

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНІВ

СУЧАСНИЙ СТАН ПАРКОВИХ ДЕРЕВ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я УКРАЇНИ

М. О. Квітко^{1,2}, А. М. Кабар^{2,3}, Т. Ю. Лихолат², О. А. Лихолат⁴, Ю. В. Лихолат²

¹ Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна

² Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна

³ Ботанічний сад Дніпровського національного університету ім. Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна

⁴ Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро, Україна

Анотація. В антропогенно змінених ландшафтах степового Придніпров'я регуляція абіотичних атмосферних і ґрунтоутворювальних процесів, зокрема за рахунок щільності штучно створених лісових екосистем шляхом динамічного відновлення родючості ґрунтів, є, на нашу думку, перспективною програмою для післявоєнного періоду відновлення ресурсів лісових фондів регіонів України. Осередки інтродукційних деревних видів мережею парків вкрили територію Дніпровського регіону України та суттєво змінили загальний вигляд лісових екосистем степового Придніпров'я. Парки займають незначні площі але несуть значне рекреаційне навантаження. Експлуатація в садівництві призвела до того, що невелика кількість видів була знищена в дикій природі та вижила в культивуванні. Рослинні ресурси територій дендропарків і громадських парків експлуатуються до економічного або біологічного вимирання. За останні 3-5 роки для більшої частини Дніпровського регіону немає чіткого консенсусу щодо темпів зменшення інтродукованих деревних видів і популяції деревних рослин природного та штучного походження. Метою проведених досліджень видового складу паркових насаджень, було визначення рівня життєвості та сучасного стану в умовах урбанізованих територій степового Придніпров'я, підрахунок кількості деревних рослин, встановлення вікової структури та відсоткового співвідношення деревостану на прикладі парків м. Дніпро та м. Кривого Рогу. Особливий інтерес викликають на тепер дерева – довгожителі, домінантні види наявної дендрофлори. Вони представляють величезний інтерес як представники цінного генофонду. На основі зробленої роботи по кожному парку був складений інвентаризаційний план та паспорт об'єкту міського господарства.

Ключові слова: адаптаційні стратегії деревних рослин, особливості дерев у міських умовах, стрес, стійкість деревостанів.

CURRENT STATUS OF PARKLAND TREES IN URBANIZED STEPPE AREAS OF THE DNIPRO REGION IN UKRAINE

М. О. Kvitko^{1,2}, А. М. Kabar^{2,3}, Т. Y. Lykholat², О. А. Lykholat⁴, Y. V. Lykholat²

¹ Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

² Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

³ Botanical Gardens of Oles' Gonchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

⁴ University of Customs and Finance, Dnipro, Ukraine

Abstract. In the anthropogenically altered landscapes of the Dnieper Steppe, the regulation of abiotic atmospheric and soil-forming processes, in particular through the density of artificially created forest ecosystems through dynamic restoration of soil fertility, is, in our opinion, a promising program for the post-war period of restoration of Ukrainian forest resources in the regions. Plant resources are exploited to economic and biological extent. Exploitation in horticulture has led to the fact that a small number of species have been destroyed in the wild and survived in cultivation. Over the past 3-5 years, there has been no clear consensus for most of the Dnipro region on the rates of reduction of introduced tree species and populations of woody plants of natural and artificial origin. The centers of introduced tree species have covered the territory of the Dnipro region of Ukraine with a network of parks and have significantly changed the general appearance of the forest ecosystems of the Dnipro steppe. Parks occupy small areas, but carry significant recreational value. Download. By conducting studies of the species composition of park plantings, the level of vital activity and current state in the conditions of urbanized territories of the Dnipro steppe, counting the number of woody plants, installing the age structure and percentage composition of the tree stand on the example of the park of the city of Dnipro and the city of Kryvyi Rih. Using the method of conducting research on the species composition of park plantings, the level of vital activity and current state in the conditions of urbanized territories of the Dnieper steppe region were determined, the number of woody plants was counted, and the age structure and percentage composition of the tree stand were established using the example of the parks of the city of Dnipro and the city of Kryvyi Rih. Of particular interest now are trees - long-lived, dominant species of the existing dendroflora. They are of great interest as representatives of a valuable gene pool. Based on the work done for each park, an inventory plan and a passport of the municipal facility were drawn up.

Keywords: adaptation strategies of woody plants, features of trees in urban areas, stress, stability of tree stands.

