

Міністерство освіти і науки України  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Національна академія наук України  
Відділення загальної біології  
Наукова рада з проблем ґрунтознавства

Університет Кордобі (Іспанія)

Університет Севільї (Іспанія)

Університет Махатми Ганді (Індія)

***GEOBOTANIC, SOIL AND ECOLOGICAL STUDIES  
OF FOREST BIOGEOCENOSES OF THE STEPPE ZONE:  
history, present, perspectives***

**Proceedings of the International scientific-practical conference  
dedicated to the 120th anniversary of the birth  
of Professor O. L. Belgard**

Dnipro, Ukraine, 04 October 2022

***ГЕОБОТАНІЧНІ, ҐРУНТОВІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ  
ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ:  
історія, сучасність, перспективи***

**Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції,  
присвяченої 120-річчю з дня народження  
доктора біологічних наук, професора О. Л. Бельгарда**

м. Дніпро, Україна, 04 жовтня 2022 р.

Дніпро  
2022

Рецензенти: доктор біологічних наук, професор Н. А. Білова  
доктор біологічних наук, професор Ю. І. Грицан

**Г-83 Геоботанічні, ґрунтові та екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони: історія, сучасність, перспективи: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 120-річчю з дня народження доктора біологічних наук, професора О. Л. Бельгарда. – Дніпро: Ліра, 2022. – 66 с.**

Представлено матеріали 23 доповідей Міжнародної конференції з геоботанічних, ґрунтових та екологічних досліджень лісових біогеоценозів в умовах степової зони України, присвяченій 120-річчю з дня народження видатного вченого – корифея степового лісознавства, доктора біологічних наук, професора Бельгарда Олександра Люціановича (м. Дніпро, 04 жовтня 2022 р.). Представлено результати досліджень ґрунтів та рослинності, а також їх екологічних взаємозв'язків на фоні кліматичних умов степової зони України. Наведені роботи характеризують сучасні наукові тенденції розвитку геоботаніки, ґрунтознавства та екології.

Для наукових співробітників, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів, працівників лісового, водного та сільського господарства.

**Geobotanical, soil and ecological studies of forest biogeocenoses of the steppe zone: history, present, prospects: Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 120th anniversary of the birth of Professor O. L. Belgerd. – Dnipro: Lyra, 2022. – 66 p.**

The materials of 23 reports of the International Conference on Geobotanical, Soil and Ecological Studies of Forest Biogeocenoses in the Conditions of the Steppe Zone of Ukraine, dedicated to the 120th anniversary of the birth of a prominent scientist – the coryphaeus of steppe forestry, Doctor of Biological Sciences, Professor Belgard Oleksandr Lyutsianovich (Dnipro, Ukraine, 04 October 2022). The results of studies of soil and vegetation, as well as their ecological interconnections against the background of climatic conditions of the steppe zone of Ukraine are presented. The above works characterize the modern scientific tendencies of development of geobotany, soil science and ecology.

For researchers, teachers, graduate students and students of higher educational establishments, employees of forestry, water and agriculture.

В авторській редакції.

#### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

канд. біол. наук, доц. В. А. Горбань  
(відп. редактор),  
д-р біол. наук, проф. J. M. Recio Espejo,  
д-р біол. наук, проф. J. G. Ray,  
д-р біол. наук, проф. О. Є. Пахомов,  
канд. біол. наук, ст. н. с. І. А. Іванько,

канд. біол. наук, ст. н. с. Б. О. Барановський,  
канд. біол. наук, доц. О. В. Котович,  
канд. біол. наук, доц. О. І. Лісовець,  
канд. біол. наук, доц. О. М. Масюк,  
канд. біол. наук, доц. В. М. Яковенко  
канд. біол. наук, доц. М. С. Якуба

## **БЕЛЬГАРД Олександр Люціанович**

**(04.10.1902 – 22.08.1992)**



Учений-геоботанік, еколог, засновник нової галузі природознавства «Степове лісознавство», теоретик основи степового лісівництва.

Народився 04.10.1902 р. у в Литві на станції Лентваріс Віленської губернії. У 1914 р. його родина переїхала до Катеринослава. У 1922 р., після закінчення другого курсу гірничого інституту, він вступив на перший курс біологічного факультету Катеринославського інституту народної освіти. Після його закінчення у 1927 р. О. Л. Бельгард був зарахований асистентом кафедри ботаніки.

У 1933 р. була організована кафедра геоботаніки та вищих рослин ДДУ, завідувачем якої став О. Л. Бельгард.

У 1937 р., після закінчення аспірантури у академіка АН УРСР Г.М. Висоцького, захистив кандидатську дисертацію. В 1947 р. Олександр Люціанович захистив докторську дисертацію «Лісова рослинність південного сходу України», у якій виклав типологію лісів степової зони, вчення про екоморфи.

Під керівництвом Г. М. Висоцького організував низку наукових експедицій з вивчення природних лісів Присамар'я Дніпровського.

У 1949 р. став фундатором Комплексної експедиції з дослідження лісів степової зони України та Молдови. Керівним принципом у роботі цього наукового колективу були ідеї В. В. Докучаєва, Г. Ф. Морозова і В. М. Сукачова про багатогранну структуру та функції природних систем (біогеоценозів). Експедиція об'єднала науковців різних кафедр університету (геоботаніків, ґрунтознавців, гідрологів, зоологів, географів та інших фахівців), участь в її роботі взяли і багато вчених із інших вузів і установ країни (Криворізький, Мелітопольський, Оренбурзький педінститути, Московський, Ленінградський, Харківський, Якутський університети). Стрижневою ідеєю, що об'єднала роботи всіх учасників експедиції, були принципи типології природних і штучних лісів степової зони, розроблені О.Л. Бельгардом.

За період з 1949 по 1968 рік експедиція обстежувала великі райони степової України та Молдавії. За результатами багатьох із них опубліковані монографічні збірники, наприклад: «Матеріали досліджень штучних лісів в районі р. Молочної і Молочного лиману» (1953), «Велико-анадольській ліс» (1955), «Штучні ліси степової зони України» (1960), «Гербовецький ліс» (1970),

а також наукові збірники «Питання степового лісознавства». Комплексною експедицією започатковано Присамарський біосферний стаціонар – міжнародний моніторинговий центр з вивчення екології та біогеоценології степових лісів. Розробив типологію штучних лісів, яка з 1955 р. прийнята за основу Міністерством лісового господарства України для закладення захисних лісів у степу.

Автор понад 200 наукових праць, у тому числі 15 книг і брошур. Засновник та головний редактор наукового збірника «Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель».

Підготував 7 докторів і 25 кандидатів наук.

Створив наукову школу з проблем степового лісознавства та лісової біогеоценології, типології природних і штучних лісів степової зони.

Був почесним членом Ботанічного товариства АН СРСР, Почесним членом Ботанічного товариства АН України. Нагороджений орденами Трудового Червоного Прапора, «Знак Пошани», 18 років обирався депутатом Дніпропетровської міської ради.

Б. О. Барановський<sup>1</sup>, Ю. Г. Гамуля<sup>2</sup>, В. А. Горбань<sup>1</sup>, І. М. Данилик<sup>3</sup>,  
Д. В. Дубина<sup>4</sup>, І. А. Іванько<sup>1</sup>, Л. О. Кармизова<sup>1</sup>, П. М. Устименко<sup>4</sup>

## **ДО 75-РІЧЧЯ СИСТЕМИ ЕКОМОРФ О. Л. БЕЛЬГАРДА – ПЕРШОЇ ФІТОІНДИКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ**

<sup>1</sup>*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, boris.baranovski@ukr.net*

<sup>2</sup>*Харківський національний університет імені Каразіна, м. Харків, Україна,  
y.gamulya@karazin.ua*

<sup>3</sup>*Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів, Україна, idanylyk@ukr.net*

<sup>4</sup>*Інститут ботаніки НАН України, м. Київ, Україна, ddub@ukr.net*

З першої половини ХХ сторіччя почався розвиток напрямку фітоіндикації. Засновниками перших методик фітоіндикації, які базуються на використанні видового складу вищих рослин, були вітчизняні вчені П. С. Погребняк (1927, 1955) і Л. Г. Раменский (1956). Перша робота Погребняка (з екології деревних порід) вийшла у 1927 році, а перша робота Раменського (метод рядової координації) – у 1929 році. Пізніше були розроблені перші екологічні шкали видів рослин деяких рослинних угруповань по відношенню до факторів середовища. П. С. Погребняком запропонована шкала екології деревних порід (1955), а Раменским розроблені детальні екологічні шкали зволоження, багатства та мінералізації ґрунтів для лучних фітоценозів (1956).

О. Л. Бельгард у 1947 році захистив докторську дисертацію «Лесная растительность юго-востока Украины», у якій були розроблені «Типологія лісів степової зони України, вчення про амфіценоз, а також «екологічний аналіз лісових фітоценозів в степу». Останній за своєю суттю став першою в світі повною «Системою екоморф судинних рослин» і першим прикладом комплексної фітоіндикаційної шкали основних факторів середовища.

Оскільки лісові угруповання в степовій зоні знаходяться у широкому діапазоні умов (температури, освітленості, зволоження, багатства та мінералізації ґрунтів), їх флора включає не тільки лісові види, а повний спектр екологічних форм (ekomorph) рослин. Тому цей екологічний аналіз представлений екологічними шкалами з широкою амплітудами основних факторів.

Потім з'явилася велика кількість екологічних або фітоіндикаційних шкал (Дидух, Плюта, 1994). Серед них найбільш використовуються шкали Еленберга (Ellenberg, 1974) і Циганова (Циганов, 1975). В них представлені градації факторів в числовому значенні.

О. Л. Бельгард використав назви екоморф Декандоля (Dekandol, 1956), Вармінга (Warming, 1903), та ін., і застосував їх скорочені латинські назви для

визначення градацій факторів. Наприклад: X (хсерофіт) – вид сухих місцезростань, Ms (мезофіт) – вид свіжих місцезростань.

Позначення екоморф літерами дозволяють підрахувати їх кількість, використовуючи прості комп'ютерні програми Microsoft Excel і навіть Microsoft Word (за допомогою функції «заміна»).

У своїй системі екоморф О. Л. Бельгард (1950) запропонував термін «ценоморфа» – приуроченість виду до того або іншого фітоценозу. Наприклад Sil (Silvaticus) – сільвант (лісовий вид). Це було використано у багатотомному виданні «Екофлора України» (2000–2010).

Система екоморф Бельгарда розширюється і поповнюється новими екоморфами в роботах учнів його наукової школи (Тарасов 2005, 2012; Матвеев, 1995, 2006; Барановский, 2000, 2017). Вона широко застосовується в роботах з екології рослин та фітоценології (Тарасов, 1981, 2005, 2012; Матвеев, 1995, 2006; Барановский, 1994, 2000; Гамуля, 2001).

Система екоморф Бельгарда може успішно застосовуватися не тільки для екологічного аналізу лісових фітоценозів, а також при екологічному аналізі флори великих територій зі значним ценотичним різноманіттям (Тарасов, 2005, 2012; Барановський, Манюк, Іванько, Кармизова, 2017; Манюк, Барановський, Рощина, 2018; Karmyzova, Baranovsky, 2020; Baranovski, Ivanko, Gasso, Ponomarenko, Dubyna, Roshchyna, Karmyzova, Poleva, Nikolaieva, 2021).

Н. А. Білова<sup>1</sup>, В. М. Яковенко<sup>2</sup>

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОМОРФОЛОГІЇ ҐРУНТІВ В ДНІПРОВСЬКОМУ НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА**

<sup>1</sup>*Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро, Україна,  
natalyabilova51@gmail.com*

<sup>2</sup>*Дніпровський національний університет імені Олеса Гончара, м. Дніпро,  
Україна, yakovenko\_v@i.ua*

Дослідження мікроморфологічної організації ґрунтів, що проводяться в складі Комплексної експедиції ДНУ, є невід'ємною частиною біогеоценологічного вивчення природних та штучних лісів степової зони України і забезпечуються можливостями виготовлення й дослідження прозорих шліфів у лабораторії мікроморфології ґрунтів науково-дослідного інституту біології ДНУ і кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології. Результати багаторічних досліджень відображені у значній кількості наукових статей та низці монографій. Важливим етапом розвитку даного наукового напрямку стало проведення в Дніпропетровському національному університеті міжнародної наукової конференції з проблем екологічної мікроморфології ґрунтів. За підсумками роботи конференції вийшов окремий випуск журналу «Ґрунтознавство» (2007. Т. 8, № 1–2) з широким представництвом учасників. Дослідження мікробудови в комплексі з іншими методами вивчення ґрунтів проводяться за рядом напрямків, що забезпечило вирішення низки важливих наукових питань вивчення лісових едафотопів степової зони України.

**Екологія, мікроморфологія та генезис лісових ґрунтів степової зони України.** У результаті стаціонарних моніторингових багаторічних досліджень уперше для степової зони України на основі екологічної мікроморфології з використанням поляризаційної та растрової електронної мікроскопії, широкого спектра комплексних екологічних, фізико-хімічних, геоботанічних та біологічних методів дослідження розкрито сутність існуючої спряженості компонентів лісу з мікроморфологічною будовою лісових едафотопів (Белова, Ярилова, 1978; Белова, 1986, 1987). Одвічне запитання про можливість чорноземного типу ґрунтоутворення під лісовою рослинністю в степу знайшло своє позитивне вирішення та підтвердження. Обґрунтовано новий науковий напрямок – «екологічна мікроморфологія лісових ґрунтів» як складова частина екологічного ґрунтознавства (Карпачевський, 1995). Виявлено, що такі елементарні ґрунтові процеси, як елювіювання, ілювіювання, вилуговування, збагачення, декальцифікація, кальцифікація, лесиваж, розклад та синтез органічних речовин, гуміфікація та мінералізація, відбуваються в степових та лісових чорноземах в основному однотипно (Белова, Травлєєв, 1999). Розбіжності проявляються в характері вилуговування, ерозії, декальцифікації,

зменшенні солонцюватості, активній педотурбації. Доведено наявність мікроморфологічної пластичності і динаміки прояву чорноземного типу ґрунтоутворення у водороздільних та (локально) у долинних лісах степової зони, а також присутність різноманітних аналогічних, гомологічних, симетричних, моноценотичних, амфіценотичних, гетерогенних, гетерохронних, полігенетичних та інших процесів, що відповідно забезпечують у степових лісах значне біологічне розмаїття та унікальність досліджених лісових та лісопокрашених ґрунтів (Белова, 1999; Белова, Травлєєв, 2002). Установлено, що морфологічна схожість ґрунтових профілів ще не свідчить про спорідненість їх вбиральних комплексів. Тут необхідні ретельні дослідження конвергентних явищ, коли удавана схожість зумовлена розходженням ґрунтоутворення при подальшому розвитку та еволюції ґрунтів. Звідси ряд помилкових уявлень, які змішують зовнішню подібність з істинними властивостями.

