» і «Саксаганський» мають офіційний статус районних парків, відповідно, Покровського та Саксаганського районів міста. Разом ці три об'єкти озеленення об'єднані в умовну групу «Найвищий соціальний статус» (табл. 1). Парк «Тернівський» має неофіційний статус основного парку мікрорайону. Тому він досить активно використовується під час різноманітних заходів, а його територія трохи доглянутіша. Парки «Затишний» (біля Палацу культури шахти «Родіна»), «Руданівський» і Спортивний парк ім. Суворова виявилися менш затребуваними для нечисленних відвідувачів і другорядними для балансоутримувачів, тому лише частково доглянутими. Разом ці п'ять об'єктів озеленення об'єднані в умовну групу «Середній соціальний статус» (табл. 1). На превеликий жаль, парки шахт «Гвардійська» та «Інгулець», а також сад біля зимового кінотеатру шахти «ПЗРК» у наш час вже розташовані поруч із зоною відчуження, зняті з балансу міського Зеленого господарства. Тому їхню територію не доглядають, а деревно-чагарникові насадження поступово деградують. Разом ці три об'єкти озеленення об'єднані в умовну групу «Найнижчий соціальний статус» (табл. 1).

Флористичний склад дерев та чагарників у садах і парках колишніх залізних рудників налічує 97 видів із 56 родів і 27 родин (рис. 1). До відділу *Pinophyta* належить 17 видів, що входять до 8 родів і 4 родин, серед яких найчисленнішою є родина *Pinaceae* – 6 видів, тоді як до відділу *Magnoliophyta* належить 80 видів із 48 родів і 23 родин. Серед них найбільш представлені родини *Rosaceae* (18 видів), *Salicaceae* (9 видів), *Oleaceae* (7 видів), *Aceraceae* (7 видів). Трохи менш численними є родини *Fabaceae* (5 видів), а також *Caprifoliaceae*, *Hydrangeaceae* та *Ulmaceae* (по 4 види).

Соціальний статус садів і парків істотним чином вплинув на таксономічні характеристики дерев та чагарників. Так, у садах і парках, які залучені до групи об'єктів озеленення високого соціального статусу, виявлено максимальну кількість видів і культиварів (74), родів (48) та родин (24). У садах і парках середнього та низького соціального статусу спостерігається менша кількість таксонів (рис. 1).

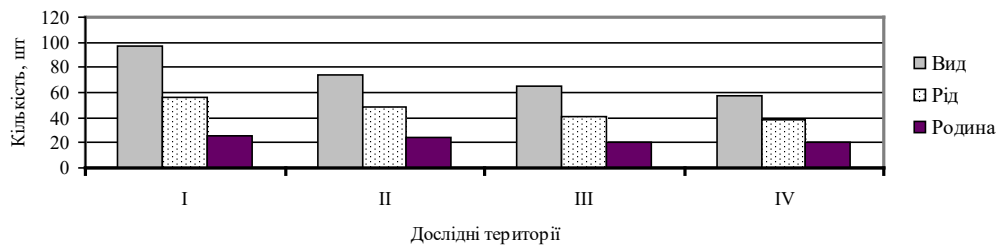


Рис. 1. Кількість видів, родів та родин дерев і чагарників у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя: I – усі сади та парки; II – сади та парки найвищого соціального статусу; III – сади та парки середнього соціального статусу; IV – сади та парки найнижчого соціального статусу

Біоморфічний спектр видів дерев і чагарників. За кількістю видів та культиварів у садах і парках колишніх рудників Криворіжжя дерева (68 %) переважають, порівняно з чагарниками (32 %). При цьому основу таксономічного складу становлять дерева першої Д1 (висота більше 25 м) та другої Д2 (15–25 м) групи. Серед чагарників за кількістю видів і культиварів також переважають представники першої групи Ч1 (2,5 м). Сучасний соціальний статус садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя певним чином вплинув на біоморфічний спектр дерев і чагарників. Так, зі зменшенням соціального статусу спостерігається тенденція до зменшення питомої ваги дерев, а також дерев першої та другої груп і чагарників другої групи. Одночасно виявлено збільшення питомої ваги дерев третьої групи Д3 (7–15 м) та чагарників першої групи Ч1 (рис. 2).