Вступ. Вимирання деревних видів інтродукованих рослин, зареєстровані МСОП та Всесвітнім центром моніторингу охорони природи (WCMC), частково відображають географічний розподіл ботанічних знань і моніторингу, а не фактичні темпи втрати різноманіття деревних видів і заселення інвазійних агресивних деревних рослин. На початку ХХІ ст. генофонд інтродукованих деревних рослин в Україні складався з 2491 виду і 715 форм та культиварів дерев, кущів, ліан – усього 3206 таксонів, що в 6 разів більше кількості видів природної дендрофлори України [1, 2, 3, 4, 5, 10, 33].

Стан паркової дендрофлори залежить від забруднення повітряного простору індустріальних центрів видобутку та переробки корисних копалин Південного Сходу України. Перевищення межово допустимих концентрацій техногенного пилу, діоксиду азоту та сірки, формальдегіду, фенолу, аміаку та інших забруднювачів в повітряному просторі великих міст приводить до утворення кислотних дощів та фотохімічного смогу. Все це значно посилюється за рахунок ефекту сумації та призводить до підвищеного рівня забруднення в багатьох промислових центрах Дніпровського регіону [20, 21, 17, 23, 31] за харчовими ланцюгами надходити до організму тварин [25, 19] та людини [9, 1, 26, 9]. Фізіологічні процеси адаптації деревних насаджень до забруднення ґрунтового покриву та пилового чи газозабруднення досліджені в роботах як закордонних, так і вітчизняних дослідників [8, 13, 14, 27, 28, 32, 34, 35].

Для підтримання нормального стану існуючих міських деревних насаджень необхідне здійснення масштабних дій з моніторингу, планування та керування процесами відновлення деревних екосистем різного видового складу [14]. Для цього протягом

вже тривалого часу використовується інвентаризація рослин природних екосистем, штучних деревних насаджень [9] степового Придніпров'я.

Інтродукційний резерв декоративних деревних рослин для України складає близько 5 тисяч видів. При цьому треба врахувати, що історичний досвід засвідчив, що протягом одного десятиріччя в широку культуру впроваджується 5 видів або форм деревних рослин. Із усієї кількості аборигенних та інтродукованих видів і форм дендрофлори України в культурі використовується на рівні 1/10 частка усіх таксонів. Інші залишаються незадіяними і мають лише цінність як генофонд для майбутнього [10, 14, 33].

З 90-х років ХХ століття з-за кордону в Україну почався масовий увіз сортів, культиварів, форм декоративних рослин, які стали широко використовуватися в озелененні приватних садиб, а пізніше – при закладанні приватних розсадників декоративних рослин [10, 13]. Стихійно розпочався новий внутрішньовидовий етап інтродукції, в якому в деякій мірі беруть участь і ботанічні сади. Безумовно в цілому цей процес має позитивний характер, але при цьому зменшилась питома вага нових інтродукованих видів.

Одна з форм збереження лісового генофонду для подальшого відтворення і ренатуралізації – створення колекційних ділянок закладкою колекційних культур і клонових архівів. Так зберігають всі види деревних рослин, занесених в Червону книгу, а також рідкісні екотипи, різновидності, цінні форми, плюсові та елітні дерева, відібрані для насінництва [2].

Іншою формою збереження генофонду являється охорона окремих насаджень і дерев на території парків та скверів. Цей шлях використовують в лісовому господарстві відповідно з Основним положенням і вказівками по порядку відбору та обліку плюсових дерев і насаджень, постійних лісонасінневих ділянок і плантацій в лісовому господарстві, а також при виділенні пам'ятників природи. Метою збереження окремих насаджень і дерев (унікальних, еталонних, елітних, плюсових) у природних умовах є тривале використання їх у селекційно-генетичній роботі. Надзвичайна довговічність – це і надзвичайна життєстійкість, у великій мірі зумовлена їх біологічними спадковими властивостями. Використовуючи такі дерева як маточні і насінневі, і як донори для гібридизації, можна створювати більш довговічні продуктивні ліси, особливо захисні, паркові, курортні. Такі дерева дозволяють також з'ясувати рекордні можливості росту, накопичення біомаси, граничної довговічності деревних порід. Аналізуючи взяті ще за життя з цих дерев проби деревини (керни), можна виявити за річними кільцями закономірності зміни фізико-географічного середовища за великі відрізки часу, враховувати їх в лісівництві. Старовікові дерева дозволяють реставрувати рослинність і ландшафти минулого [2, 4, 5].