**Мікроморфологічні та еколого-біологічні особливості ґрунтоутворення під лісовою рослинністю в техногенних ландшафтах Криворізького залізорудного басейну.** Дослідження деструктивних та еталонних насаджень, розташованих на території Криворізького залізорудного басейну, виявили низку негативних впливів промислових викидів (Ющук, 1991, 1999). Ґрунти деструктивних лісових біогеоценозів відзначаються погіршеним станом у першу чергу фізико-хімічних і мікроморфологічних особливостей (Ющук, 2005, 2009). Мікроморфологічні зміни ґрунтів проявляються в закупоренні порового простору промисловим пилом, що обумовлює нейтралізацію рН лісової підстилки, загальмованість процесів вилуговування і лесиважу.

**Комплекс мікроморфологічних та фізичних властивостей лісових ґрунтів Степового Придніпров'я.** Установлено, що поліпшення мікроморфологічних та фізичних властивостей ґрунтів відбувається завдяки сильватизуючому впливу лісової рослинності (Олег, 1996). Це проявляється в покращенні структури, зростанні пухкості складення, пористості, зменшенні механічної протидії ґрунтів, збільшенні водоутримуючої здатності, діапазону активної вологи та ін. За своїм екологічним впливом найбільш сприятливим є сукупність мікроморфологічних, фізичних, водно-фізичних та фізико-механічних особливостей, що складається в нижніх третинах схилів північної експозиції заліснених балок, де зростають високобонітетні діброви.

**Екологічна роль біогенного мікроструктурування лісових едафотопів південного сходу України.** Досліджено масштаби й екологічні особливості біогенного мікроструктурування лісових ґрунтів південного сходу України. Охарактеризовано макро- і мікроструктурний стан ґрунтів згідно з особливостями комплексу ґрунтової мезофауни (Яковенко, 2000, 2018). Досліджено значимість окремих екологічних груп ґрунтової мезофауни (сапрофагів, фітофагів) у процесах мікроструктурування в різних типах лісових екосистем. З'ясовано особливості мікробудови агрегатів, утворених



внаслідок життєдіяльності представників окремих родин ґрунтової мезофауни (Яковенко, 2004). Проведено порівняльний аналіз мікроморфометричних параметрів водостійких агрегатів різних типів лісових біогеоценозів. Виявлено та статистично обґрунтовано зв'язок між деякими екологічними характеристиками ґрунтів та просторовими параметрами ґрунтових агрегатів. Запропоновано вдосконалену методику виготовлення прозорих шліфів структурних агрегатів ґрунтів певних розмірних фракцій (Яковенко, 2019).

**Роль світлової структури лісових насаджень у формуванні мікроморфологічної організації ґрунтів.** Сильним середовищеперетворюючим впливом на мікроморфологічну організацію ґрунтів відрізняються насадження тіньового типу, у яких формуються чорноземи лісопокращені (Іванько, 2002, 2007). У межах напівосвітлених і освітлених типів світлових структур ґрунти залишаються в рамках степового типу чорноземного типу ґрунтоутворення. Розвиток куртинного травостою в лісових, бур'яно-лісових і узлісних видів у насадженнях із пониженою освітленістю забезпечує додатковий позитивний вплив на мікроморфологічні властивості лісових едафотопів у межах ризосферної області ґрунтів.

**Еколого-мікроморфологічна оцінка едафотопів лісових екосистем Степового Придніпров'я.** Для лісових ґрунтів Степового Придніпров'я розроблено методи кількісної оцінки еколого-мікроморфологічного стану ґрунтової структури із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій (Балалаєв, 2002, 2003). Установлено характерні риси мікроструктуроутворення лісових едафотопів та обчислено їх інтегральні характеристики і геометричні особливості; застосовано удосконалений метод комп'ютерного введення, аналізу і збереження зображень ґрунтових мікрошліфів, що дозволяє значно підвищити точність і оперативність досліджень (Балалаєв, 2004а, 2004б). Створено нову комп'ютерну програму автоматичної морфометрії характеристик ґрунтової мікроструктури, у якій застосовано сучасні досягнення в області цифрової обробки зображень. Знайдено інтегральні показники оструктуреності ґрунту, здатні інформативно і достовірно оцінювати мікроструктурний стан едафотопів. Проведено статистичний аналіз інформативності мікроморфометричних показників ґрунтової структури різних типів лісових біогеоценозів. Створено оригінальну візуалізовану комп'ютерну модель, яка імітує ґрунтову мікробудову.

**Мікроморфологічні дослідження ґрунтів плесів та дамб хвостосховищ Кривбасу.** Дослідження мікроморфологічної організації у комплексі з аналізом хімічних характеристик дозволили з'ясувати, що ґрунти дамб формуються за зональним типом, зі значним впливом, інколи детермінуванням ґрунотвірного субстрату: на суглинистих відсипках дамб розвиваються примітивні ґрунти з примітивним гумусонагромадженням; для ґрунтів кам'янистих відсипок властивий гупергенез гірських порід, інколи з вивільненням розчинних солей, послаблене гумусонакопичення за примітивним типом (Білова, Сметана, Сметана, 2007).

**Екологічні особливості та мікроморфологічна організація едафотопів терникових біогеоценозів південного сходу України.** Еколого-мікроморфологічні дослідження едафотопів терникових біогеоценозів, сформованих в умовах південного сходу степової зони України, виявили, що ґрунти чагарникових ценозів порівняно зі степовими мають покращену макро- і мікроморфологічну будову (Булейко, Мітіна, 2013; Булейко, Полева, 2013). Співвідношення компонентів мікроструктури поступово змінюється з глибиною в бік зменшення структурованих агрегатів та зростання губчастого матеріалу. Агрегати і губчастий матеріал свідчать про високі показники сформованості мікроагрегатного складу гумусових горизонтів.

**Мікроморфологічна організація еолово-ґрунтових відкладів та едафотопів лісових культурбіогеоценозів степової зони України.** Еолово-ґрунтовим відкладам притаманна пилувато-плазмозна (на чорноземах звичайних) та плазмозово-пилувата мікробудова (на чорноземах приазовських та темно-каштанових ґрунтах). У похованих ґрунтах із глибиною, завдяки ущільненню, спостерігається трансформація міжагрегатних пор (Горбань, Стрижак, 2011а, 2011б). Еолово-ґрунтові відклади відрізняються від похованих ґрунтів лісових культурбіогеоценозів за мінералогічним складом. Ця різниця збільшується зі збільшенням потужності еолово-ґрунтових відкладів. Зазвичай еолові відклади збіднені на мінерали порівняно з гумусовим горизонтом похованих ґрунтів унаслідок їх міграції вниз по профілю, що виявлено в результаті рентгеноструктурного аналізу та підтверджується мікроморфологічними дослідженнями.

**Вплив окремих екологічних чинників у формуванні мікроморфологічних властивостей та кутанного комплексу ґрунтів лісових біогеоценозів степу.** Запропоновано методи діагностування стану лісових ґрунтів з урахуванням кутанних комплексів та мікроморфологічних властивостей (Стрижак, 2012). Підтверджено відсутність деградаційних процесів і наявності процесів лесиважу у чорноземних ґрунтах під впливом лісової рослинності (Стрижак, 2021). Для типологій штучних та природних лісів проф. О. Л. Бельгарда надано допоміжні характеристики та удосконалено формули конструювання штучних лісових культурбіогеоценозів у степу за допомогою інформації про кутанні комплекси і кількісних показників градацій зволоження (Стрижак, 2014).

**Мікроморфологічні дослідження ґрунтів південного варіанта байрачних лісів південно-східної України.** У результаті досліджень мікроморфологічної організації лісових ґрунтів урочища «Військова балка» виявлено особливості макро- і мікроморфологічної будови ґрунтів південного варіанта байрачних лісів південно-східної України (Божко, 2011, 2012). Ґрунтотворні процеси характеризуються інтенсивною гуміфікацією та структуроутворенням.

J. M. Recio Espejo

## **UKRANIAN CHERNOZEMS AND CHILEAN ANDOSOLS: A STUDY COMPARATIVE OF ITS PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES**

University of Córdoba, Córdoba, Spain,  
Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine,  
bv1reesj@uco.es

Some Chilean Andosols (36°33'17"S/71°52'45W) (FAO, 2012) studied by us (Guajardo et al, 2020; Recio et al., 2021) present in the field a morphology very similar to that of some Ukrainian Chernozems (48°30'30"N/35°15'08"E) (Gorban et al., 2021). An intensely black color in the superficial horizons in both 2.5Y 2/0 and 5Y 2.5/1 (Munsell, 1990) with a high content of organic carbon (4.08 and 1.77%), are superimposed on a parental horizon of yellowish chromas (10YR 4/4 and 2.5Y 5 /4), based on alluvially removed volcanic ash, the former, and by wind deposits, the latter.

The color obtained by Torrent and Barrón, (2001) method was in both Ap horizons 9.31YR 5.16/2.79 and 9.27YR 4.94/2.05 and 8.72YR 6.09/4.52 and 9.23YR 6.89/3.77 in the C<sub>1</sub>. This intense black color easily disappears with an oxidative treatment using H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (10%) (Recio et al., 2021), once that the organic matter that colored it has been removed acquiring a yellowish color similar to the parent material, giving enough uniformity to the profile morphology.

If their profile morphology makes them very similar, they present clear physicochemical differences. The presence of carbonates in Chernozem translates into pH values (7.8-8.1), compared to the more acidic (5.8-6.5) of the former. The hygroscopic humidity is much higher in the Andosol profile (5.82-6.74%), they do not present any salinity, and the loss due to calcinations (550°C) is very high in the Ap andosolic horizon (15.58%).

Other significant differences are given by the values of magnetic susceptibility ( $3.155-558 \times 10^{-9}$ ), and clearly by the apparent and real density of their horizons (0.80 and 1.15 g/cm<sup>3</sup> for the surface horizon; 1.81-2.13 for C<sub>1</sub>). Other parameter would be the sandy texture in the surface of the former (31.81 and 5.2%) and silt-clayey for the latter (17.31 and 31.6%).

Fertility levels (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>as) are very close (9 and 5.6 mg/100g in Ap), and the levels of iron (Fe) and aluminum (Al) oxalate and dithionite are much higher in the entire profile of these Andosols than in Chernozem profile studied.

Ю. В. Лихолат, Н. О. Хромих, О. О. Дідур, О. В. Ляшенко, Т. Ю. Лихолат

## **СТІЙКІСТЬ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *CHAENOMELES* LINDL. В УМОВАХ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я ЗА ЗМІНИ КЛІМАТУ**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, lykholat2006@ukr.net*

Зміна клімату у степовому Придніпров'ї призводить до посилення посушливості клімату, що на фоні забруднення довкілля відображається на стані рослинного та тваринного світу. Кліматичні зміни в напрямку підвищення температури та посушливості повітря впродовж останніх десятиліть здатні внести суттєві корективи в розселення значної кількості видів рослин та розширює можливості інтродукції в нових умовах. Зміни меж розповсюдження корінних видів за впливу кліматичних флуктуацій включають процеси, близькі до тих, що відбуваються під час розповсюдження чужорідних видів. Серед інтродукованих видів значну кількість становлять плодові рослини, яким у степовому Придніпров'ї з кожним роком науковцями приділяється все більше уваги, враховуючи їх високу біологічну цінність: вони є джерелом фізіологічно активних сполук, можуть сприяти профілактиці та лікуванню багатьох захворювань, бути сировиною для харчової промисловості.

Стійкість рослин залежить від багатьох чинників, передусім від водного режиму. Зміна водного режиму рослин може характеризуватись комплексом показників, серед яких інтенсивність транспірації та рівень водного дефіциту. Нами вивчено особливості процесів водообміну інтродукованих рослин, що дозволяє характеризувати їх здатність до регулювання водного балансу під час вегетації та пристосованість до нових умов зростання.

Проведений порівняльний аналіз отриманих даних з інтенсивності транспірації представників роду *Chaenomeles* Lindl. показав достовірно високу інтенсивність транспірації за несприятливих вологісно-температурних умов. Під час поліпшення температурних і вологісних умов існування рослин інтенсивність транспірації майже усіх видів порівняно з несприятливим періодом у межах виду змінювалася у незначній мірі.

Аналіз отриманих даних показав, що серед досліджених видів представників роду *Chaenomeles* достовірно високий водний дефіцит за несприятливих вологісно-температурних умов (у серпні) характерний для таких видів як *Ch. × superba* та *Ch. japonica* var. *maulei* та перевищує значення водного дефіциту інших видів *Chaenomeles* у 1,5–2 рази. Восени, наприкінці вегетаційного сезону (у вересні), коли поліпшуються температурні та вологісні умови зростання рослин, водний дефіцит практично всіх досліджених видів *Chaenomeles* порівняно з несприятливим періодом зменшується в 1,1–2,4 рази та коливається в межах 6,1–10,3 %. За реакцією водного дефіциту

перспективними для інтродукції можна вважати види *Ch. speciosa*, *Ch. × californica* і *Ch. japonica*.

Отже, реакція інтродукованих видів рослин роду *Chaenomeles* на зміни клімату в умовах степового Придніпров'я супроводжується помірним водним дефіцитом за несприятливих вологісно-температурних умов під час посухи та незначною зміною під час поліпшення температурних і вологісних умов існування рослин. Досліджені види можуть бути рекомендованими для інтродукції в сільськогосподарське та індивідуальне садівництво з метою отримання біологічно цінної сировини.