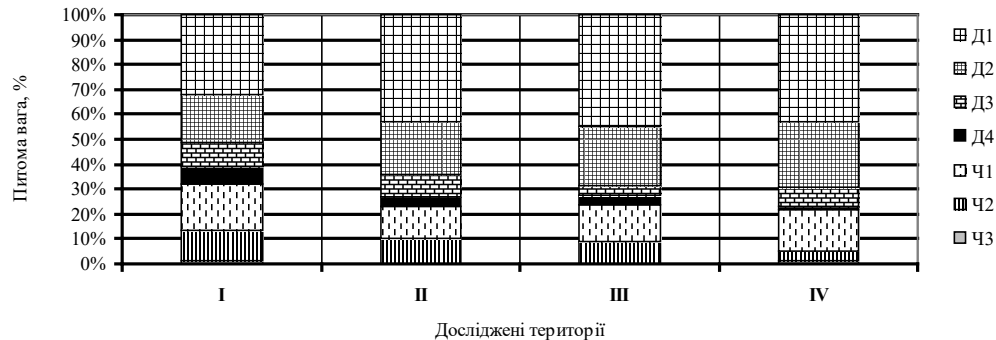


Рис. 2. Біоморфічний спектр деревних та чагарникових видів рослин у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя. Досліджені території: I – усі сади та парки; II – сади та парки найвищого соціального статусу; III – сади та парки середнього соціального статусу; IV – сади та парки найнижчого соціального статусу; групи дерев: Д1 – перша, Д2 – друга, Д3 – третя, Д4 – четверта; групи чагарників: Ч1 – перша, Ч2 – друга, Ч3 – третя

Екоморфний спектр видів дерев і чагарників. Стосовно вибагливості видів деревно-чагарникової флори садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя до ґрунтового багатства, нами виділено п'ять груп трофоморф: оліготрофи (OITr) – маловибагливі до рівня родючості едафотопів; олігомезотрофи (OIMsTr) – відносно середньовибагливі; мезотрофи (MsTr) – середньовибагливі, мезомегатрофи (MsMgTr) – відносно багатовибагливі та мегатрофи (MgTr) – багатовибагливі. За нашими розрахунками, у загальній кількості видів дерев і чагарників серед трофоморф переважають мезотрофи – 34 %. Значно менше було мегатрофів, олігомезотрофів і мезомегатрофів, відповідно, 25,8 %, 21,6 % та 14,4 %. Найменш численними виявилися оліготрофи – 4,1 % (рис. 3). Серед садів та парків різного соціального статусу в трофоморфній структурі дерев і чагарників переважають середньовибагливі види, проте їхня питома вага зменшується від 35 % до 31 %. Також зменшується питома вага відносно багатовибагливих видів: від 12 % до 9 %. Одночасно суттєво збільшується питома вага маловибагливих і відносно середньовибагливих видів, відповідно, від 5 % до 6 % та від 21 % до 28 % (рис. 3).

У ставленні видів до рівня ґрунтового зволоження нами виділено п'ять груп гігроморф: ксерофіти (Ks) – маловибагливі до рівня вологості едафотопів, ксеромезофіти (KsMs) – відносно середньовибагливі, мезофіти (Ms) – середньовибагливі, мезогідрофіти (MsHg) – відносно багатовибагливі та гідрофіти (Hg) – багатовибагливі.