Метою дослідження було визначення видового складу паркових насаджень, підрахунок кількості деревних рослин, відсоткове співвідношення та встановлення вікової структури деревостану урбанізованих територій степового Придніпров'я на прикладі парків м. Дніпро та м. Кривого Рогу.

Матеріали та методи. Інвентаризація використовується для визначення видового різноманіття та домінантних видів міських насаджень [7], моніторингу життєздатності та оцінки стану насаджень [22], визначення критеріїв ефективного управління та планування міських екосистемних послуг, оцінки розповсюдження та пошкоджуваності міських насаджень шкідниками та хворобами [12]. Дослідження проводилися впродовж 2016-2024 років. Досліджувались деревні насадження міських парків м. Дніпро та м. Кривий Ріг [14, 29, 30, 31].

Ключові ділянки були закладені на території парків Володі Дубініна, Соборний р-н, м. Дніпро, за координатами 48° 42' 47" N 35° 03' 50" E, загальна площа паркових

насаджень – 3,4 га (0,034 км²) та парк Писаржевського, м. Дніпро, за координатами 48° 43' 39" N 35° 01' 56" E, загальна площа паркових насаджень – 7,9 га (0,079 км²). Парки знаходяться на правому березі міста, обмежені селітебною забудовою та великими транспортними розв'язками.

На території м. Кривий Ріг були розташовані 5 ключових ділянок в межах дендропарку Веселі Терни що знаходяться у заплаві р. Саксагань, Тернівського р-ну, м. Кривого Рогу за координатами 48° 04' 56" N 33° 32' 38" E. Сучасна територія парку становить близько 17,2 гектар. Деревні насадження різного типу мають загальну площу – 31 га (0,31 км²). А також з ключові ділянки на території Довгинцівського дендропарку, що знаходяться у м. Кривий Ріг, Довгинцівський р-н, за координатами 47° 53' 26" N 33° 32' 02" E, загальна площа становить 52 га (0,52 км²). Парки на території м. Кривого Рогу знаходяться віддалено від центру міста та території промислових гірничовидобувних підприємств.

Найбільш поширеним методом моніторингу зелених насаджень є польовий метод інвентаризації та візуальний огляд, який і був нами використаний. Інвентаризацію проводили у відповідності до “Інструкції з інвентаризації зелених насаджень в населених пунктах України” [16]. Проводили прямі виміри та візуальний огляд дерев в насадженні. Місцезростання окремих дерев було визначене за допомогою GPS навігатора та нанесене на карту. Також в процесі дослідження встановлювалася оцінка загального якісного стану дерев; аналіз пошкодження дерев шкідниками та захворюваності; ідентифікація фаутичних небезпечних дерев, котрі необхідно видалити; визначення послідовності дій для подальшої реконструкції міських паркових насаджень; встановлення участі в деревному покриві парків інвазійних видів.

Габарити дерев та якісний стан деревостану визначалися за методиками описаними раніше [14, 29, 30, 31]

Результати. За попередніми геоботанічними дослідженнями встановлено, що ґрунтовий покрив паркових масивів належить до антропогенно-поверхнево-перетвореного типу міських ґрунтів. Базовий тип ґрунту – чорнозем малогумусний, карбонатний, середньосуглинистий. Водозабезпечення ґрунтів – атмосферне.

Обидва парки м. Дніпра можна віднести до змішаних одноярусних насаджень з зімкнутістю крон 0,5 – 0,65. Видовий склад деревних порід парку Дубініна переважно представлений малоцінними видами. Ріст дерев значно уповільнений. Кількість сухих гілок в кроні перевищує 20%. Присутня велика кількість рудеральної рослинності. Видовий склад деревних порід парку Писаржевського різноманітніший. Деревна мають ознаки уповільненого росту та до 20% сухих гілок в кроні. Чагарниковий ярус повністю відсутній. Забур'яненість низька. Майже половина усіх дерев парку Дубініна – це молоді рослини, переважно представлені інвазійними видами. В парку Писаржевського, навпаки, домінують середньовікові, старіючі та старі екземпляри. Стан здоров'я більшості дерев обох парків оцінено як задовільний. У парку Дубініна знайдено 17,3% фаутичних та 0,7% мертвих дерев. В парку Писаржевського фаутичних рослин нараховується 19% та сухостою 2,1%.