І. О. Зайцева

## **ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АБОРИГЕННОЇ АРБОРИФЛОРИ СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, irinza.ldfr@gmail.com*

Природна деревно-чагарникова рослинність становить потужний потенціал для створення і підтримання життєздатності лісових насаджень у степовій зоні України, відповідно до певних екологічних умов місцезростання. У північній частині Степового Придніпров'я, в межах Дніпропетровської області, аборигенна дендрофлора досить різноманітна і включає 103 види з 23 родин, з них 30 видів деревних порід, 66 видів чагарників та 7 видів напівчагарників. Голонасінні представлені тільки *Pinus sylvestris* L. та кущовим видом *Ephedra distachia* L. Найбільш численні представники родів *Rosa* (17 видів) і *Salix* (13 видів), декількома видами представлені роди *Ulmus* (5), *Chamaecytisus* (5), *Populus* (4), *Genista* (4).

Згідно ценоморфічної характеристики (Тарасов, 2005) види розподіляються наступним чином. До облігатних лісових рослин – сільвантів належать 45 видів (43,7 % від загального числа видів), з них дві третини (28 видів) складають деревні породи. Ще два деревних види належать до палюдосильвантів (*Alnus glutinosa* (L.)P.Gaenth.) та сільвостепантів (*Ulmus Wyssotzkyi* Kotov.). До перехідних лісових ценоморф, приурочених до більш зволжених екотопів, відноситься 8 видів, у тому числі до болотяних (PalSil, SilPal) – 4 види, лучних (PrSil, SilPr) – 4 види. До більш сухих екотопів приурочені 19 видів, у тому числі до степових SilSt – 13 видів, StSil – 2 види, піщаних (PsSil, SilPs) – 3 види, скельних (PtrSil) – 1 вид.

Група облігатних сільвантів є неоднорідною за відношенням до умов зволоження, що відбиває їх приналежність до різних гігоморф (Бельгард, 1950, 1980). Так, серед сільвантів 4 види (8,9 %) є гігромезофітами, 18 видів (37,8 %) – мезофітами, 14 видів (31,2 %) – ксеромезофітами, 8 видів (17,9 %) – мезоксерофітами, 1 вид (2,2 %) є ксерофітом (*Pinus sylvestris* L.). В цілому, лісові ценози є нетиповими для зони справжніх степів і формують інтразональні комплекси у заплавах річок, що обумовлює наявність вологолюбних деревних сільвантів у природній арборифлорі, найбільша кількість яких характерна для родини *Salicaceae*. Більш посухостійкі типові сільванти входять до складу лісових ценозів привододільних ландшафтів і характеризуються як мезоксерофіти (*Cotinus coggygia* Scop., *Pyrus communis* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Quercus robur* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus carpinifolia* Rupr. ex G.Suckow, *Ulmus glabra* Huds., *Ulmus suberosa* Moench, *Malus praecox* (Pall.)Borkh.).

До різних екоотопів степових ценозів приурочений 31 вид (30,1 % від загального числа видів), з яких 25 видів чагарників і 6 видів напівчагарників. Більш вимогливі до умов зволоження ценоморфи псамофітів (HalPs, PsSt, StPs, Ps), які представлені, відповідно, мезофітним видом *Tamarix ramosissima* Ledeb., ксеромезофітами *Chamaecytisus austriacus* (L.)Link і *Ch. borysthenticus* (Grum.) Klaskova, мезоксерофітом *Genista sibirica* L., а також степопратант – ксеромезофітний вид *Rosa caryophyllaceae* Besser. Найбільш стійкі рослини степових ценозів, вапнякових схилів і кам'янистих осипів – ценоморфи St (6 видів), PtrSt (7 видів), StPtr (5 видів), Ptr (8 видів), з яких близько 80 % є ксерофітами.

У центральній і південно-східній частині Степового Придніпров'я, в межах Запорізької області, аборигенна арборифлора включає меншу кількість таксонів – 82 види з 19 родин, у тому числі 24 види деревних порід, 55 видів чагарників і 3 види напівчагарників. З'являються 10 видів чагарників і один деревний вид – *Betula borysthentica* Клоков, який є ендемом півдня України. Кількість деревних видів знижується за рахунок *Betula pubescens* Ehrh., *Carpinus betulus* L., *Salix incana* Schrank, *Ulmus suberosa* Moench, *Ulmus wyssotzkyi* Kotov, *Malus sylvestris* Mill., *Pinus sylvestris* L.

Таким чином, види аборигенної арборифлори Степового Придніпров'я є дендрологічним резервом, який може бути залучений для створення стійких лісокультурних насаджень різного призначення в умовах степової зони.

С. Г. Чорний

## **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РОДЮЧІСТЮ ЕРОЗІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ЗЕМЕЛЬ**

*Миколаївський національний аграрний університет,  
м. Миколаїв, Україна, s.g.chornyy@gmail.com*

Ерозія ґрунту, як відомо, визначається як процес відокремлення, руху і відкладення ґрунту або гірських порід водою, вітром, льодом або під дії гравітації і є найважливішою екологічною проблемою в агросфері (Svetlichniy at al., 2004; Pimentel, 2006). В результаті антропогенної діяльності (землеробства, зрошення та випасів) в агросфері реалізується пришвидшений варіант ерозії, який набагато перевищує темпи природного процесу денудації. Прискорена ерозія швидко зменшує вміст гумусу та поживних речовин у ґрунті, погіршує фізичні властивості ґрунту, зокрема, структуру ґрунту, зменшує ефективну глибину вкорінення, тим самим зменшуючи продуктивність ґрунту (Svetlichniy at al., 2004). Масштабне скорочення в продуктивності ґрунту може становити пряму загрозу продовольчої безпеки. Ефективно захищати ґрунти від прискореної ерозії та деградації продуктивності ґрунту можливо з використанням математичних моделей оптимізації землекористування в ерозійно-небезпечних районах. Один з варіантів такого підходу для умов Правобережного Степу розглянутий нижче.

Якщо існує функція зміни індексу родючості ( $f_i$ ) в глибину ґрунту, то визначений інтеграл цієї функції в межах шару ґрунту, який підлягає контролю ( $H$ ), може бути показником родючості всього ґрунту, кількісним параметром якості ґрунтового ресурсу  $FR$ :

$$FR = \int_0^H f(f_i) dh. \quad (1)$$

Очевидно, що в процесі експлуатації ґрунтових ресурсів під впливом ерозії за час  $T$  ймовірно буде знищений певний шар ґрунту  $\Delta h$ . Але одночасно процесі землекористування в експлуатацію поступово буде включений аналогічний за потужністю, але менший за родючістю, шар, який знаходиться глибше за нижню межу шару ґрунту, що контролюється ( $H+\Delta h$ ). А, значить, що за час  $T$  вихідна родючість ґрунту буде змінюватися як

$$\int_0^H f(f_i) dh - \int_0^{\Delta h} f(f_i) dh + \int_H^{H+\Delta h} f(f_i) dh.$$

Такі зміни родючості повинні, через час  $T$ , будуть меншими або дорівнювати якійсь допустимій нормі зниження родючості ґрунту, що є різницею між вихідною родючістю та її заздалегідь визначеною, спланованою втратою, яка визначається в частках одиниці або відсотках від вихідного показника якості ґрунтового ресурсу ( $\theta$ )



$$H - \int_0^H f(fi)dh - \theta \times \int_0^H f(fi)dh.$$

А отже кінцевий вираз, який дозволяє здійснити процедуру управління якістю ґрунтових ресурсів в умовах ерозійної руйнації на окремій земельній ділянці за час  $T$  має наступний вид:

$$\int_0^H f(fi)dh - \int_0^{\Delta h} f(fi)dh + \int_H^{H+\Delta h} f(fi)dh \leq \int_0^H f(fi)dh - \theta \times \int_0^H f(fi)dh, \quad (2)$$

де  $f(fi)$  – функція розподілу індексу родючості по профілю конкретного ґрунту, в межах шару ґрунту  $0-H$  см;  $\Delta h$  – величина шару ґрунту, який буде втрачений в результаті ерозії за проміжок часу  $T$ , см;  $\theta$  – частка вихідного показника якості ґрунтового ресурсу, яка планується втратити за час  $T$  (визначається в частках одиниці).

Отже, ліва частина нерівності (2) показує на інтенсивність зміни якості ґрунтового ресурсу під впливом ерозії у часі, а права частина вказує на допустиму втрату ґрунтового ресурсу за час  $T$ .

Після скорочень нерівність (2) можна записати наступним чином:

$$\int_0^{\Delta h} f(fi)dh - \int_H^{H+\Delta h} f(fi)dh \leq \theta \int_0^H f(fi)dh. \quad (3)$$

Очевидно, якщо нерівності (3) вирішувати відносно параметра  $\Delta h$ , то тоді величина  $\Delta h/T$  в мм за рік або в т/га за рік і буде допустимою нормою втрати ґрунту від ерозії для конкретного ґрунтового шару потужністю  $H$  за період часу  $T$ .

Для практичного використання нерівності (3) необхідна апроксимація функції  $f(fi)$ , яка описує зміну індексу родючості по ґрунтовому профілю. Тут необхідно використовувати підходи, які притаманні моделюванню родючості ґрунтів за допомогою ІР-індексу (Pierce at al., 1983, Чорний, Вільна, 2019).

Що стосується показника родючості ( $FR$ ), який визначається за допомогою методики отримання складових ІР-індексу, то на підставі чинних кореляційних зв'язків в системі «ґрунт-урожай», що приводяться роботами по бонітуванню, рекомендується використовувати лише 6 показників, які найбільш повно характеризують ґрунтову родючість, зокрема в чорноземній зоні України (Медведєв, Плиско, 2006). Це є вміст гумусу, рН ґрунтового розчину, вміст фізичної глини за гранулометричним аналізом, щільність складання, вміст рухомого фосфору та калію. Але при обробці даних по південним і звичайним чорноземам Правобережного Степу України виявилось, що у всіх ґрунтових профілях гранулометричний склад є досить одноманітний: вміст фізичної глини змінюється в діапазоні 55–60 %, а тому вирішального впливу на інтегральний показник родючості  $FR$  мати не буде.

Отже, в кожній точці ґрунтового профілю  $h$  значення індексу родючості ( $fi$ ) буде мати наступний вигляд:

$$fi_h = \sqrt[5]{g_h \cdot ph_h \cdot \gamma_h \cdot \rho_h \cdot k_h} \times (WF)_h, \quad (4)$$

де  $fi$  – індекс родючості в шарі ґрунту  $h$ ;  $g_h, ph_h, \gamma_h, \rho_h, k_h$  - нормовані від 0 до 1 значення вмісту гумусу, рН ґрунтового розчину, щільності ґрунту, вмісту

рухомих форм фосфору і калію, відповідно, в шарі ґрунту  $h$ ;  $WF_h$  – параметр, що показує на частку коренів у кожному шарі ґрунту в середніх умовах його зволоження параметр.

Після проведення процедури нормування по вже опублікованій методології (Чорний, Вільна, 2019) можна отримати функцію розподілу індексу родючості по профілю ґрунту. Обробка інформації по 16 профілям звичайних та південним чорноземам Правобережного Степу дала можливість знайти залежність між індексом родючості ( $f_i$ ) та шаром ґрунту  $h$ .

$$f_i = 0,45 \cdot \exp(-0,064 \cdot h), \quad (5)$$

де  $h$  – глибина шару ґрунту, см.

Форма кривої  $f_i=f(h)$  як функції у вигляді саме експоненти пов'язана з двома факторами. По-перше, у верхній частині профілю чорноземів міститься найбільша кількість органічної речовини, поживних речовин у порівнянні з нижніми горизонтами, а також це найменш щільна частина ґрунтового профілю. Винятком є рН ґрунтового розчину, яка не набуває оптимальних значень у гумусовому горизонті ґрунту. Тобто більшість складових індексу родючості мають найбільші значення у верхній частині ґрунтового профілю.

А, по-друге, функція  $WF_h$ , із зрозумілих причин, буде приймати найбільші значення в верхніх шарах ґрунту, і найменші в нижніх. Тобто функція (5) показує, що родючість чорноземів південних у значній мірі визначається верхніми шарами, а шари ґрунту глибиною більш ніж 50 см в формуванні загальної продуктивності ґрунту суттєвої ролі не відіграють, хоч і беруть певну участь.

Апроксимація функції  $f_i=f(h)$  у вигляді (5) дозволяє отримати остаточну математичну модель, яка описує інтенсивність зміни родючості ґрунтового ресурсу Правобережного Степу під впливом ерозії у часі  $T$  (ліва частина нерівності (3)) та допустимою втратою цього ґрунтового ресурсу за час  $T$  (права частина нерівності (3)).

Однією з практичних задач, які можна отримати використовуючи нерівність (3), це визначення допустимих норм ерозії. Вирішення нерівності відносно параметра  $\Delta h$  і розділення його значення на час  $T$  ( $\Delta h/T$  в мм на рік або в т/га за рік) і буде допустимою нормою ерозії при оптимізації в процесі землекористуванні початково заданого ґрунтового шару  $H$ .

На наш погляд, в умовах приватної власності на землю, відповідальний власник сам повинен визначати запланований рівень ерозійної деградації ґрунтів, тому що він знає і прогнозує актуальну та майбутню спеціалізацію господарства, вартість систем протиерозійного захисту ґрунту, кон'юнктуру ринку сільськогосподарської продукції тощо. А тому землевласникам треба запропонувати ансамбль значень допустимих норм ерозії, який повинен буди розрахований на широкий спектр термінів контролю за ґрунтом та вірогідними допустимими втратами родючості.

В таблиці приведені розрахунки на шар ґрунту 30, 50, 70 та 100 см з різними значеннями рівня планового зниження родючості (параметр  $\theta$  в (3)).