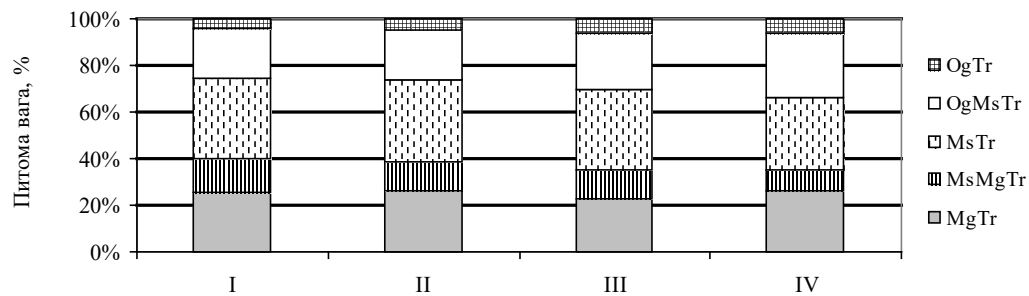


Рис. 3. Трофоморфний спектр деревних та чагарникових видів рослин у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя. Досліджені території: I – усі сади та парки; II – сади та парки найвищого соціального статусу; III – сади та парки середнього соціального статусу; IV – сади та парки найнижчого соціального статусу; трофоморф: OITr – оліготрофи, OIMsTr – олігомезотрофи, MsTr – мезотрофи, MsMgTr – мезомегатрофи, MgTr – мегатрофи

За кількістю видів дерев і чагарників серед гігроморф домінують мезофіти (33,0 %), мезогідрофіти (28,9 %) та ксеромезофіти (24,7 %), тоді як питома вага гідрофітів і ксерофітів значно менша (відповідно, 7,2 % та 6,2 %). У загальному вигляді зазначена гігроморфна структура видів дерев та чагарників повторюється і серед садів та парків різного соціального статусу. Однак спостерігається певна тенденція до незначного збільшення питомої ваги мезофітів і мезогідрофітів, відповідно, від 36 % до 39 % та від 27 % до 28 %. Одночасно зменшується питома вага гідрофітів від 8 % до 3 % (рис. 4).

В екологічному спектрі за вибагливістю деревно-чагарникових видів садів і парків колишніх залізних рудників до рівня освітленості виділено чотири групи геліоморф: геліофіти (He) – світлолюбні; сціогеліофіти (ScHe) – відносно сонцелюбні (надають перевагу відкритим місцям, проте можуть рости у невеликому затіненні); геліосціофіти (HeSc) – відносно тіньюлюбні або відносно тіньовитривалі рослини; сціофіти (Sc) – тіньюлюбні. Розрахунками встановлено, що в загальній кількості видів дерев і чагарників серед геліоморф переважають геліофіти та сціогеліофіти, відповідно, 61,9 % та 26,8 %. Зі

поширені в Бореальному, Давньосередземноморському, Мадреанському підцарствах Голарктичного царства (табл. 2). Ареали 36,1 % видів дерев і чагарників природно поширені в межах однієї флористичної області, 28,9 % – двох областей, 25,7 % – трьох областей, 5,15 % – чотирьох областей та 3,09 % – п'яти і більше областей. Один вид як гібрид характеризується невизначеним походженням.

Таблиця 2

Розподіл за біогеографічними областями видів дерев та чагарників садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя

Флористична область	Питома вага видів у садах і парках, %			
	усі сади та парки	найвищого соціального статусу	середнього соціального статусу	найнижчого соціального статусу
Природно поширені в одній області				
Циркумбореальна	34	36	42	42
Східноазійська	34	27	19	10
Атлантико-Північноамериканська	17	26	27	33
Ірано-Туранська	14	11	12	14
Природно поширені у двох областях				
Циркумбореальна – Атлантико-Північноамериканська	39	42	22	35
Циркумбореальна – Ірано-Туранська	32	35	44	43
Східноазійська – Ірано-Туранська	3,6	0	0	4
Скелястих гір – Мадреанська	7	15	15	16
Природно поширені у трьох областях				
Циркумбореальна – Східноазійська – Ірано-Туранська	32	43	35	27
Циркумбореальна – Атлантико-Північноамериканська – Мадреанська	4,0	2,0	3	13
Циркумбореальна – Середземноморська – Ірано-Туранська	56	53	56	52

Серед біогеографічних територій із Циркумбореальної та Східноазійської областей походить найбільша кількість видів дерев і чагарників, ареали яких лежать у межах однієї області. З Атлантико-Північноамериканської та Ірано-Туранської областей природно походить трохи менша кількість видів. Аналізуючи походження видів, природно поширених одночасно у двох біогеографічних областях, слід зазначити, що з Циркумбореальної й Атлантико-Північноамериканської областей, а також із Циркумбореальної та Ірано-Туранської областей походить найбільша кількість видів дерев і чагарників. Одночасно зі Східноазійської та Ірано-Туранської областей, а також з області Скелястих гір і Мадреанської області походить трохи менша кількість видів. Для видів, природно поширених у межах трьох флористичних областей, виявили такі закономірності. Найбільша кількість видів дерев і чагарників природно росте одночасно в Циркумбореальній, Середземноморській та Ірано-Туранській біогеографічних областях (табл. 2).