Дендропарки Веселі Терни що знаходяться у заплаві р. Саксагань, Тернівського р-ну, м. Кривого Рогу, Дніпропетровської обл., має період закладання від 1895 рік, а також Довгинцівський дендропарк, що знаходяться у м. Кривий Ріг, Довгинцівський р-н, період закладання – 1955 рік. розташовані в межах м. Кривого Рогу і були закладені від 130 до 70 років потому. Середній вік насадження становить 95 років, відносний вік оцінюється як – стиглі. Світлова структура змінюється від напівосвітленої до напівтіньової. Екосистеми цих дендрологічних парків на території м. Кривого Рогу характеризуються частково сформованою вертикальною структурою, подекуди відсутній III ярус або є незначна кількість підросту. Ці екосистеми

знаходяться у відносно сприятливих екологічних умовах Криворіжжя сформовані домінуючим I-II ярусом із представників видів *Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ulmus laevis* Pall. Крім того, у III ярусі цих екосистеми також присутні інвазивні рослини *Acer negundo* L., *Acer campestre* L., *Populus alba* L., *Acer platanoides* L., *Ulmus glabra* Hudson, *Morus nigra* L., *Salix fragilis* L., *Acer tataricum* L.. Деревні екосистеми Довгинцівського парку та парку Веселі терни можна віднести до зони з відносно несприятливими екологічними умовами росту та розвитку деревних рослин. У досліджених штучних деревних та чагарникових насадженнях із достатнім рівнем зволоження і відносно сприятливими екологічними умовами середня густина насаджень I, II і III ярусів становить 1925-13050 шт./га, висота становила від 11,3 м до 18,3 м (I ярус), діаметр стовбурів – від 12,1 см до 41,7 (I ярус). Водночас запас деревини насаджень складав від 993 до 1912 м³/га, а сума площ поперечних зрізів становить 32 – 36 м²/га. Співвідношення між I, II і III ярусами деревних та чагарникових насаджень відмінне від контролю: за усередненими показниками висоти дерев становить 1,0 : 0,85 : 0,31 а за усередненими показниками діаметрів стовбурів дерев – 1,0 : 0,6 : 0,23.

Зафіксовані пошкодження *Aesculus hippocastanum* каштановою міллю, *Ulmus* графіозом. На багатьох рослинах *Acer*, *Populus*, *Robinia pseudoacacia* та *Prunus armenica* зафіксовані плодові тіла трутовиків. Особливу загрозу для парків являють агресивні інвазійні види, що здатні значною мірою погіршувати стан паркових систем.

Табл. 1: Систематичний склад дерев парків м. Дніпро

Table 1. Systematic composition of trees in parks in the city of Dnipro

Рід	Таксономічна одиниця		Рід	Таксономічна одиниця	
	парк Дубініна	парк Писаржевського		парк Дубініна	парк Писаржевського
<i>Acer</i> L.	3	5	<i>Pinus</i> L.	-	2
<i>Aesculus</i> L.	1	1	<i>Populus</i> L.	5	3
<i>Ailanthus</i> Desf.	1	1	<i>Prunus</i> L.	2	2
<i>Betula</i> L.	1	2	<i>Pyrus</i> L.	1	3
<i>Celtis</i> L.	-	1	<i>Rhamnus</i> L.	-	1
<i>Fraxinus</i> L.	1	3	<i>Robinia</i> L.	1	1
<i>Juglans</i> L.	1	1	<i>Salix</i> L.	2	1
<i>Koelreuteria</i> L.	1	-	<i>Sorbus</i> L.	1	-
<i>Malus</i> P. Mill.	1	1	<i>Styphnolobium</i> Schott	-	1
<i>Morus</i> L.	1	1	<i>Tilia</i> L.	1	4
<i>Picea</i> A.Dietr.	-	2	<i>Ulmus</i> L.	3	4

Обговорення. В парку Писаржевського ґрунтові води залягають глибоко й суттєвого впливу на водне живлення рослин не мають. В парку Дубініна ґрунтові води перебувають на різних глибинах, місцями виходячи на поверхню. Характерною рисою парку Дубініна є відсутність якого-небудь догляду за рослинами на більшій частині території. Насадження цього парку належить до насаджень змішаного типу, повнота дерев першого ярусу від 0,5 до 0,6. Загальне таксономічне різноманіття представлене

в таблиці 1 нараховує (табл. 1). Хвойні породи відсутні.