Таблиця. Допустимі норми ерозії для чорноземів Правобережного Степу України

Ґрунтовий шар, який підлягає управлінню, см	Планове зниження родючості (%)	Параметр $\Delta h$ , в нерівності (3), см	Допустимі норми ерозії (мм/рік - чисельник, т/га в рік – знаменник при щільності 1,3 г/см <sup>3</sup> ) при різних термінах контролю $T$ .		
			50	100	200
0–30	1	0.028	0.006/0.073	0.003/0.036	0.001/0.018
	2	0.055	0.011/0.142	0.005/0.071	0.003/0.035
	5	0.134	0.027/0.348	0.013/0.174	0.007/0.087
	10	0.264	0.053/0.687	0.026/0.344	0.013/0.172
	20	0.519	0.104/1.349	0.052/0.674	0.026/0.337
0–50	1	0.031	0.006/0.081	0.003/0.041	0.002/0.020
	2	0.061	0.012/0.159	0.006/0.079	0.003/0.040
	5	0.150	0.030/0.390	0.015/0.195	0.008/0.098
	10	0.296	0.059/0.771	0.030/0.385	0.015/0.193
	20	0.580	0.116/1.509	0.058/0.755	0.029/0.377
0–70	1	0.032	0.006/0.084	0.003/0.042	0.002/0.021
	2	0.063	0.013/0.164	0.006/0.082	0.003/0.041
	5	0.155	0.031/0.402	0.015/0.201	0.008/0.101
	10	0.305	0.061/0.794	0.031/0.397	0.015/0.198
	20	0.598	0.120/1.554	0.060/0.777	0.030/0.388
0–100	1	0.032	0.006/0.084	0.003/0.042	0.002/0.021
	2	0.064	0.013/0.165	0.006/0.083	0.003/0.041
	5	0.156	0.031/0.406	0.016/0.203	0.008/0.102
	10	0.308	0.062/0.801	0.031/0.401	0.015/0.200
	20	0.603	0.121/1.568	0.060/0.784	0.030/0.392

К. К. Голобородько<sup>1</sup>, С. М. Ситник<sup>2</sup>, В. М. Ловинська<sup>2</sup>, О. М. Кунах<sup>1</sup>

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ІНВАЗІЙНОГО ВИДА *PARECTORA ROBINIELLA* (GRACILLARIIDAE) НА КРИТИЧНІ ПАРАМЕТРИ ФЛУОРЕСЦЕНЦІЇ *ROBINIA PSEUDOACACIA* В УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ**

<sup>1</sup>Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна, goloborodko@ua.fm

<sup>2</sup>Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна, sytnyk.s.a@dsau.dp.ua

*Robinia pseudoacacia* L. є однією з найпоширеніших та екологічно пластичних деревних порід-інтродуцентів, яка стала важливим елементом штучного лісорозведення та озеленення в Україні за останні 150 років. Протягом історії інтродукції на території України цей вид вважався стійким через відсутність небезпечних для нього фітофагів. На початку ХХІ ст. фітосанітарна ситуація змінилась через проникнення та стрімке поширення кола інвазійних фітофагів північноамериканського походження. Наймасштабнішою в Україні інвазією на *R. pseudoacacia* визнано появу та поширення мінера *Parectora robinella* (Clemens, 1863) (Gracillariidae Stainton, 1854).

У роботі розглянуто питання дослідження впливу живлення гусені *P. robinella* на *R. pseudoacacia* в різних лісорослинних умовах степової зони України. Як індикатор стану обрано найважливіший фізіологічний параметр – процес фотосинтезу. Дослідження проведено із використанням біосенсорної технології, яка надала можливість здійснити вимірювання впливу живлення гусені на критичні параметри флуоресценції хлорофілу (кривої Каутського).

Наші дослідження показали, що початкове значення індукції флуоресценції знаходилось у діапазоні 196–284 у.е, а максимальне значення параметра фонові флуоресценції зафіксовано у неущкоджених листках та в умовах затінення. Як дія фітофагів, так і фактор затінення спричиняли істотне зниження значень індукції флуоресценції «плато» як в умовах штучно створеної піщаної коси, на плакорній ділянці, так і на природних ґрунтах із супіщаним гранулометричним складом. Величини показнику максимального значення індукції флуоресценції фотосинтезу, за умов одночасного впливу досліджених факторів, мали достатньо високу варіабельність. На відміну від параметра індукції флуоресценції «плато» найвищих значень максимального значення індукції флуоресценції досягало у разі відсутності пошкодження фітофагами в умовах повного затінення. Як виявили дисперсійний та регресійний аналізи, показник максимальної флуоресценції у найбільшій мірі залежав від надходження сонячної радіації та від ступеню ураженості листової поверхні фітофагами.

Нами було визначено значно вищі значення параметру стаціонарного значення індукції флуоресценції за умови відсутності пошкоджень комахами, як в умовах затінення, так і освітлення. Визначено статистично значущий комплексний вплив факторів абіотичної та біотичної природи на параметр значення індукції флуоресценції «плато», у порівнянні із моно впливом окремих чинників. Встановлено високозначущу залежність показника максимальної ефективності первинних процесів фотосинтезу від окремих факторів екзогенного впливу, тоді як комплексна дія цих факторів не впливала на даний параметр. Отримані дані дозволяють застосовувати метод аналізу індукції флуоресценції хлорофілу на практиці для встановлення фізіологічного стану деревної флори у лісовому та садово-парковому господарствах.

І. А. Іванько, Б. О. Барановський, К. К. Голобородько, Л. О. Кармизова,  
В. В. Ніколаєва, А. Ф. Кулік

## **СУЧАСНИЙ СТАН ДУБОВО-ЯСЕНЕВИХ ЛІСОНАСАДЖЕНЬ УРОЧИЩА «ГРУШЕВАТСЬКЕ»**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, ivanko\_ndi\_biol\_dnu@i.ua*

Грушеватський лісовий масив, який був закладений ще у 1881 році під керівництвом лісовода С. Ф. Храмова, відображає історію степового лісорозведення в Україні (Бельгард, 1971; Сидельник, 1960). Нині урочище «Грушеватське» належить до складу лісового заказника загальнодержавного значення «Грушеватський», який є об'єктом природно-заповідного фонду України, загальною площею 598 гектарів на території П'ятихатського району Дніпропетровської області. Лісовий заказник був оголошений постановою РМ УРСР № 500 у 1974 році. Територія заказника розташована на підвищеному правому березі р. Лозуватка в районі її впадіння в р. Саксагань в межах придолинно-плакорного ландшафту (Сидельник, 1960). На плато та вершинах балок, що прилягають, переважають суховаті суглинисті чорноземи (СГ1), на нижніх частинах схилів спостерігається покращення гідрологічних умов (СГ2, СГ3, СГ4), рідше зустрічаються змиті чорноземи (СГ0-1) та вихід супіщаних порід (СП0-1, СП1, СП1-2) (Бельгард, 1971). Нині Грушеватський лісовий масив є комплексом штучних насаджень з переважанням дубово-ясеневих (*Quercus robur* L., *Fraxinus excelsior* L.) та білоакацієвих (*Robinia pseudacacia* L.). Вихідних насаджень, які були створені у 1881 році, у сучасний період не залишилось за винятком одиничних дубів біля адмінбудівлі П'ятихатського лісництва.

Оцінку стану штучних дубово-ясеневих лісових насаджень урочища «Грушеватське» було проведено у червні–липні 2022 року в межах кварталів 76 (виділи 2, 6, 8, 10–12), 78 (виділ 1), 85 (виділ 1) загальною площею 40,8 га. Лісонасадження локалізовані у достатньо складних для зростання та нормального функціонування деревної рослинності місцезростаннях – на сухуватих суглинистих чорноземах (СГ1) та за типологією штучних лісів степової зони України О. Л. Бельгарда (1971) належать до напівтіньового типу світлової структури із посиленням світловим станом. Вік сучасних досліджених дубово-ясеневих насаджень коливається від 58 до 86 років (за матеріалами лісовпорядкування, наданими П'ятихатським лісництвом). Практично всі досліджені насадження належать до другої та третьої вегетативної генерації.

Підлісок фрагментарний та складений автохтонними видами: кленом татарським (*Acer tataricum* L.), бруслиною європейською (*Euonymus europaea* L.), гльодом оманливим (*Crataegus fallacina* Klokov), гльодом одноприймочковим

(*Crataegus monogyna* Jacq.), бирючиною звичайною (*Ligustrum vulgare* L.), жостером проносним (*Rhamnus catartica* L.) та адвентивними – дереном справжнім (*Cornus mas* L.) (зрідка), караганною (*Caragana arborescens* Lam.), жимолостю татарською (*Lonicera tatarica* L.) та скумпією звичайної (*Cotinus coggygria* Scop.). У підрості берест (*Ulmus minor* Mill.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), клен польовий (*Acer campestre* L.), груша звичайна (*Pyrus communis* L.), акація біла (*Robinia pseudacacia* L.) (зрідка) та ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) (повністю домінує). Природний життєздатний підріст дуба звичайного відсутній.

Трав'яний покрив урочища «Грушеватське» в межах досліджених кварталів та виділів відрізняється збідненим видовим різноманіттям (68 видів) та спрощеною цено- та екоморфічною структурою. Деструкція деревного пологую призводить до ослаблення процесів сільватизації у штучних насадженнях та сприяє рудералізації (46 % видового складу) та адвентизації (28 %) травостою, що негативно відбивається на сучасному стані біорізноманіття заказника в цілому. У літній період серед трав'янистих видів рідкісних та зникаючих не виявлено. У дендрофлорі лісонасаджень (квартал 76 виділи 5; 7; 10) зареєстрована локопопуляція рідкісного виду – калини цілолистої (*Viburnum lantana* L.), яка занесена до Червоного списку Дніпропетровської області (категорія рідкості – 3).

В межах урочища «Грушеватське» спостерігається спонтанне масове розповсюдження та формування локопопуляцій адвентивних видів (жимолость татарська (*Lonicera tatarica* L.), скумпія звичайна (*Cotinus coggygria* Scop.), магонія падуболиста (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.), які натуралізовані та у сучасний період набувають статусу потенційно інвазійних. Розповсюдження адвентивних видів є негативним фактором, який впливає на стан біорізноманіття, що є особливо актуальним у межах об'єктів ПЗФ. Необхідним є впровадження моніторингу за динамікою їх локопопуляцій у лісонасадженнях урочища. Слід зазначити, що незважаючи на небезпеку розповсюдження цих чужорідних видів в межах заказника та відсутності прогнозів щодо їх подальшого впливу на ценотичну структуру та едафотопи, жимолость татарська та магонія падуболиста є додатковою кормовою базою для представників тваринного світу, оскільки є ягідними рослинами.

Густина деревостану дубу звичайного у першому деревному ярусі штучних насаджень в межах виділів коливається від  $150 \pm 18$  до  $771 \pm 23,6$  шт./га.; ясеня звичайного – від  $60,7 \pm 9,2$  до  $479 \pm 14$  шт./га. Середня висота дуба звичайного складає від  $14,9 \pm 1,1$  до  $16,6 \pm 0,5$  м; середній діаметр стовбура – від  $16,8 \pm 1,2$  до  $23,1 \pm 1,1$  см; для ясеня звичайного: середня висота – від  $15,7 \pm 0,8$  до  $17,6 \pm 0,9$  м, середній діаметр – від  $17,6 \pm 1,1$  до  $29,3 \pm 1,4$  см.

За критеріями відносного життєвого стану ( $L_n$ ) деревостани дубу звичайного у досліджених насадженнях належать переважно до категорії «сильно ослаблені» ( $L_n$  дорівнює від 26,6 до 47,4), деревостан дубу в межах

кварталу 76 виділу 12 – до категорії «повністю зруйновані» ( $L_n = 8$ ). Відносний життєвий стан деревостанів ясеня звичайного на п'яти виділах (кв.76 (вид. 2, 10, 12; кв.78. вид 1; кв. 85. вид. 1) діагностується як «дуже ослаблений» ( $L_n$  – від 21,6 до 48) та на трьох – «ослаблений» ( $L_n$  – від 60,1 до 70). У цілому, досліджені дубово-ясеневі насадження переважно належать до категорії «сильно ослаблені».

У досліджених насадженнях дуб звичайний (*Quercus robur* L.) та ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) переважно вегетативного походження, порослевих генерацій, здебільш багатостовбурні. Крони дубу звичайного слабкорозвинуті, зі зрідженням скелетної частини та значною кількістю мертвих та відмираючих скелетних гілок у її верхній третині. Часто спостерігається асиметрія, викривлення стовбурів. Вірогідно, це є наслідками пригнічення дуба більш швидкоростучим ясенем звичайним у складних сухуватих ґрунтово-гідрологічних умовах. Крони дерев ясеня звичайного також переважно слабкорозвинуті, стовбури часто викривлені та схилені. За результатами фіто-санітарного обстеження встановлено масові ушкодження стовбурів дерев ясеню звичайного деревесицею уїдливою (*Zeuzera pyrina* (Linnaeus 1761)). Відсоток пошкоджених дерев ясеню складає від 40 до 100 %, не залежно від таксаційних характеристик дерев. Такий високий відсоток можна класифікувати як спалах чисельності даного шкідника, який у подальшому може спричинити масовий випад ясеня звичайного та потенційне зараження його молодого підросту.

Аналіз таксаційних характеристик та життєвості штучних дубово-ясеневих лісових насаджень вищезначених виділів урочища «Грушеватське» свідчить про незадовільний сучасний стан цих насаджень з подальшою перспективою на його погіршення у майбутньому без реалізації відповідних лісогосподарських заходів з дотриманням вимог законодавчих та нормативних документів щодо об'єктів природно-заповідного фонду України.

Деструктивні процеси у штучних дубово-ясеневих лісових насаджень урочища «Грушеватське» зумовлені взаємозалежним комплексом факторів: переважною належністю деревостанів до вегетативної генерації, що потенційно знижує їх життєздатність; вихідним невідповідним підбором порід та конструкцій посадки (пригнічення дубу звичайного більш швидкоростучим ясенем звичайним) у сухуватих лісорослинних умовах придолинно-плакорних місцезростань; масовим пошкодженням ясеня звичайного деревесицею уїдливою. Деструкція штучних лісонасаджень призводить до зниження їх соціологічної цінності, послабленню екологічних функцій у збереженні біорізноманіття лісових екосистем заказника, ефективності фітомеліорації мікроклімату, едафотопів та використання ними лісорослинного потенціалу.