Також слід зазначити, що сучасний соціальний статус садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя істотним чином вплинув на біогеографічний спектр видів дерев і чагарників. Зі зменшенням соціального статусу садів і парків виявлено зменшення представництва Східно-Азійської області й одночасне збільшення питомої ваги Атлантико-Північноамериканської та Циркумбореальної областей (табл. 2).

Екологічна обумовленість сучасного стану дерев і чагарників. На нашу думку, екологічні фактори, які зумовлюють ріст та розвиток дерев і чагарників у садово-паркових культурфітоценозах, можуть бути умовно розподілені на три групи: натурагенні (природні), природно-антропогенні й антропогенні. При цьому вік садово-паркових культурфітоценозів

та едафічні умови їхніх територій розташування можна вважати природними екологічними факторами. Площа садів і парків є похідною натурагенного й антропогенного впливу, тоді як соціальний статус садів і парків, а також стан забруднення атмосферного повітря – це екологічні фактори антропогенного генезису.

Контрастність екологічних умов території розташування садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя дала можливість упорядкувати їх у відповідні екологічні ряди (екосерії) за певними екологічними градієнтами (у напрямі збільшення ефекту дії фактора). Водночас наведені вище ботанічні характеристики видів дерев і чагарників також можуть бути упорядковані у відповідні ряди (ранги) як за кількісними показниками, так і за значенням питомої ваги (також у напрямі збільшення числових значень). Використовуючи зазначені вище упорядкування екологічних умов територій розташування садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя та ботанічні характеристики видів дерев і чагарників цих об'єктів озеленення, ми розробили кореляційну матрицю, яка ґрунтувалася на розрахованих значеннях рангових коефіцієнтів кореляції Спірмена (табл. 3).

Результати кореляційних розрахунків підтвердили, що між показниками сучасного флористичного складу, біоморфічного, екоморфічного та біогеографічного спектрів дерев та чагарників у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя й екологічними характеристиками їхніх територій є достовірний зв'язок (табл. 3) – статистично значущими виявилися 67 коефіцієнтів кореляції (за теоретично можливих 135).

Встановлено, що лише у 15 випадках (22,4 % від загальної кількості достовірних коефіцієнтів кореляції) наявний прямий зв'язок ($r^2 > 0$), тобто у разі зростання показників екологічних характеристик територій садів і парків має місце збільшення числових значень характеристик поширення деревно-чагарникових видів, тоді як для 52 (77,6 %) інших випадків, навпаки, простежувався зворотний кореляційний зв'язок ($r^2 < 0$). Слід зазначити, що на підставі оцінки сили кореляційного зв'язку між показниками поширеності видів дерев і чагарників та екологічними характеристиками територій садів і парків колишніх залізних рудників виявлено такі статистично достовірні закономірності. У 46 випадках (68,7 %) має місце слабкий зв'язок ($0,3 < |r^2| < 0,5$), у 18 (26,9 %) – середній ($0,5 < |r^2| < 0,7$), а у трьох випадках (4,5 %) – сильний ($0,7 < |r^2| < 0,9$). У розробленій нами матриці не виявлено дуже сильного кореляційного зв'язку ($|r^2| > 0,9$).

Серед екологічних характеристик територій розташування садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя найбільш істотний і статистично достовірний вплив на поширення дерев та чагарників мають показники забруднення атмосферного повітря та площа територій. За результатами наших розрахунків, для цих характеристик садів і парків виявлено максимальну кількість імовірних коефіцієнтів кореляції з найбільшою силою зв'язку.

Загалом, характеристики садів і парків, за ступенем зменшення впливу на екологічну зумовленість поширення видів дерев та чагарників, можуть бути упорядковані в такий ряд: Забруднення атмосфери > Вік > Едафічні умови > Площа > Соціальний статус. Серед показників поширеності деревно-чагарникових видів найбільш залежними від екологічних характеристик садів і парків виявилися кількісні показники таксономічного складу. Для них виявлено максимальну кількість імовірних коефіцієнтів кореляції з найбільшою силою зв'язку. Загалом, показники поширеності дерев і чагарників, за ступенем зменшення залежності від екологічної зумовленості, можуть бути упорядковані в такий ряд: Флористичний склад > Біогеографічний спектр > Біоморфічний спектр > Екоморфічний спектр.