Табл. 2: Систематичний склад дерев парків м. Кривий Ріг

Table 2. Systematic composition of trees in parks in the city of Kryvyi Rih

Рід	Таксономічна одиниця		Рід	Таксономічна одиниця	
	парк Довгинцівський	парк Веселі Терни		парк Довгинцівський	парк Веселі Терни
<i>Acer L.</i>	6	5	<i>Parthenocissus Planch.</i>	1	-
<i>Aesculus L.</i>	1	1	<i>Picea A.Dietr.</i>	-	1
<i>Ailanthus Desf.</i>	1	1	<i>Philadelphus L.</i>	1	-
<i>Amelanchier Medik.</i>	1	-	<i>Physocarpus (Cambess.) Maxim.</i>	1	-
<i>Berberis L.</i>	1	1	<i>Pinus L.</i>	1	1
<i>Betula L.</i>	2	1	<i>Platanus L.</i>	1	-
<i>Caragana Lam.</i>	1	-	<i>Populus L.</i>	1	2
<i>Celtis L.</i>	1	1	<i>Prunus L.</i>	4	2
<i>Chaenomeles Lindl.</i>	1	1	<i>Ptelea L.</i>	1	-
<i>Colutea L.</i>	1		<i>Pyrus L.</i>	1	1
<i>Cornus L.</i>	1		<i>Quercus L.</i>	2	1
<i>Corylus L.</i>	1		<i>Rhamnus L.</i>	1	1
<i>Cotoneaster Medik.</i>	1	1	<i>Robinia L.</i>	1	1
<i>Crataegus Tourn. ex L.</i>	2	1	<i>Rosa L.</i>	1	1
<i>Cydonia Mill.</i>	1	1	<i>Salix L.</i>	1	1
<i>Elaeagnus L.</i>	1	1	<i>Solidago L.</i>	1	-
<i>Forsythia Vahl.</i>	1	-	<i>Sorbus L.</i>	1	-
<i>Fraxinus L.</i>	1	3	<i>Styphnolobium Schott</i>	1	-
<i>Humulus L.</i>	1	1	<i>Symphoricarpos Dill. ex Juss.</i>	1	-
<i>Juglans L.</i>	2	1	<i>Syringa L.</i>	1	1
<i>Juniperus L.</i>	2	2	<i>Swida Opiz,</i>	1	-
<i>Laburnum Fabr.</i>	1	-	<i>Tamarix L.</i>	1	1
<i>Larix Mill.</i>	1	-	<i>Thuja L.</i>	3	2
<i>Ligustrum L.</i>	1	1	<i>Tilia L.</i>	1	-
<i>Lonicera L.</i>	2	1	<i>Ulmus L.</i>	2	3
<i>Mahonia Nutt.</i>	1	-	<i>Viburnum L.</i>	1	1
<i>Malus P. Mill.</i>	2	1	<i>Wisteria Nutt.</i>	1	1
<i>Mespilus L.</i>	1	-	<i>Wisteria Nutt.</i>	1	-
<i>Morus L.</i>	1	1			

В парку Веселі Терни знаходяться з відносно високим рівнем поверхневого зволоження на рівні 52 м абсолютної висоти в заплаві річки Саксагань. Заплава суха, зайнята луками, однобічна, місцями відсутня. У період весняної повідді заплава затоплюється на глибину 1,0-1,5м. Русло на території парку звивисте. Деревні насадження Довгинцівського парку знаходяться на рівні 105 м абсолютної висоти недалеко від водного каналу Дніпро-Кривий Ріг. Більшість підземних водоносних горизонтів

характеризуються низьким об'ємом заключеної в них води, деякі - обмеженим територіальним поширенням.

Загальний напрям стоку підземних вод Криворіжжя – південний напрям, в бік Причорноморської тектонічної западини, а також до місцевого базису ерозії – річкових долин, балок, ярів, подів [24].

Для обох парків Криворіжжя також характерна відсутність постійного догляду за станом деревних рослин але масові вирубки поки не зафіксовані. На частині території випас худоби та місця неконтрольованого відпочинку з наявними слідами багаття і сміття. Насадження парків дослідницьких ділянок Криворіжжя належить до насаджень змішаного типу, з присутністю хвойних видів у незначній кількості. Повнота дерев першого ярусу від 0,6 до 0,83 (табл. 2).

Висновки. Таким чином, інвентаризація зазначених паркових насаджень м. Дніпро та м. Кривий Ріг встановила ситуацію, ускладнену повною відсутністю догляду за деревними видами цих рекреаційних локацій. Протягом тривалого часу не проводилися санітарні рубки хворих та мертвих інфікованих дерев, формуюча, санітарна та омолоджувальні обрізки крон дерев та кущів. Не прибиралася напровесні разом з насінням деревних видів рослин опад та підстилка листя на поверхні ґрунту, що призвело до утворення чисельного самосіву та підросту інвазійних деревних культур та окремих аборигенних видів. Внаслідок цього густий підлісок із самосівних інвазійних дерев та чагарнику *Sambucus nigra* L. порушує нормальну циркуляцію повітря та створює сприятливе середовище для розвитку різних патогенів. Окрім цього, самосів окремих видів призводить до руйнації господарської забудовлі, доріжок, бордюрів тощо. Неприбрані мертві дерева також сприяють захащеності паркової території.