В. П. Коломійчук

## **ЛІСОВІ НАСАДЖЕННЯ АЗОВСЬКИХ КІС В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ**

*Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету  
ім. Тараса Шевченка, м. Київ, Україна, vkolomiychuk@ukr.net*

Впродовж останніх десятиріч клімат у північно-чорноморському регіоні України та Приазов'ї суттєво змінюється. Встановлено, що середньорічна приземна температура повітря та її аномалії відносно кліматичної норми в Херсонській області у 1961–2013 рр. вказує, що їх значення за ці роки збільшувались на 0,3 °С за 10 років (Ільїн, 2016; Балабух и др., 2018).

Середня за рік температура повітря в приморських областях України у сучасний кліматичний період (1981–2013 рр.) суттєво підвищилась відносно кліматичної норми (1961–1990 рр.). Цей ріст становить 0,8 °С і відповідає тим тенденціям, що спостерігались у цей період у середньому в Україні (Балабух и др., 2018).

До середини ХХІ ст. при збалансованому розвитку суспільства в Приазов'ї слід очікувати подальше підвищення як середньої, так і максимальної та мінімальної температур впродовж усього року, при цьому найбільші кліматичні зміни ймовірно можливі взимку та восени. Значний ріст температури повітря у перехідні сезони може зумовити збільшення тривалості теплого періоду та літнього сезону. Суттєво може збільшитися тривалість періоду вегетації морозостійких та теплолюбивих рослин. Цей ріст буде відбуватися в основному за рахунок продовження періоду активної вегетації та повторного цвітіння низки степових видів восени, що спостерігається нами впродовж останніх 20 років у м. Бердянську та Генічеську. За цими явищами ми спостерігаємо впродовж 2004–2021 рр. на постійних пробних площах у лісонасадженнях коси Бірючий острів (Азово-Сиваський НПП, Херсонська обл.). Суттєве підвищення як мінімальної так і максимальної температур у теплий період може привести до збільшення інтенсивності конвективних процесів і як наслідок до зростання кількості та інтенсивності гроз. У Херсонській області та Північному Криму у найближчому майбутньому вчені прогнозують збільшення числа спекотних днів з температурою більше 25 та 30 °С та тривалості спекотного періоду. Оскільки ці процеси супроводжуватимуться збільшенням тривалості бездошового періоду, то такі зміни суттєво вплинуть на зростання пожежної небезпеки (кількість пожеж та їх площа до середини ХХІ ст. на півдні України та у Приазов'ї зокрема може суттєво збільшитись), що в свою чергу опосередковано вплине на розподіл та структуру рослинного покриву у регіоні (зокрема на приазовських косах).

Розвиток лісомеліорації у Приазов'ї у ХХ ст. з самого початку включав декілька напрямків. По-перше, вони були передумовою розвитку житлової та рекреаційно-оздоровчої зони Приазов'я. В цьому напрямку лісомеліоративні

заходи досягли значних результатів, які видимі в озелененні приморських міст та оздоровчих закладів Ялти, Бердянська, Кирилівки, Генічеська тощо. По-друге, лісові насадження створювалися для підвищення екоотопічної різноманітності приморських територій, в першу чергу акумулятивних утворень. По-третє, вони створювалися з метою попередження руйнації абразійних (абразійно-зсувних) та акумулятивних берегів (кіс, персипів, перейм тощо), проведення різноманітних наукових досліджень фундаментального та прикладного характеру. У межах курортних зон та на косах Приазов'я (Кривій, Білосарайській, Бердянській, Федотовій та Арабатській стрілці) створення насаджень рекреаційного призначення розпочато наприкінці XIX ст. (Коломійчук, 2020). Всього протягом 2-ї половини XX ст. у межах берегової зони Азовського моря створено близько 2000 га лісонанасаджень різного призначення (Максименко, 2003). Їх дендрофлора за нашими даними нараховує близько 260 таксонів з 53 родин, з яких 64 види є досить поширеними: *Elaeagnus angustifolia* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Morus alba* L., *Pyrus communis* L., *Cotinus coggigria* Scop., види родів *Populus*, *Rosa*, *Salix*, *Tamarix* та ін. (Коломійчук, 2019, 2020). Лісорозведенням, яке відбувалось з кінця 50-х – до початку 90-х рр. XX ст., були знищені та значно трансформовані флористичні комплекси кучугур і незаливних рівнинних ділянок берегової зони Азовського моря. Заліснення приморських екотопів завдало найбільшої шкоди їх піщаним фітосістемам (класи *Ammophiletea*, *Festucetea vaginatae*). Загальною тенденцією цих змін є фрагментація і скорочення площ природних фітоценозів акумулятивних форм. Створення лісокультур призводить до суттєвих змін їх екотопів. Насамперед, внаслідок оранки територій різко погіршуються мікрокліматичні умови, водний режим. Руйнування дернинного шару призводить до деструкції гумусового горизонту. При цьому найбільші втрати несе псамофітний флористичний ендемічний комплекс (Дубына, 2011).

Розорювання територій під лісокультури створило умови для експансії і розселення протягом перших 5–10 років після посадки у піщаних степах акумулятивних утворень значної кількості представників синантропофітону, в т.ч. адвентивних таксонів. Зокрема, високою інвазійною спроможністю тепер у береговій зоні Азовського моря відзначаються *Ambrosia artemisiifolia* L., *Descurainia sophia* (L.) Webb. ex Prantl, *Centaurea diffusa* Lam., *Xanthium californicum* Greene, *Tragus racemosus* (L.) All. та інші види. У подальшому відбувається стабілізація трав'яного ярусу ценозів, що розвивається під кронами дерев за рахунок комплексу кореневищних (*Agrostis maeotica* Klokov, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski, *Poa angustifolia* L.), дернинних та однорічних синантропних видів.

Є очевидним, що створення насаджень на приморських територіях, як і надмірне випасання, екологічно небезпечні і ведуть до збіднення природного біорізноманіття. Приморські штучні лісові насадження малостійкі (їх вік рідко досягає 40–50 років), вони часто пошкоджуються хворобами та шкідниками.

Насінневе поновлення у таких насадженнях практично не спостерігається, тому для них характерна тенденція саморозпаду. Крім того, лісонасадження обумовлюють фрагментацію угруповань природної рослинності. Вони, формуючи характерні вітрові потоки, сприяють активізації процесів видування піску, що спричинює розмив окремих приморських ділянок акумулятивних утворень. В умовах кліматичних змін (підтоплення і розмив акумулятивних форм) їх створення у подальшому буде малорентабельним.

У зв'язку з вищезазначеним у найближчому майбутньому необхідний перегляд концепції сучасного заліснення приморських ділянок, зокрема, акумулятивного походження, з метою збереження залишків природної рослинності. Це буде сприяти створенню належних умов для забезпечення функціонування та розвитку унікальних супраліторальних екосистем. Є очевидною необхідність заборони або певного обмеження лісорозведення на приморських піщаних територіях. Це особливо актуально у зв'язку з затвердженням національної програми «Ліси України» (2009 р.) і підготовкою Закону «Про охорону і комплексне використання степів України».

В. А. Горбань

## **ВПЛИВ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ НА СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНИЙ СКЛАД ЧОРНОЗЕМУ ПІВДЕННОГО**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, vad01@ua.fm*

Як відомо, структурно-агрегатний склад – це певний внутрішньо-горизонтальний рівень організації ґрунтового тіла, що відображає особливості ґрунтоутворення певної місцевості, який можна охарактеризувати розміром, формою, щільністю укладання структурних одиниць, зовнішніми та внутрішніми властивостями, а також специфічною динамікою, що також відображає коливання факторів агрегації та деагрегації (Медведев, 2008). Виходячи з цього, структурно-агрегатний склад є важливою комплексною діагностичною ознакою чорноземів, яка допомагає розкрити особливості їх генезису під впливом лісової рослинності, зокрема внаслідок змін у вмісті та складі органічних речовин, обмінних катіонів, впливу корневих систем рослинності та ін. (Горбань, 2018).

Метою нашої роботи є визначення особливостей впливу лісових насаджень *Robinia pseudoacacia* L. та *Quercus robur* L. на структурно-агрегатний склад чорнозему південного.

Для виконання дослідження було закладено три пробні площі на території Криворізького району Дніпропетровської області поблизу м. Зеленодольськ.

Пробна площа 1 закладена на полі, яке під час відбору зразків було вільним від рослинності. Пробна площа 2 закладена в насадженні *Robinia pseudoacacia* L. Пробна площа 3 закладена в насадженні *Quercus robur* L. Досліджені ґрунти представлені чорноземами південними середньовилугованими малогумусовими суглинистими на лесоподібних суглинках. Структурно-агрегатний склад ґрунтів визначався методом Савінова у модифікації (Медведев, 2008).

У результаті дослідження структурно-агрегатного стану зонального чорнозему південного встановлено, що найбільший вміст фракції розміром  $> 10$  мм характерний для горизонту Ph (32,4 %), а найменший – для горизонту Pk (5,8 %). Зі збільшенням глибини спостерігається збільшення вмісту фракцій розміром 10–7, 7–5 та 5–3 мм. Верхні горизонти Нор та Н відрізняються збільшеним вмістом фракцій розміром 0,5–0,25 мм та  $< 0,25$  мм. Серед верхніх горизонтів найбільший коефіцієнт структурності властивий горизонту Нор (4,4), з глибиною спостерігається зменшення його значення, однак максимальна його величина характерна для нижнього горизонту Pk (9,8), який відрізняється також мінімальним вмістом фракцій розміром  $> 10$  мм та  $< 0,25$  мм. Це може бути пов'язано зі збільшеним вмістом в цьому горизонті  $\text{CaCO}_3$  (Чорний, Письменний, 2007), який ідентифікується візуально. Дослідження водостійкості агрегатів зонального

чорнозему південного показали, що найбільший вміст водостійких агрегатів фракції розміром 5–3 мм властивий горизонту Нр. Також цьому горизонту притаманні максимальні значення вмісту водостійких агрегатів фракцій розміром 3–2 та 2–1 мм (5,3 та 9,4 % відповідно). Максимальний вміст водостійких агрегатів фракції розміром < 0,25 мм властивий горизонту Н (65,5 %). В цілому найкраща водостійкість агрегатів характерна для горизонту Ph, який відрізняється мінімальним значенням вмісту водостійких агрегатів фракції розміром < 0,25 мм (39,2 %).

Дослідження структурно-агрегатного стану чорнозему південного акацієвого насадження виявили, що горизонт Н1 відрізняється максимальним вмістом фракцій розміром > 10, 10–7 та 7–5 мм (19,7, 21,1 та 18,0 % відповідно). Максимальний вміст фракцій розміром 5–3, 3–2, 2–1 та 1–0,5 мм властивий горизонту Н2 (15,5, 21,4, 18,4 та 10,9 % відповідно). Максимальний вміст фракцій розміром 0,5–0,25 та < 0,25 мм (4,3 та 4,4 % відповідно) виявлено в горизонті Рк. Максимальні величини коефіцієнту структурності характерні горизонтам Н2 та Нр (8,5). Це може свідчити про збільшений структуротвірний вплив акацієвого насадження на глибині саме цих генетичних горизонтів. Аналіз водостійкості чорнозему південного акацієвого насадження свідчить, що горизонт Н1 відрізняється максимальним вмістом водостійких агрегатів фракцій розміром 5–3, 3–2 та 2–1 мм (10,8, 12,8 та 18,4 % відповідно). Максимальний вміст водостійких агрегатів фракцій розміром 1–0,5 та < 0,25 мм (29,5 та 37,6 % відповідно) виявлено в горизонті Нр.

Аналіз структурно-агрегатного стану чорнозему південного дубового насадження виявив, що максимальний вміст фракцій розміром > 10 та 10–7 мм властивий горизонту Рк (19,9 та 19,1 % відповідно). Максимальний вміст фракцій розміром 7–5, 5–3 та 3–2 мм встановлено в горизонті Ph (22,6, 18,1 та 18,8 % відповідно). Горизонт Н2 відрізняється максимальним вмістом фракцій розміром 2–1, 1–0,5, 0,5–0,25 та < 0,25 мм (15,6, 12,1, 4,3 та 3,0 % відповідно). Серед верхніх горизонтів найкращий структурно-агрегатний стан властивий горизонту Н2, який відрізняється збільшеною величиною коефіцієнту структурності (7,3). При цьому максимальна величина коефіцієнту структурності (16,3) характерна горизонту Ph. Аналіз водостійкості агрегатів чорнозему південного дубового насадження показав, що горизонт Н1 відрізняється максимальним вмістом фракцій водостійких агрегатів розмірами 5–3, 3–2 та 2–1 мм (12,7, 12,5 та 14,4 % відповідно). Нижні горизонти (Нр, Ph та Рк) відрізняються збільшеним вмістом фракцій водостійких агрегатів розмірами 1–0,5, 0,5–0,25 та < 0,25 мм порівняно з верхніми горизонтами Н1 та Н2.

Виконані дослідження виявили, що кращою структуротвірною роллю на чорноземах південних характеризуються насадження *Quercus robur* L. порівняно з насадженнями *Robinia pseudoacacia* L.

В. С. Феденко

## **ДОСЛІДЖЕННЯ АНТОЦΙΑНОВОГО ЗАБАРВЛЕННЯ ЛИСТКІВ АЙЛАНТА НАЙВИЩОГО**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, opticlub.fedenko@gmail.com*

Айлант найвищий (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) – адвентивний вид із високою інвазійною активністю у флорі України (Zavialova et al., 2021). Висока стійкість до несприятливих чинників середовища обумовлює можливість використання цього виду деревних рослин для заліснення земель, непридатних для сільськогосподарських потреб, а також у техногенних урбофітоценозах (Sladonja et al., 2015). У зв'язку з цим привертає увагу з'ясування екофізіологічних чинників стійкості рослин *A. altissima*. Як одну із особливостей, що спостерігається на початковій стадії вегетаційного періоду рослин, відзначають червонуватий відтінок під час розпускання листків, які згодом набувають зеленого кольору (Шлапак та ін., 2019). Така особливість може бути пов'язана із накопиченням антоціанів поряд із фотосинтетичними пігментами (Vidovic et al., 2015). Враховуючи протекторний ефект антоціанових пігментів у захисних механізмах рослин до стресорів різної природи, представляє інтерес детальне дослідження динаміки накопичення цих сполук на стадії активного росту рослин.

Мета роботи – дослідити акумуляцію антоціанів у листках айланта найвищого на початковій стадії вегетаційного періоду рослин.