Показники сучасного стану деревно-чагарникових видів у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя закономірно характеризуються трохи різноманітнішою екологічною зумовленістю. Так, за збільшення рівнів забруднення атмосферного повітря та

зниження соціального статусу виявлено статистично достовірне зменшення кількості видів, родів і родин, тоді як збільшення площі садово-паркових культурфітоценозів зумовлює зростання показників флористичного різноманіття. Біоморфічний та екоморфічний спектри дерев і чагарників закономірно залежать від едафічних умов (родючості ґрунтів і рівня зволоження) територій садів і парків. Біогеографічний спектр дерев і чагарників найбільш чутливий до забруднення атмосфери і едафічних умов.

Таблиця 3

Кореляційна матриця залежностей показників поширеності
деревних і чагарникових видів рослин та характеристик територій садів і парків
колишніх залізних рудників Криворіжжя

Показники поширеності деревних і чагарникових видів		Екологічні характеристики територій садів і парків				
		Вік	Едафічні умови	Площа	Соціальний статус	Забруднення атмосфери
Флористичний склад						
Кількість	Видів	-0,210	0,126	0,738***	-0,664**	-0,420*
	Родів	-0,210	0,287	0,584**	-0,825***	-0,462*
	Родин	-0,381*	0,297	0,559**	-0,696**	-0,556**
Біоморфічний спектр						
Питома вага	Дерев	0,336*	-0,441*	0,304*	0,175	0,063
	Д1	0,238	-0,336*	0,136	0,280	-0,224
	Д2	0,105	-0,657**	0,031	0,224	0,490*
	Чагарників	-0,507**	0,283	-0,371*	-0,255	-0,402*
	Ч1	-0,297	0,031	-0,021	-0,612**	-0,234
	Ч2	-0,416*	-0,353*	-0,406*	-0,255	-0,304*
Екоморфічний спектр						
Питома вага	OgMsTr	-0,479*	-0,017	0,028	-0,339*	-0,416*
	MsTr	0,003	-0,437*	-0,378*	-0,388*	-0,003
	MgTr	0,290	0,066	0,476*	-0,101	-0,017
	KsMs	-0,052	-0,409*	-0,126	-0,255	0,073
	Ms	0,203	-0,077	-0,339*	-0,238	0,413*
	MsHg	0,301*	-0,084	0,528**	-0,231	0,112
	He	-0,178	-0,304*	-0,329*	0,220	-0,122
	ScHe	-0,584**	-0,199	0,140	-0,248	-0,647**
Біогеографічний спектр						
Питома вага	Циркумбореальна	-0,427*	-0,112	-0,199	-0,308*	-0,035
	Східноазійська	-0,350*	-0,622**	0,031	-0,245	-0,531**
	Атлантико- Північноамериканська	-0,164	-0,353*	-0,182	0,234	-0,318*
	Ірано-Туранська	0,332*	-0,185	0,175	0,157	0,367*
	Циркумбореальна – Атлантико- Північноамериканська	0,248	0,325*	0,021	-0,304*	0,311*
	Циркумбореальна – Ірано-Туранська	0,385*	0,035	0,423*	0,105	-0,063
	Східноазійська – Ірано- Туранська	-0,696**	-0,521**	-0,825***	-0,542**	-0,605**
	Скелястих гір – Мадреанська	-0,147	-0,315*	-0,318*	-0,112	0,406*
	Циркумбореальна – Східноазійська – Ірано- Туранська	-0,685**	-0,497*	-0,318*	0,126	0,406*
	Циркумбореальна – Атлантико- Північноамериканська	0,231	0,280	0,115	-0,434*	0,028
	– Мадреанська					

Примітки: * – коефіцієнти рангової кореляції Спірмена достовірні на рівні значущості $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$, *** – $P < 0,001$