References

1. Afanas'yev, S. V., & Lykholat, O. A. (2005). Rehional'ni osoblyvosti vil'noradykal'noho okysnennya lipidiv ta antyoksydantnoyi systemy u khvorykh na khronichnyy pankreatyt. Med. khimiya, 7(1), 33-36. (in Ukrainian).
2. Baranets'kyi, H. H., & Hrechanyk, R. M. (2005). Lisova henetyka. L'viv: TzOV "Firma" Kamula. (in Ukrainian).
3. Bidolakh, D. (2023). Otsinka ekosystemnykh funktsiy zelenykh nasadzhen', yak vazhlyva skladova yikh inventoryzatsiyi u konteksti staloho rozvytku urbolandshaftiv. Ukrayins'kyi zhurnal lisivnytstva ta derevynoznavstva, 14(1), 8-26. (in Ukrainian).
4. Bidolakh, D.I. (2020). Geoinformation monitoring of green stands using remote sensing methods. Ukrainian Journal of Forest and Wood Science, 11(2), 4-14. doi: 10.31548/forest2020.02.004.
5. Bidolakh, D.I., & Lakyda, P.I. (2019). Inventory of green plants using modern information technologies. Forestry and Landscape Gardening, 16, 126-132.
6. Cimburova, Z., & Barton, D.N. (2020). The potential of geospatial analysis and Bayesian networks to enable i-Tree Eco assessment of existing tree inventories. Urban Forestry & Urban Greening, 55, article number 126801. doi: 10.1016/j.ufug.2020.126801.
7. Cullen, S. (2002). Tree appraisal: can depreciation factors be rated greater than 100%?. Journal of Arboriculture, 28(3), 153-158.

8. Fedorchak, E. R., Savosko, V. M., Krasova, O. O., Komarova, I. O., & Yevtushenko, E. O. (2023, October). Ecological adaptations among spruce species along an environmental gradient in urban areas. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1254, No. 1, p. 012114). IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/1254/1/012114
9. Ivanchenko, O. E., & Bessonova, V. P. (2016). Indication of the condition of woody plants of parks in Dnipropetrovsk on morpho-physiological indexes. *Biosystems Diversity*, 24(1), 109-118. doi: 10.15421/011613
10. Kokhno, M. A., & Kuznetsova, S. I. (2007). Istoriya introduktsiyi derevnykh roslyn v Ukrayini (korotkyy narys). K.: Fitosotsiotsentr. (in Ukrainian).
11. Kotsarev, O. S., Antonyuk, S. V., & Lykholat, O. A. (2001). Strukturno-funktsional'ni osoblyvosti aerohematychnoho bar'yera lehen' za umov inhalyatsiynoyi diyi nyz'kykh kontsentratsiy soli svyntsyyu. *Fiziologichnyy*. (in Ukrainian).
12. Kronenberg, J., & Hubacek, K. (2013). Urban ecosystem services.
13. Kuznetsov, S. I. (2013). Ecological and biological basis of the restoration of old parks in Polissya and Forest-Steppe of Ukraine. *Plant Introduction*, 58, 97-98.
14. Kvitko, M. O., Savosko, V. M., Lykholat, Y. V., Holubiev, M. I., Hrygoruk, I. P., Lykholat, O. A., ... & Ovchinnikova, Y. Y. (2022, June). Assessment of the ecological hybrid threat to industrial area in connection with the vital state of artificial woody plantations in Kryvyi Rih District (Ukraine). In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1049, No. 1, p. 012046). IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/1049/1/012046
15. Lanhui, W., & Ibrahim, A. S. (2024). Unraveling the environmental consequences of trade openness in South Africa: a novel approach using ARDL modeling. *Environmental Research Communications*, 6(5), 055011. doi: 10.1088/2515-7620/ad46ef
16. Zakon Ukrayiny "Pro rehulyuvannya mistobudivnoyi diyal'nosti". Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17#Text> (in Ukrainian).
17. Lykholat, YU. V., & Hryhoryuk, I. P. (2005). Vykorystannya dernoutvoryuyuchykh trav dlya diahnostyky rivnya zabrudnennya navkolyshn'oho seredovyshcha vazhkymy metalamy. *Dopovidi NANU*, (8), 196-200. (in Ukrainian).
18. Lykholat, T. YU., & Lykholat, O. A. (2016). Vplyv syntetychnykh estroheniv na pokaznyky prooksydantno-antyoksydantnoyi systemy orhaniv shchuriv riznoho viku v doslidakh in vitro. *Biologichni systemy*, (8, Vyp. 1), 8-14. (in Ukrainian).
19. Lykholat, O. A. (2001). Vil'no radykal'ni protsesy za pnevmopatiyi, sprychynenoyi nyz'kymy kontsentratsiyamy soley strontsiyu. *Dovkillya ta zdorov'ya*, (4), 37-39. (in Ukrainian).
20. Licholat, Yu. V. (1999). Ekoloho-fiziologichni doslidzhennya bahatorichnykh dernoutvoryuyuchykh zlakiv tekhnohennykh terytoriy. D.: Vyd-vo Dnipropetr. un-tu. (in Ukrainian).
21. Mytsyk, L. P., & Lykholat, Yu. V. (1997). Dernovyy pokryv tekhnohennykh terytoriy. D.: DDU. (in Ukrainian).