За об'єкти дослідження використовували листки айланта найвищого. Відбір здійснювали на території комплексу ДНУ на початку облиствлення у 2022 р. (I – 10.05, II – 31.05) та фази бутонізації (III – 13.06), коли спостерігалось антоціанове забарвлення листків. Вміст антоціанів визначали спектрофотометричним методом у розрахунку на ціанідин 3-глюкозид (Fourati et al., 2017). Визначення спектральних характеристик листків здійснювали одразу після відбору рослинного матеріалу. Спектри відбиття листків у діапазоні 350–800 нм вимірювали на спектрофотометрі Спекорд М40, обладнаному інтегрованою фотометричною сферою та касетою для математичної обробки «Data Handling I», яка дозволяє проводити згладжування спектральних кривих із виключенням випадкових шумових піків. Інтенсивність спектрів відбиття представляли в одиницях оптичної густини. Використовуючи відбивальні характеристики, розраховували показник ARI (anthocyanin reflectance index) (Syta et al., 2020).

На початку розпускання (I варіант) листки мали виключно антоціанове забарвлення і характеризувались наявністю у спектрах відбиття наступних максимумів: 365 і 395 нм (флавоноїди), 553 нм (антоціани), 677 нм (хлорофіл).

Для порівняльного аналізу використовували співвідношення інтенсивність у максимумах антоціанів і хлорофілу ( $A_{\text{ант}}/A_{\text{хл}}$ ). Для I варіанту інтенсивність цих максимумів була співставною ( $A_{\text{ант}}/A_{\text{хл}}$  1,01). Для II варіанту відбувалось зменшення відносної інтенсивності максимуму антоціанів ( $A_{\text{ант}}/A_{\text{хл}}$  0,93). Спектр III варіанту був типовим для листків зеленого кольору із проявом максимумів фотосинтетичних пігментів ( $A_{\text{ант}}/A_{\text{хл}}$  0,73). Зменшення ступеню антоціанової пігментації відповідало зниженню величини спектрального показника ARI: 5,69 – 2,15 – 2,00 (для I, II, і III варіантів відповідно). Інформативність спектрального показника підтверджена тенденцією зменшення вмісту антоціанів у листках відповідно для I, II, і III варіантів: 1,71; 0,43; 0,15 (мг/г сирої маси). Оскільки перехід від початку облиствлення до фази бутонізації рослин *A. altissima* відбувається при збільшенні суми ефективних температур (Шлапак та ін., 2019), встановлену тенденцію слід пояснити як реакцію відповіді на зміни температурного режиму. Накопичення протекторних сполук у критичних фазах вегетаційного процесу може розглядатись як прояв однієї з адаптивних стратегій айланта найвищого, що обумовлює високу інвазійну активність цього виду рослин. Отримані результати розширюють методичні підходи у дослідженні екофізіологічних чинників стійкості рослин.

О. О. Красова, А. О. Павленко

## **AMELANCHIER SPICATA У СКЛАДІ СПОНТАННОГО ДЕРЕВОСТАНУ ПЕТРІВСЬКОГО ВІДВАЛУ (КРИВБАС)**

*Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України,  
м. Кривий Ріг, Україна, kras.kbs.17@gmail.com, anolpavl@gmail.com*

Криворізький залізорудний басейн (Кривбас) належить до регіонів степової зони України, які зазнали найпотужнішої техногенної трансформації. Тут зосереджено більше 110 відвалів підприємств гірничо-металургійного комплексу, що являють собою джерела розповсюдження техногенного пилу і негативно впливають на всі компоненти екосистем Криворіжжя.

У постмайнінгових ландшафтах степової зони деревна рослинність виступає потужним фітомеліоративним фактором. Обсяги рекультивациі в регіоні невеликі: близько 300 га, тому рослинний покрив відвалів утворюється переважно за рахунок спонтанного заростання. Розкриваючи закономірності сукцесійних процесів на промислових відвалах, ряд авторів розглядають спонтанне заростання як альтернативу лісовій рекультивациі (Vasek et al., 2018; Woźniak et al., 2022; Zapata-Carbonell et al., 2019).

Своєрідним «модельним полігоном» у цьому плані виступає Петрівський відвал Глеюватського кар'єру, розташований в центральній частині Криворіжжя. Його відсіпка була завершена у середині 60-х років ХХ століття. Відвал відсіпано глинами, суглинками, сланцями та некондиційними кварцитами. Довжина його становить 425 м, ширина – 375 м, висота – 48 м. Наразі не проведена рекультивациа земель цього відвалу, а на його теренах відбувається відновлення рослинного покриву та ініціальне ґрунтоутворення. У спонтанно сформованих деревостанах зростають 33 види дерев і чагарників, які належать до 26 родів та 15 родин (Белик, Савосько, Лихолат, 2022).

Популяція *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch виявлена нами на першій бермі (виположеній ділянці) відвалу. Це невелике дрібногорбисте плато, відсіпане брилами і уламками сланців, які на початковій стадії вивітрювання вважаються фітотоксичними. Утім, виходячи з результатів аналізу загального вмісту солей у поверхневому шарі дрібної фракції продуктів гіпергенезу – 0,62±0,0 %, субстрат наразі є слабо засоленим і придатним для заселення семіевтрофами. Під наметом дерев (*Populus deltoides* Marschall, *P. italica* Moench, *Betula pendula* Roth, *Fraxinus pennsylvanica* Marshall, *Ulmus minor* Mill.) висотою 10–15 м кущі *A. spicata* утворюють нещільний другий ярус. Імовірно, насіння ірги занесене сюди птахами з розташованих поблизу дачних ділянок. Всього зафіксовано 110 генеративних особин. Три найкрупніші з них, висотою до 5 м, локалізуються вздовж підніжжя схилу третьої берми, відсіпаного суглинками. За рахунок змиву дрібнозему тут утворився «субстратний екотон»,



і такі умови виявилися сприятливими для ецезису культигенного виду. Плодоношення в ірги колосистої розпочинається, як і в культурі, вже на 3–4 рік; при цьому висота молодих екземплярів не перевищує 0,5–0,6 м. Життєвий стан усіх генеративних особин оцінено як добрий (8 балів за методикою Л. С. Савельєвої, 1975). Отже, *A. spicata* виявляє адаптивні властивості щодо існування в жорстких екологічних умовах залізородного відвалу і є перспективним фітомеліорантом.

При цьому слід зазначити, що *Amelanchier spicata* в Україні включений до «сірого списку» потенційно небезпечних інвазійних видів (у гумідній зоні він поширений в лісопарках, парках, соснових та мішаних лісах) (Зав'ялова, 2017), а також перебуває у європейських списках інвазійних рослин (<https://www.eppo.int>). У посушливих умовах Криворіжжя поширення ірги колосистої на Петрівському відвалі – наразі єдиний відомий випадок її здичавіння. Проте контроль за його поширенням у регіоні є актуальним завданням щодо оцінки ризиків впливу на біорізноманіття та мінімізації можливих негативних наслідків.

В. В. Богуш, О. І. Лісовець

## **СТРУКТУРНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛУЧНО-СТЕПОВИХ УГРУПОВАНЬ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ (КАМ'ЯНСЬКИЙ РАЙОН) РІЗНОГО ВИКОРИСТАННЯ**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, lisovetselena@gmail.com*

Останніми десятиріччями посилюється антропогенний вплив на рослинний прокрив степової України, в тому числі на Дніпропетровщині, де розорано і введено у сільськогосподарське використання близько 80 % території. Нерозораними залишаються лише схили балок і інші елементи мезорельєфу, не придатні для освоєння аграрною технікою. Рештки степових угруповань часто використовують як пасовища і сіножаті. Проте вони мають наукову і екологічну цінність, сприяють екологічній стабілізації прилеглих територій, можуть розглядатися як екокоридори смарагдової мережі і тому потребують уваги дослідників.

Нами досліджені природні лучно-степові угруповання на околицях с. Іллінки в Кам'янському районі Дніпропетровської області. Вивчена ділянка площею близько 5 га, яка розташована на хвилясто-рівнинній поверхні в межах абсолютних висот 90–95 м над рівнем моря на відстані 580 м від найближчої селітебної зони. Вона оточена з південної сторони лісосмугою, за якою розташоване поле, з північної сторони – заниженням, яке раніше було ставком. Територія має невеликий нахил (5°) з півдня на північ. Польове визначення типу ґрунту – чорнозем середньогумусний. Тип зволоження – атмосферне. Для вивчення видового складу і структурних особливостей фітоценозів тут у червні 2022 року закладено три пробних площі розміром 10 на 10 метрів. На облікових ділянках реєстрували усі види судинних рослин, а також визначали їхнє проективне покриття, належність до певного ярусу і характер розподілення.

Перша пробна площа (географічні координати 48.409527,34.440780) представлена однорідною рівнинною територією. На відстані 20 м від досліджуваної ділянки, в напрямку на південь, розташована лісосмуга і далі агрофітоценоз. В 30 м на північ є ґрунтова дорога, по якій рухається переважно господарська техніка (трафік не щільний). Підстилка представлена відмерлими минулорічними травами та опалим листям з лісосмуги, її потужність складає 2–3 см. Розподілена нерівномірно, спостерігаються оголені ділянки. Досліджувана ділянка викосу та випасанню не піддається. Поруч помічені сліди випалу (обпалені стовбури чагарників та дерев), на самій ділянці слідів пірогенних пошкоджень рослинного покриву не знайдено (вціліла підстилка, стовбури деревних рослин природного забарвлення, уражених вогнем рослин немає). Загальне проективне покриття зелених частин рослин – 90 %. В

рослинному покриві домінує тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.), субдомінантами виступають дивина борошніста (*Verbascum lychnitis* L.) та дивина чорна (*Verbascum nigrum* L.). Видовий склад нараховує щонайменше 20 видів трав'яних судинних рослин і один вид дерев, представлений маслинкою вузьколистою (*Elaeagnus angustifolia* L.). Висота розрідженого деревного ярусу сягає 5 м, в травостої виділено 3 підяруси: нижній (10–25 см) з переважанням остудника Бессера (*Herniaria incana* var. *angustifolia* Fenzl.) та берізки польової (*Convolvulus arvensis* L.), середній (30–40 см) – з домінуванням шавлії гайової (*Salvia nemorosa* L.), париля звичайного (*Agrimonia eupatoria* L.) та підмаренника справжнього (*Galium verum* L.) і верхній (50–100 см) – сформований домінантами та субдомінантами, а також цикорієм диким (*Cichorium intybus* L.), що створює аспект угруповання.

Друга пробна площа (48.410456, 34.439853) представлена однорідною, вирівняною ділянкою з слабким кутом нахилу від 3 до 5° з півдня на північ. На південь в 37 м простягається ґрунтова дорога господарського призначення, в 40 метрах на захід розташована вузька лісосмуга штучно насаджених дерев, вона плавно обтікає ділянку з заходу на північ. Підстилка наявна, 2–3 см відмерлих трав'яних рослин, та листя з розташованих поблизу дерев. Загальне проективне покриття – 70 %. Домінантом трав'яного покриву виступає тонконіг вузьколистий, субдомінантом є молочай Сегієрів (*Euphorbia seguieriana* Neck.). У видовому складі зареєстровано 18 видів трав'яних судинних рослин і один вид дерев, представлений грушею звичайною (*Pyrus communis* L.). Висота одиничного дерева сягає 3,5 м. В травостої виділено 3 підяруси: нижній (10–25 см) з переважанням астрагалу пухнастоквіткового (*Astragalus pubiflorus* DC.) та самосилу білоповстистого (*Teucrium polium* L.), середній (30–40 см) – з домінуванням шавлії гайової (*Salvia nemorosa* L.), стоколосу м'якого (*Bromus hordeaceus* L.) та люцерни румунської (*Medicago romanica* Prodan) і верхній (50–100 см) – сформований домінантами та субдомінантами. Аспект угруповання створюють квітучі представники лучно-степового різнотрав'я – еспарцет віколистий (*Onobrychis viciifolia* Scop.), синяк звичайний (*Echium vulgare* L.), перстач сріблястий (*Potentilla argentea* L.). На ділянці зафіксоване місцезростання вразливого астрагалу пухнастоквіткового, вид не є рідкісним, але в багатьох регіонах його чисельність швидко зменшується, через що В. В. Тарасов (2012) рекомендує віднести цей вид до таких, що потребують охорони на Дніпропетровщині. Астрагал пухнастоцвітий відносять до широких ендеміків, чий ареал охоплює один екологічний регіон, але великий. У природі цей вид поширений у степах Балканського півострова та по всьому Західному й Північному Причорномор'ю.

Третя пробна площа (48.409848, 34.442271) являє собою горизонтально вирівняну ділянку. В тринадцяти метрах на південь від неї знаходиться ґрунтова дорога, в двадцяти дев'яти метрах у тому ж напрямку розташована лісосмуга, що оточує поле. Підстилки не виявлено. Ділянка щорічно

викошується, випасання на ділянці не відбувається, вигоптування також. Загальне проективне покриття зелених частин рослин складає 80 %. Домінантом трав'яного покриву виступає тонконіг вузьколистий, субдомінантами виступають стоколос безостий (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub) та стоколос м'який. У видовому складі зареєстровано лише 9 видів трав'яних судинних рослин. В травостої виділено 3 підяруси: нижній (10–20 см) з переважанням суниць зелених (*Fragaria viridis* Weston) та волошки розлогої (*Centaurea diffusa* Lam.), середній (30–40 см) – з домінуванням шавлії гайової (*Salvia nemorosa* L.) та субдомінанта стоколосу м'якого і верхній (50–100 см) – сформований домінантом та субдомінантом стоколосом безостим. Аспект угруповання створюють нечисленні квітучі представники лучно-степового різнотрав'я – шавлія гайова та лаватера тюрінгська (*Lavatera thuringiaca* L.).