Екологічними особливостями сучасного стану деревно-чагарникових видів у садах і парках колишніх залізних рудників Криворіжжя є: 1) флористичний склад налічує 97 видів, які належать до 56 родів і 27 родин; 2) серед біоморф переважають дерева (68 % від загальної кількості видів), серед яких основу становлять дерева першої (32,0 %) та другої (19,0 %) груп висоти; 3) серед екоморф переважають мезотрофи (34,0 %), мезофіти (33,0 %) та геліофіти (61,9 %); 4) у насадженнях домінують інтродуковані види (64,9 %) дерев і чагарників, які природно поширені в Циркумбореальній, Атлантико-Північноамериканській, Східноазійській, Середземноморській та Ірано-Туранській флористичних областях.

Екологічні характеристики територій розташування садів і парків колишніх залізних рудників Криворіжжя, за ступенем впливу на закономірності поширення видів дерев та чагарників, утворюють таку низхідну упорядкованість: Забруднення атмосфери > Вік > Едафічні умови > Площа > Соціальний статус. Показники сучасного стану дерев і чагарників, за ступенем зменшення залежності від екологічної зумовленості, можуть бути упорядковані в такий ряд: Флористичний склад > Біогеографічний спектр > Біоморфічний спектр > Екоморфічний спектр.

У подальших дослідженнях вважаємо доцільним провести більш детальні та поглиблені математичні розрахунки, щоб з'ясувати питому вагу впливу окремих екологічних факторів на стан дерев і чагарників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. К.: Изд-во Киев. гос. ун-та, 1950. 263 с.
2. Горейко В. А. Искусственные лесные насаждения в степи // Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель. 2010. Вип. 39. С. 7–19.
3. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні: довідник / [М.А. Кохно, С.І. Кузнецов, В.І. Гордієнко, Г.С. Захарченко]; за ред. М.А. Кохно, С.І. Кузнецова. К.: Вища школа, 2001. 205 с.
4. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: довідник, Ч. 1 / [М.А. Кохно, Л.І. Пархоменко, А.У. Зарубенко, Н.Г. Вахновська, О.М. Горелов]; за ред. М.А. Кохна. К.: Фітоцентр, 2002. 447 с.
5. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні: довідник. Ч. 2 / [М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко, О.М. Курдюк]; за ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. К.: Фітоцентр, 2005. 715 с.
6. Добровольський І. А. Зелені насадження Криворіжжя // Наук. зап. Криворізьк. держ. пед. ін-ту. Кривий Ріг, 1957. Вип. 2. С. 117–130.
7. Добровольський І. А. Подбор пород для озеленения Кривбасса. Кривой Рог: Криворож. гос. пед. ин-т, 1966. 266 с.
8. Добровольський І. А. Результати інтродукції та акліматизації декоративних дерев та чагарникових порід у Криворізькому басейні за роки Радянської влади // Республ. міжвід. зб. «Інтродукція та акліматизація рослин на Україні». К.: Наукова думка, 1968. Вип. 3. С. 8–27.
9. Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н., Барбарич А. И. Определитель высших растений Украины. К.: Наукова думка, 1987. 548 с.
10. Енциклопедія Криворіжжя: у 2-х т. / упоряд. В.П. Бухтіяров. Кривий Ріг: ЯВВА, 2005. Т. 1. 540 с., Т. 2. 550 с.
11. Коршиков І. І. Життєздатність *Betula pendula* Roth. в урбоєкосистемі м. Кривого Рогу / І.І. Коршиков, Ю.М. Петрушкевич // Інтродукція рослин. 2017. № 1. С. 28–35.