22. Ninic-Todorovic, J., Mladenovic, E., Cukanovic, J., Sentic, I., Lakic, A., Todorovic, D., & Todorovic, I. (2015). Bio-ecological dendroflora characteristics of the district park in Novi Sad. *Poljoprivreda i Sumarstvo*, 61(2), 51.
23. Opanasenko, V. F., Lykholat, YU. V., Rudnyts'ka, O. M., & Hovorun, I. O. (1998). Bahatorichni kvitkovo-dekoratyvni roslyny dlya ozelenennya promyslovoho mista. Promyslova botanika: stan ta perspektyvy rozvytku. Donets'k: Mul'typres, 277-281. (in Ukrainian).
24. Paran'ko, I. S. Vodni heosystemy Kryvorizhzhya / I. S. Paran'ko, V. L. Kazakov // Fizychna heohrafiya Kryvorizhzhya : monohrafiya / I. S. Paran'ko, V. L. Kazakov, O. O. Kalinichenko [ta in.]. – Kryvyi Rih, 2015. – S. 103–132. Available at: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/5025> (in Ukrainian).
25. Pokhylenko, A., Lykholat, O. A., Didur, O. O., Kulbachko, Y. L., & Lykholat, T. Y. (2019). Morphological variability of *Rossius kessleri* (Diplopoda, Julida) from different biotopes within Steppe Zone of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9(1), 176-182. doi: 10.15421/2019_24
26. Ponomarenko, L. A., Lykholat, O. A., & Ponomarenko, O. A. (2018). Zminy pokaznykiv okysnoho homeostazu u khvorykh na kyslotozalezni zakhvoryuvannya pry likuvanni. Medychna ta klinichna khimiya, (20, № 3), 84-89. (in Ukrainian).
27. Pretzsch, H., & Grote, R. (2023). Tree Mortality: revisited under changed climatic and silvicultural conditions. In *Progress in Botany* Vol. 84 (pp. 351-393). Cham: Springer Nature Switzerland. doi: 10.1007/124_2023_69
28. Pretzsch, H., Del Río, M., Arcangeli, C., Bielak, K., Dudzinska, M., Forrester, D. I., ... & Biber, P. (2023). Forest growth in Europe shows diverging large regional trends. *Scientific Reports*, 13(1), 15373. doi: 10.1038/s41598-023-41077-6
29. Savos'ko, V. M., & Kvitko, M. O. (2018). Ekolohichni osoblyvosti vidnosnoho zhyttyevoho stanu lisovykh kul'turfitotsenoziv Kryvorizhzhya. doi: 10.31812/123456789/3635 (in Ukrainian).
30. Savos'ko, V. M., Kvitko, M. O., Hryhoryuk, I. P., Serha, O. I., Lykholat, Yu. V., & Andrits'o, M. O. (2018). Heterohennist' biometrychnykh pokaznykiv lisovykh kul'turfitotsenoziv v ekolohichnykh umovakh Kryvorizhzhya. Bioresursy i pryrodokorystuvannya, (10, № 1-2), 14-23. (in Ukrainian). doi.org/10.31812/0564/2083
31. Savosko, V., Komarova, I., Lykholat, Y., Yevtushenko, E., & Lykholat, T. (2021, March). Predictive model of heavy metals inputs to soil at Kryvyi Rih District and its use in the training for specialists in the field of Biology. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1840, No. 1, p. 012011). IOP Publishing. doi:10.1088/1742-6596/1840/1/012011
32. Seliger, A., Ammer, C., Kreft, H., & Zerbe, S. (2023). Changes of vegetation in coniferous monocultures in the context of conversion to mixed forests in 30 years—Implications for biodiversity restoration. *Journal of Environmental Management*, 343, 118199. doi: 10.1016/j.jenvman.2023.118199
33. Turchynova, N. P., Hudym, O. V., Rozhkov, R. V., Kryvoruchenko, R. V., & Derevyanko, I. O. (2022). Seleksiya ta henetyka dekoratyvnykh roslyn. Chastyna 2. (in Ukrainian).