Порівняльний аналіз ділянок сінокісного використання і без впливу цього фактору показав, що за умов викошування загальне проективне покриття травостою та видовий склад домінантів не змінюються, проте фіторізноманіття знижується майже в два рази, головним чином через скорочення представників лучно-степового різнотрав'я. Одночасно на невикосуваних ділянках спостерігається інвазія виду-трансформеру маслинки вузьколистої, який відомий спроможністю змінювати структуру степових угруповань, перетворюючи їх на рослинність саванного типу. Отже, для збереження ценотичної ідентичності та стійкого розвитку досліджені лучно-степові трав'яні фітоценози доцільно піддавати помірному викошуванню або випасанню, але у «м'якому» режимі, можливо з періодичністю один раз на два-три роки. Динаміка рослинності при зміні режиму використання потребує подальших біолого-екологічних досліджень.

В. О. Мацюк, О. В. Котович

## **ЕКОЛОГО-СУБСТАНТИВНЕ ДІАГНОСТУВАННЯ ЗРОШУВАЛЬНИХ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ В МЕЖАХ ПРИСАМАРСЬКОГО МОНІТОРИНГУ**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, bgz@ua.fm*

Чорноземи звичайні у межах Присамарського моніторингу характеризуються важким гранулометричним складом, а розподіл фракцій гранулометричних елементів не завжди є рівномірним. У гранулометричному складі зональних чорноземів звичайних Присамар'я переважає фракція крупного пилу (частинки розміром 0,05–0,01 мм), вміст якої у профілі в основному становить понад 35 %. Приблизно однаковим є вміст дрібного (0,005–0,001 мм) та середнього пилу (0,01–0,005 мм) і коливається в межах 13–19 % та 4–10 % відповідно. Для фракцій середнього та дрібного піску характерне зниження відсоткового вмісту в низхідному напрямку, тоді як для мулистої – у висхідному. Переважання саме фізичної глини та однорідний її розподіл за профілем забезпечує чорноземам досліджуваної території високу поглинальну здатність.

У зрошуваних чорноземах звичайних серед фракцій гранулометричних елементів переважають пил крупний та мул. Вміст піску середнього є відносно рівномірним у профілі і коливається від 0,12 до 0,29 %. У порівнянні з зональними ґрунтами мулиста фракція має протилежний розподіл у зрошуваних ґрунтах, що свідчить про замулювання верхніх горизонтів профілю. Також певну зацікавленість має зменшення вмісту крупного пилу і відповідне збільшення пилу середнього у підорному гумусно-акумулятивному горизонті, що свідчить про дезагрегацію.

Порівнюючи показники гранулометричного складу еталонних і зрошувальних чорноземів помітно, що вміст фізичної глини (частинки менше 0,01 мм) у верхніх горизонтах зрошуваного ґрунту має вищі показники, ніж у відповідних горизонтах еталонного ґрунту. Так, на зрошуваних ділянках ми спостерігаємо відносно високий вміст фізичної глини на глибині 8–22 см. Він становить 67,8 %, що дає змогу охарактеризувати цей горизонт як легкоглинистий.

Це свідчить про розвиток ілювіальних процесів, які можуть бути спричинені іригаційними процесами та механічним обробітком поверхні ґрунту. Як наслідок ґрунт погано пропускає воду, не утворюючи капілярної системи. Це призводить до погіршення водно-мінерального живлення рослин. Ввібравши воду, верхні горизонти не пропускають її в нижні шари, вона

накопичується у кореневмісному шарі, що є причиною застою і гниття кореневої системи.

Аналіз гумусного стану показав, що на зрошуваній ділянці у верхньому шарі чорноземів звичайних загальна кількість гумусу складає 3,84 %, а у верхньому шарі незрошуваних чорноземів звичайних – 6,77 %. Згідно класифікації ґрунтів України, за ступенем гумусованості зрошені чорноземи відносяться до малогумусних. Еталонні чорноземи містять більшу кількість органічного вуглецю та характеризуються як середньогумусні. Якщо звернутися до групування ґрунтів за вмістом гумусу методом І. В. Тюріна, то зрошені чорноземи звичайні відносяться до четвертої групи (підвищений вміст гумусу), а чорноземи звичайні на цілині – до шостої (дуже високий вміст гумусу).

Зниження вмісту гумусу в гумусному горизонті чорнозему звичайного в орному шарі, у порівнянні з цілинними, можна пояснити зниженням інтенсивності надходження органічної речовини, посиленням процесів мінералізації гумусових і негуміфікованих органічних речовин у результаті «виорювання», а також видаленням компонентів органічної речовини з верхніми ґрунтовими шарами внаслідок ерозійних процесів.

Профільний розподіл гумусу у метровій товщі показує, що для еталонних чорноземів звичайних властивий прогресивно-акумулятивний підтип розподілу гумусу в профілі. У зрошуваних чорноземах звичайних чітко виділено стрімкий розвиток процесів дегуміфікації.

Показники коефіцієнта профільного нагромадження гумусу (КПНГ) відображають зменшення інтенсивності профільного гумусонакопичення, про що свідчить знижений показник КПНГ у зрошуваних чорноземів звичайних. Для них цей коефіцієнт становить 0,044, тоді як для цілинних ґрунтів – 0,060.

Відповідно до параметрів відносних діагностичних коефіцієнтів чорноземних ґрунтів, цілинні ґрунти відповідають зональним чорноземам звичайним, тоді як зрошені виходять за межі зональних показників і демонструють показники, більш властиві для каштанових ґрунтів. Певна схожість з ґрунтами, що формуються у значно посушливих умовах пояснюється менш інтенсивним надходженням органічної речовини та міграцією карбонатів вздовж ґрунтового профілю під впливом іригаційних вод. Дерновий процес дуже ослаблений, майже відсутній, а відповідно існує уповільнена акумуляція гумусу у зв'язку з малим об'ємом фітомаси. Окрім цього, причиною є процес осолонцювання, що є характерною особливістю генезису каштанових ґрунтів.

Потужність гумусованого шару в обох ґрунтових розрізах майже не відрізняється, що характеризує їх як помірно глибокі (95–105 см). Спостерігається зниження коефіцієнту відносної акумуляції гумусу у зрошуваних ґрунтах на 60,8 %, у порівнянні з фоновими зональними ґрунтами. Відповідно діагностичним критеріям досліджувані ґрунти належать до

сильноксероморфних. В першу чергу, це визначається сильним ступенем деградації гумусованого шару у зв'язку з іригаційними процесами у минулому.

Отримані результати еколого-субстантивного діагностування ґрунтів дають змогу окреслити особливості еволюції ґрунтоутворення у чорноземах звичайних та запровадити відповідні науково обґрунтовані меліоративні заходи щодо підвищення родючості ґрунтів та збереження якісних і кількісних ґрунтових параметрів на оптимальному рівні. Це дозволить урівноважити баланс між природними та антропогенними факторами впливу на ґрунтовий покрив.

Г. Н. Шоль

## **ЗБЕРЕЖЕННЯ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ ЛІСОВИХ БІОТОПІВ У СТАРОВИННИХ ПАРКАХ НА УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЯХ**

*Криворізький ботанічний сад НАН України, м. Кривий Ріг, Україна,  
shol.flora@gmail.com*

Кривий Ріг належить до найбільших високоіндустріальних та промислових міст країни. У таких умовах парки та інші зелені насадження в містах стають необхідними не лише для покращення якості життя їхніх жителів, але й для збереження фіторізноманіття природних екосистем, адже, часто такі об'єкти закладалися на місці природних ділянок із самобутнім рослинним покривом. Серед паркових об'єктів найбільше уваги привертає найстаріший парк Криворіжжя – «Веселі Терни», розташований на схід від однойменного селища в Тернівському районі міста Кривий Ріг. Він був закладений у 80-х рр. XIX століття на місці заплавної дубового лісу на вигині (стариці) річки Саксагань. Слід зауважити, що на Криворіжжі пролягає південна межа природного ареалу *Quercus robur* L. Тому для збереження унікальних вікових дерев цього виду та флористичного різноманіття парку загалом, необхідно надати йому статус природно-заповідного об'єкта, зважаючи, що парк є зарезервованим як можливий об'єкт для заповідання.

Парк «Веселі Терни» був побудований у ландшафтному стилі за зразком англійського пейзажного паркобудівництва, він досяг свого найбільшого розквіту в 1907–1910 рр. і вважався рукотворною перлиною Криворіжжя; площа його становила 32 га. Проте, з другої половини 90-х років минулого століття й до сьогодні в парку відсутні будь-які роботи з догляду за насадженнями, випасається худоба, він використовується як рекреаційна зона.

Під час досліджень було встановлено, що флора парку «Веселі Терни» сьогодні формується спонтанно, без безпосереднього втручання людини. У парку активно відбуваються процеси самозаростання, особливо деревними видами іншорайонного походження, в результаті чого він поступово перетворюється на лісопарк.

Розташування парку на окраїні міста в заплаві річки, його вік та значна площа, яку він займає на сьогодні – 28,2 га (Савосько, 2013), є причиною багатого спонтанного флористичного різноманіття – 327 видів, які належать до 2 відділів, 3 класів, 68 родин і 210 родів, що становить 56,5 % від кількості видів, що відмічені нами для спонтанного рослинного покриву всіх зелених насаджень міста, і 30,1% від кількості видів усієї урбанofлори Кривого Рогу (раніше для парку наводили 286 видів (Шоль, 2016).

Біотопічна диференціація території парку «Веселі Терни» проведена за Національним каталогом біотопів України (2018). Загалом було виділено



13 біотопів: 1) В. Континентальні водойми та водотоки (В4.1.1 та В4.3); 2) Б. Болотні біотопи (Б2.2.1); 3) Т. Трав'яні біотопи (Т6.2 та Т6.3.2); 4) Ч. Чагарникові та чагарничкові біотопи (Ч4.3); 5) Д. Лісові біотопи (Д1.6.1 та Д1.6.2); 6) С. Синантропні біотопи (С1.1.1; С1.1.2; С1.2.3; С1.2.4 та С2.2.1).

На особливу увагу заслуговують лісові біотопи, адже для Криворіжжя вони є надзвичайно рідкісними. У парку «Веселі Терни» ділянки із залишками природних лісів займають менше половини його площі. Тут відмічені евтрофні заплавні, сирі й вологі позаплавні широколистяні ліси (Д1.6), які представлені зокрема біотопами Д1.6.1 – заплавні вербові і тополеві ліси та Д1.6.2 – вологі та періодично вологі ліси з домінуванням дуба звичайного або видів в'яза.

Для рослинного покриву першого типу біотопів характерними видами вищих судинних рослин є: *Populus alba* L., *P. nigra* L., *Salix alba* L., *S. fragilis* L., які є домінантами деревного ярусу, *Acer negundo* L., *Symphytum officinale* L., *Urtica dioica* L., *Humulus lupulus* L., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Glechoma hederacea* L. Домінують у чагарниковому ярусі – *Rubus caesius* L., трав'яному – *Carex riparia* Curtis, *C. acuta* L., *Humulus lupulus*, *Urtica dioica*. У цьому біотопі трапляється вид із Червоної книги Дніпропетровщини (2010) – *Siella erecta* (Huds.) M. Pimen.

Характерними видами вищих судинних рослин, які беруть участь у формуванні рослинного покриву другого типу біотопів є: *Quercus robur*, *Anemone ranunculoides* L., *Crataegus fallacina* Klokov, *Ficaria verna* Huds., *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *Rubus caesius*, *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Viburnum opulus* L., *Ulmus minor* Mill. Домінантами деревного ярусу виступають: *Acer campestre* L., *Fraxinus excelsior* L., *Quercus robur* L., *Ulmus laevis* Pall., *Ulmus minor*; чагарникового – *Rubus caesius*, трав'яного – *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara et Grande, *Chelidonium majus* L., *Ficaria verna*, *Gagea lutea*, *Glechoma hederacea*, трапляються *Anemone ranunculoides*, *Urtica dioica*. Тут добре розвинута синюзія весняних геофітів, яка влітку змінюється нітрофільними мезофільними видами.

Нами відмічено місця зростання в цьому біотопі двох видів із Червоної книги України (2009) – *Ornithogalum boucheanum* (Kunth) Asch. та *Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz. Також тут представлені види Червоної книги Дніпропетровщини – *Anemone ranunculoides*, *Gagea lutea*, *Scilla bifolia* L., *Lamium album* L., *Inula helenium* L., причому перші два види були відсутні в Анованому списку урбанofлори Кривого Рогу (Кучеревський, Шоль, 2009), на території міста вони трапляються лише в цьому парку.

Слід відмітити, що на дослідженій території деякі із синантропних біотопів можуть бути віднесені також до лісових. Це стосується декоративних культивованих біотопів – С2.2.1 Парки та сквери, адже за відсутності регулярного догляду вони трансформуються в лісовий тип біотопів Д1.8 Антропогенні широколистяні ліси і Д2.6 Антропогенні хвойні ліси.

Характерними видами для цього біотопу в парку «Веселі Терни» є *Quercus robur*, *Acer negundo*, *A. platanoides* L., *A. pseudoplatanus* L., *Betula pendula* Roth.,

*Fraxinus excelsior*, *Pinus sylvestris* L., *Pinus pallasiana* D. Don., *Robinia pseudoacacia* L., *Ulmus laevis*, *U. minor*, *Ligustrum vulgare* L. та ін. Домінантами деревного ярусу є: *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, *U. minor*, *Acer negundo* та ін., трав'яного – *Alliaria petiolata*, *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., *Chelidonium majus*, *Galium aparine* L., *Geum urbanum* L., *Glechoma hederacea*, *Lapsana communis* L., *Lysimachia nummularia* L., *Poa nemoralis* L., *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, *Veronica chamaedrys* L. та ін. види.

Поширюються в лісових біотопах парку й адвентивні інвазійні види рослин, зокрема *Phalacrologium annuum* (L.) Dumort., *Ph. septentrionale* (Fernald et Wiegand) Tzvelev, *Solidago canadensis* L., *Anisantha sterilis*, *Ambrosia artemisiifolia* L. та низка інших.

Особливу увагу слід приділяти розповсюдженню чужорідних інвазійних деревних видів, які масово поширюються самонасіванням або/та вегетативно і витісняють як аборигенні види, так і цінні паркові породи. Вони отримали широке розповсюдження в парку лише в останні роки, що зумовлене відсутністю будь-яких доглядних робіт. До таких належать: *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Ulmus pumila* L., ліани *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. та *P. inserta* (Kern.) K. Fritsch. Виявляючи дуже високу інвазійну спроможність ці види становлять значну небезпеку для оточуючої природної рослинності та паркових насаджень.