12. Кулагин Ю. З. Древесные растения и промышленная среда. М.: Наука, 1980. 115 с.
13. Кучеревський В. В. Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я. Дніпропетровськ: Проспект, 2004. 292 с.
14. Кучерявий В. П. Озеленення населених міст. Львів: Світ, 2005. 456 с.
15. Матвеев Н. М. Оптимизация системы экоморф растений А.Л. Бельгарда в целях фитоиндикации экотопа и биотопа // Вісн. Дніпропетровськ. ун-ту. Сер. біол. екол. 2003. Вип. 11. Т. 2. С. 105–113.
16. Мельник О., Балабанов С. Исторична енциклопедія Криворіжжя Т. 1. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2007. 540 с.
17. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. М.: Высшая школа, 1962. 378 с.
18. Савосько В. М. Видовий склад та екоморфний спектр деревно-чагарникових насаджень парку «Веселі Терни» (м. Кривий Ріг) // Інтродукція рослин. 2013. № 2. С. 78–82.
19. Савосько В.М., Квітко М.О. Сучасний стан основних насаджень Довгинцівського дендропарку (м. Кривий Ріг) // Промислова ботаніка. 2014. Вип. 14. С. 106–114.
20. Савосько В. М. Вміст і розподіл органічного вуглецю у культурбіогеоценозах деревних насаджень степу в умовах промислового регіону // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. 2014. Вип. 64. С. 226–234.
21. Савосько В. М. Динаміка екоморфічного та біоморфічного спектрів дендрофлори колишнього ботанічного саду Криворізького державного педагогічного інституту / В.М. Савосько // Екологія та ноосферологія. 2014. Т. 25. № 1–2. С. 37–45. DOI: 10.15421/031404.
22. Савосько В. М., Товстоляк Н. В. Еколого-ботанічна обумовленість поширеності деревно-чагарникових видів у визначних парках та скверах історичного центру Криворіжжя // Інтродукція рослин. 2016. № 3. С. 85–95.
23. Сірик А. А. Природна стиглість лісових насаджень в степу України // Наук. праці Миколаїв. держ. гуманіт. ун-ту ім. Петра Могили. Сер. екол. 2000. Вип. 1. Т. 6. С. 20–22.
24. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів. Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетровськ. ун-ту, 2005. 276 с.
25. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.
26. Терек О. І., Пацула О. І. Ріст і розвиток рослин. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 328 с.
27. Терлига Н. С., Данильчук О. В., Юхименко Ю.С. та ін. Культивована дендрофлора парків і скверів Кривого Рогу: історичні аспекти формування та сучасний стан // Вісн. Харків. нац. аграр. ун-ту. Сер. біол. 2015. N 2 (35). С. 93–101.
28. Федоровський В.Д., Терлига Н.С., Юхименко Ю.С. та ін. Видовий склад та життєвий стан деревно-чагарникової рослинності парків та скверів м. Кривий Ріг // Інтродукція рослин. 2013. №. 3. С. 73–79.
29. Федоровський В.Д., Юхименко Ю.С., Данильчук О.В. та ін. Дендрофлора зелених насаджень м. Кривий Ріг і перспективи її збереження та збагачення // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова». 2012. Т. 14. С. 405–408.
30. Brandt L., Lewis A.D., Fahey R. et al. A framework for adapting urban forests to climate change // Environ. Sci. Policy. 2016. 66. P. 393–402. Doi: 10.1016/j.envsci.2016.06.005.
31. Broadmeadow M., Ray D., Samuel C. J. A. Climate change and the future for broadleaved tree species in Britain // Forestry. 2005. N 78. P. 145–161.

32. *Bussotti F., Pollastrini M., Killi D.* et al. Ecophysiology of urban trees in a perspective of climate change // *Agrochimica*. 2014. Vol. LVIII. No. 3. P. 247–268. Doi: 10.12871/0021857201431
33. *Crozier M. J.* Deciphering the effect of climate change on landslide activity: a review // *Geomorphology*. 2010. N 124. P. 260–267.
34. *Savosko V. M., Tovstolyak N. V.* Ecological conditions of garden and park territories of former iron mines (Kryvyi Rih Basin, Ukraine) // *Ukr. J. Ecol.* 2017. 7 (4). P 12–17.
35. The plants of the world on line.org – [http:// plantsoftheworldonline.org](http://plantsoftheworldonline.org)

Стаття: надійшла до редакції 02.07.18

доопрацьована 20.03.19

прийнята до друку 21.03.19

ECOLOGICAL ASPECTS OF THE TREE AND SHRUB PLANTS SPECIES CURRENT STATE IN GARDENS AND PARKS OF FORMER IRON MINES AT KRYVORIZHZHYA

V. Savosko, N. Tovstolyak

*Kryvyi Rih State Pedagogical University
54, Gagarin Ave., Kryvyi Rih 50086, Ukraine
e-mail: savosko1970@gmail.com*

The aims of this study – the ecological features of the trees and shrubs recent state (taxonomic composition; biomorphological, ecomorphological and biogeographical spectrums) in gardens and parks of former iron mines at Kryvorizhyya to find out.