34. Yevtushenko, E. O., Komarova, I. O., & Pozdnyy, Ye. V. (2023). Zhyttyevyy stan vydiv derevno-chaharnykovykh kul'turfitotsenoziv tsentral'noho prommaydanchyka PRAT TSHZK (Kryvyy Rih). Roslyny ta urbanizatsiya: Materialy KHII Mizhnarodnoyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi (Dnipro, 1 lyutoho 2023 r.). Dnipro, 2023. 162 s., 62. (in Ukrainian).
35. Yevtushenko, E., Komarova, I., Pozdnyy, Ye., Fedyanina, I., & Broshko, Ye. (2023). Stvorenniya chaharnykovykh uhrupovan' yak oseredkiv vidnovlennya bioriznomannitya Zhovtokamyans'koho kar'yeru. Ekolohichnyy visnyk Kryvorizhzhya, 8(8), 24-38. (in Ukrainian).

СУЧАСНИЙ СТАН ФЛОРИ В ЗОНІ ВПЛИВУ ВІДВАЛУ “2-3” ПАТ “АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ”.

Е. О. Євтушенко¹, Н. О. Ахматова¹, Н. А. Грачов¹, К. В. Лихошапко¹

¹ *Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна*

Анотація. Рослинні угруповання прилеглі до відвалів на відміну від рослинних угруповань відвалів є маловивченими з флористичної точки зору і потребують ґрунтовних досліджень задля встановлення видового складу рослин. Такі дослідження дозволять встановити особливості таксономічного складу рослинних угруповань сформованих між відвалами і територіями сільськогосподарського призначення. Нами проведені дослідження таксономічного складу рослинних угруповань в зоні впливу відвалу “2-3” ПАТ “АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ” поблизу с. Степове. Видовий склад з'ясовували на 42 пробних площадках, які були закладені навколо відвалу. Встановлено, що сучасний видовий склад рослинних угруповань в зоні функціонування відвалу “2-3” складають 97 видів покритонасінних рослин з 36 родин. У складі рослинних угруповань 28 видів дерев і чагарників, що належать до 16 родин. До Червоної книги України належать – Зморшок степовий, Гадюча цибулька занедбана, Ковила волосиста, Мигдаль степовий, Чебрець двовидний. До Регіонального списку охороняємих рослин Дніпропетровської області належить 3 види – Гадюча цибулька занедбана, Чебрець двовидний і Мигдаль степовий. Таким чином, флора зони впливу відвалу, сформована в результаті процесів самозаростання має ознаки степової і представлена переважно дикоростучими видами степового флороценотипу.

Ключові слова: відвал, флора відвалу, таксономічний спектр.

CURRENT STATE OF FLORA IN THE ZONE OF INFLUENCE OF DUMP “2-3” OF PJSC “ARCELORMITTAL KRYVYI RIH”.

E. O. Yevtushenko¹, N. O. Ahmatova¹, N. A. Grachov¹, K. V. Lyhoshapko¹

¹ *Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine*

Abstract. The plant communities adjacent to the dumps, in contrast to the plant communities of the dumps, are poorly studied from a floristic point of view and require in-depth research to establish the species composition of plants. Such studies will allow us to establish the peculiarities of the taxonomic composition of plant communities formed between dumps and agricultural areas. We conducted a study of the taxonomic composition of plant communities in the area affected by the “2-3” OF PJSC “ARCELORMITTAL KRYVYI RIH” near the village of Stepove. The species composition was determined at 42 sample plots around the dump. It was found that the current species composition of plant communities in the 2-3 dump area consists of 97 species of angiosperms from