The object of this study – eight operating parks («Rudnivskyi», Suvorov's sports park, district Park near the Culture Palace of the mine «Rodina», Park near the Culture Palace «Pershotravnevyyi», «Saksahanskyi», «Shakhtarskyi», «Zatyshnyi», «Ternivskyi»), three landscaping objects near the exclusion areas (Park of the mines «Hvardiiska», Park of the mine «Inhulets», Garden near the former winter cinema of the mine «Pidzemnyi zalizorudnyi kombinat»), one garden hotel «Park House» (de facto private property).

The methods of this study – the original herbarium collections and descriptions of trees and shrubs were made by the method of an object field survey. Nomenclature and taxonomy of trees and shrubs are given by S.K. Cherepanov and by the International Plant Names Index. An analysis of species was conducted: biomorphological by I.V. Serebryakov, ecomorphological by A.L. Belhard (taking into account the additions of N.M. Matveev and V.V. Tarasov), biogeomorphological by A.L. Takhtajyan.

Results and conclusions. It was found that gardens and parks of former iron mines are arranged into three groups: 1) high social status (Park «Shakhtarskyi», Park «Saksahanskyi», Garden hotel «Park House»), 2) average social status (Park «Rudnivskyi», district Park near the Culture Palace of the mine «Rodina», Park near the Culture Palace «Pershotravnevyyi», Park «Zatyshnyi», Park «Ternivskyi») and 3) low social status (Suvorov's sports Park, Park «Ternivskyi», Park of the mines «Hvardiiska», Park of the mine «Inhulets», Garden near the former winter cinema of the mine «Pidzemnyi zalizorudnyi kombinat»).

In gardens and parks of former iron mines 97 species of trees and shrubs from 56 genera and 27 families were found. Herein, 17 species from 8 genera and 4 families are attributed to the department *Pinophyta* (the most numerous is *Pinaceae* family – 6 species).

While, 80 species from 48 genera and 23 families are attributed to the department *Magnoliophyta* (the most numerous are families *Rosaceae* – 18 species, *Salicaceae* – 9 spe-

cies, *Oleaceae* – 7 species, *Aceraceae* – 7 species). It was established that trees (68 %) in number of species are dominated by shrubs (32 %).

In gardens and parks of former iron mines, among trophomorph, mesotrophs (34 %) are dominant (by the number of species of trees and shrubs) megatrophs (25.8 %), oligomezotrophs (21.6 %) and mesomagatrophs (14.4 %) have an average number. Among the hygromorph the mesophytes (33.0 %), mesogidrophytes (28.9 %) and xeremosophytes (24.7 %) are dominated. Among the heliomorphs, heliophytes (61.9 %) and cytoseliophytes (26.8 %) are dominated. In gardens and parks of former iron mines it was established that the introducents (65 %) are predominated by aboriginals (34 %) (by the number of species).

In gardens and parks of former iron mines species of trees and shrubs are naturally common in the Boreal, the Mediterranean, and the Madrean phylum of the Holarctic kingdom. In this case, 36.1 % of the trees and shrubs species are distributed within the one floristic region, 28.9 % – within two regions, 25.7 % – within three regions, 5.15 – within four regions and 3.09 % – within five and more regions. Circumbres, East Asia, Atlantic-North American and Iran-Turans floristic regions are characterized by the largest number of trees and shrubs species.

The results of correlation calculations have been confirmed that between the indicators of the ecological features of the trees and shrubs of the recent state and environmental characteristics of the former iron mines gardens and parks territories there is a reliable statistical connection. Among ecological characteristics of gardens and parks, the indicators of atmospheric air pollution and their area have been the most significant and statistically significant impact on the distribution of trees and shrubs species.

In further research we consider it expedient to carry out more detailed mathematical calculations concerning the determination of the specific gravity of the influence of certain environmental factors.

Keywords: gardens and park, trees and shrubs species, taxonomic composition, biomorphological spectrum, ecomorphological spectrum, biogeographical spectrum, ecological conditionality