Таким чином, на території парку «Веселі Терни» виділено такі типи лісових біотопів: Д1.6.1 – заплавні вербові і тополеві ліси та Д1.6.2 – вологі та періодично вологі ліси з домінуванням дуба звичайного або видів в'яза, у рослинному покриві яких ростуть 2 види з Червоної книги України – *Ornithogalum boucheanum* і *Tulipa quercetorum*, та 6 видів із Червоної книги Дніпропетровської області. Синантропні біотопи С2.2.1 Парки та сквери за відсутності регулярного догляду становлять потенційну загрозу для природних лісових біотопів через поширення чужорідних інвазійних деревних видів. Загалом на території парку відмічено 327 видів вищих судинних рослин, які належать до 2 відділів, 3 класів, 68 родин і 210 родів.

Наявність на території парку «Веселі Терни» рідкісних для Криворіжжя лісових біотопів та видів із Червоної книги України та Дніпропетровської області робить цей об'єкт цінним у соціологічному відношенні та заслуговує на заповідання в статусі «заповідне урочище» (категорія ботанічна).

М. С. Якуба

## ВИКОРИСТАННЯ МОРФОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЕРЕВНИХ ПОРІД У ДІАГНОСТИЦІ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ЛІСОСМУГ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро,  
Україна, [YS\\_MARINA@meta.ua](mailto:YS_MARINA@meta.ua)

Полезахисні лісосмуги на території степової зони України є одним з потужних довгодіючих заходів підвищення врожайності, поліпшення мікрокліматичних умов, покращення ґрунтових характеристик, оптимізації гідрологічного режиму і боротьби з ерозією ґрунтів. Враховуючи ці факти, та зважаючи на те, що на тлі проблем мирного часу додалося повномасштабне військове вторгнення росії в Україну, проблема визначення функціонального стану лісових насаджень набула особливої актуальності. Внаслідок російської навали на сьогодні в Україні постраждало понад 3 млн га лісів, серед них значну частку становлять полезахисні лісонасадження, майже 200 тисяч км<sup>2</sup> лісових площ потребують очищення через забруднення хімічними та вибухонебезпечними залишками. Лісівничий функціональний стан та безсистемне розміщення лісосмуг, а також їх незадовільний сучасний стан, не відповідають вимогам, що висуваються до лісосмуг. Тому важливою проблемою сьогодення є комплексне дослідження сучасного стану лісосмуг, їх інвентаризація і впровадження заходів підтримки функціонування лісосмуг, надання практичних рекомендацій щодо створення нових високоефективних полезахисних лісонасаджень (Горейко, 2018; Чорна, Доценко та ін., 2020; Якуба, Горбань, 2021).

Дослідження полезахисних лісосмуг проводилися на території Присамарського міжнародного біосферного стаціонару (Дніпропетровська обл., Новомосковський р-н, с. Андріївка). Керівною науковою ідеєю досліджень слугували типологічні принципи лісів України О. Л. Бельгарда (Бельгард, 1971).

З метою проведення екофункціонального аналізу деревної рослинності штучних полезахисних лісосмуг Присамар'я у роботі обрано п'ять полезахисних лісосмуг.

1. Пробна площа 201 А. Полезахисна лісосмуга на межі степової цілини та сільгоспугіддя з регулярним посівом зернових культур. Основна деревна порода біла акація *Robinia pseudoacacia* L. Висота стовбурів 12–15 м. Рядова посадка з п'яти рядів. Відстані між деревами в рядах становлять 1–3 м, між рядами – 2,5 м. Довжина посадки – 395 м. Ширина посадки – 4,5 м. Зімкненість крон – 40–50 %. На деревах присутні ушкодження, життєвий стан рослин незадовільний, дерева акації суховершинять, видно морозобоїни, чагарниковий підлісок загущений.

2. Пробна площа 202. Полезахисна лісосмуга з ясеню звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), в'язу європейського (*Ulmus laevis* L.) та гледичії колючої (*Gleditsia triacanthos* L.). Висота стовбурів – 18–20 м. Чагарниковий підлісок добре розвинений на узбіччі, в середині – поодинокі. Насадження з восьми рядів, відстань між рядами 1,7 м. Відстань між деревами в рядах 1,4 м. Зімкненість крон деревного ярусу 70 %, чагарникового – 30 %. Присутні ознаки стихійних вирубок дерев місцевим населенням. Трав'янистий покрив відсутній. Чагарниковий ярус з порослі деревних порід. Підстилка зі щільного шару відмерлого листя, гілок і плодів в'язу, ясеню та гледичії. Довжина лісосмуги 562 м.

3. Пробна площа 203. Полезахисна лісосмуга на межі з садом з гледичії колючої (*Gleditsia triacanthos* L.), ясеню звичайного (*Fraxinus excelsior* L.), клену польового (*Acer campestre* L.). Відстань між деревами – 3–3,5 м. Відстань між рядами – 4 м. Посадка п'ятирядна. Насадження розріджене з причини проведення у ньому неконтрольованих рубок місцевим населенням, у зв'язку з цим добре розвинений трав'янистий покрив. Чагарниковий підлісок з порослі деревних порід. Зімкненість крон насадження – 25 %. Більшість дерев у незадовільному санітарному стані, суховершинять, ушкодженні морозами. Висота дерев близько 25 м. Плоди деревних порід у складі підстилки відсутні. Довжина лісосмуги – 578,2 м.

4. Пробна площа 204. Полезахисна лісосмуга на межі асфальтованої дороги та поля з 14-ти рядів. У деревостані акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), клен ясенелистний (*Acer negundo* L.), ясень високий (*Fraxinus excelsior* L.), ясен зелений (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), в'яз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.). Висота дерев близько 25 м. Зімкненість крон 65–70 %. Чагарниковий підлісок добре розвинений. Відстань між деревами в рядах 2,5–3,5 м. Відстань між рядами – 4 м. Дерев з незначними ознаками ушкодженості: присутні зламані вітром гілки, є ознаки суховершинності, в насадженнях присутні наслідки неконтрольованих вирубок. Загальна довжина лісосмуги – 495 м.

5. Пробна площа 224. Дубове полезахисне насадження на плакорі. Основна порода – дуб звичайний (*Quercus robur* L.). Висота насадження 25–30 м. Відстань між деревами – 2,48 м, між рядами – 3 м. Стан насадження задовільний, присутні частково засохлі та суховершинні дерева. Зімкненість крон 30–40 %. Чагарниковий підлісок з клену татарського (*Acer tataricum* L.), проективне покриття чагарникового підліску – 30 %. Трав'янистий покрив достатньо розвинений, проективне покриття травостою – 25 %. Загальна довжина насадження – 210 м.

При проведенні польових досліджень були отриманні дані щодо висоти основних деревних порід, окружності стовбурів, зімкнутості крон лісосмуг.

Вік досліджених лісосмуг коливався в межах 42–50 років (наймолодшими лісосмугами є насадження на ПП 202 та ПП 203, їх вік становить 42 роки, а найстаршим є дубове насадження на плакорі ПП 224 – 50 років).

Дані вивчення висоти основних деревних порід лісосмуг свідчать про максимальне значення цього показника для в'язу голого на ПП 204 ( $24 \pm 4,6$  м) та мінімальне – для рослин цього виду на ПП 201А ( $18 \pm 3,0$  м). Для показника висоти білої акації максимум зафіксовано на ПП 204 ( $20 \pm 4,5$  м), мінімальне значення відмічене на ПП 201 А ( $14 \pm 3,7$  м). Висота гледичії триколючкової коливалася в межах  $18 \pm 4,2$  м –  $21 \pm 4,6$  м з максимумом для рослин на ПП 204 та мінімумом – на ПП 202. Висота клену гостролистого у досліджуваних насадженнях коливалася від  $17,0 \pm 4,1$  м (ПП 224) до  $24,0 \pm 5,1$  м (ПП 204). Висота ясеню високого становила  $18,0 \pm 4,0$  м (ПП 204) –  $24,0 \pm 4,8$  м (ПП 202). Дуб звичайний з середньою висотою  $30,0 \pm 5,4$  м було зафіксовано лише на ПП 224, а шовковиця біла ( $17,0 \pm 4,1$  м) та лох сріблястий ( $18,1 \pm 2,0$  м) зустрічалися лише у деревному ярусі ПП 202. Відмічено, що найбільша висота стовбурів усіх досліджених деревних порід спостерігається у лісосмузі ПП 204, аналогічна тенденція відмічена і для зімкненості крон цих дерев, де вона становить 65–70 %. За висотою стовбурів основних деревних порід на другому місці знаходиться ПП 202, де середня висота дерев коливається від 17 до 24 метрів, за зімкненістю крон межі коливання є значними – від 22 до 70 %. У породному складі ПП 224 головними видами є дуб звичайний ( $30 \pm 5,4$  м) та ясень високий ( $17 \pm 4,1$  м), зімкненість крон складає 30–40 %. Великий діапазон коливання висоти відмічено у деревних порід ПП 203 (від  $14 \pm 3$  до  $25 \pm 5$  м), а зімкненість крон тут варіює від 22 до 25 %.

Окружність стовбурів дерев є важливим показником стану та ступеню розвитку рослини. Чим кращі складаються умови зростання для насадження, тим більша окружність стовбурів дерев спостерігається (за умов правильного підбору густини посадки) і тим вищою є стійкість таких штучних лісових угруповань до захворювань та пошкоджень (Калинин, 1976; Алексеев, 1989; Пилипенко, 2005; Лобченко, 2012). Серед дерев досліджених лісосмуг, максимальне значення окружності стовбура було виявлене на ПП 202 у в'язу голого, воно складало  $98,06 \pm 9,9$  см. На ПП 204 максимальне значення окружності стовбура  $62 \pm 7,9$  см зафіксовано у гледичії колючої, мінімальне – у білої акації ( $20,6 \pm 4,5$  см), зімкненість крон у обох випадках становила 60 %.

Враховуючи, що усі вивчені лісосмуги є відносно рівновіковими, показники висоти, окружності стовбуру та зімкненості крони у деревних порід, що зростають у різних умовах на території досліджуваних рослинних угруповань можна використовувати як показник функціонального стану полезахисних лісонасаджень

К. І. Пшенична, О. В. Котович

## **ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА АНТРОПОГЕННА СКЛАДОВА ІОННОГО СТОКУ РІЧКИ САМАРИ**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, bgz@ua.fm*

Хімічний склад води р. Самари формується під впливом поверхневого стоку, підземного живлення, мінералізованих шахтних і стічних вод, процесів фізичної і фізіологічної транспірації з поверхонь ставків і водосховищ, причому частина поверхневого стоку досягає 81,3 %, а підземного – 15,7 %. Згідно осереднених багаторічних даних іонний склад води р. Самара має мінливі показники і характеризується хлоридним і хлоридно-сульфатним класом, кальцієвою і кальцієво-магнієвою групою.

Наприкінці двадцятих років минулого століття у воді р. Самари іони хлору за еквівалентною кількістю переважали сульфат-іони і становили приблизно однакову кількість. Тому вода відповідала хлоридно-сульфатному класу. З середини сімдесятих років помітно стало збільшення вмісту сульфатів та натрію. При цьому глобальних змін якісного і кількісного складу з того часу не відбувалось.

У багаторічному розрізі також спостерігається динаміка в бік підвищення мінералізації води. Так, у 1929 р. загальна мінералізація річкової води коливалась у межах 965–1738 мг/дм<sup>3</sup>, мінімальні значення фіксувалися в літній, а максимальні – у зимовий період – червень і січень 1929 р. відповідно. Загальна жорсткість у цей період змінювалась у межах 16,7–29,8 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Вміст іонів хлору – від 210 до 400 мг/дм<sup>3</sup>. За період з 1929 по 2006 р. гідрохімічні показники води р. Самари суттєво змінилися. Загальна мінералізація зросла в середньому на 1800 мг/дм<sup>3</sup>. Жорсткість збільшилася на 12 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Вміст іонів хлору збільшився в середньому на 300 мг/дм<sup>3</sup>. При цьому в багаторічному розрізі клас води, а саме сульфатний, на фоні зростання загальної мінералізації не змінився, оскільки кількість сульфат-іонів в іонному складі також пропорційно збільшилася.

У сучасний період сольовий склад води р. Самари характеризувався підвищеним вмістом солей. Сухий залишок на січень 2022 р. дорівнював 4228 мг/дм<sup>3</sup>. За співвідношенням іонів річкова вода відноситься до сульфатного класу, натрієвої групи третього типу. Реакція рН – слабколужна. За ступенем жорсткості – дуже жорстка.

Зміни іонного складу природних вод можливі за умов антропогенного втручання або при зміні кліматичних параметрів. Якщо прийняти до уваги той факт, що активна розробка покладів кам'яного вугілля почалась на початку сімдесятих років, то ці зміни можна пов'язати саме з техногенним втручанням.

Так, при розробці родовищ на поверхню підіймають велику кількість шахтної порода, що містить пірит (дисульфід заліза), який при окислюванні утворює сірчану кислоту з наступним утворенням сульфатів. Сульфати, потрапляючи до водойм, сприяють докорінним змінам іонного складу і підвищенню загальної мінералізації.

Факт зростання загальної мінералізації можна пояснити, перш за все, посиленням притоком шахтних вод шахт Центрального та Західного Донбасу. Так, обсяг вод, що скидаються в р. Самару на території Західного Донбасу, становить близько 30 млн м<sup>3</sup>/рік, з яких 7 млн м<sup>3</sup> – господарсько-побутові стоки. Середня мінералізація їх становить у середньому 4,1 г/дм<sup>3</sup>. Шахти Центрального Донбасу скидають у р. Самару та її притоки (р. Бик і Вовча) 87 млн м<sup>3</sup>/рік шахтних вод з мінералізацією 2,0–6,0 г/дм<sup>3</sup>. Ці ж причини викликали збільшення вмісту сульфат-іонів. Таким чином, слід визначити, що на мінералізацію води р. Самарі, окрім природних чинників, впливають ще й антропогенні фактори, які є результатом діяльності вуглевидобувної промисловості.

Проведення моніторингових досліджень за станом об'єктів навколишнього середовища передбачає отримання порівняльних даних з об'єктів, які не піддаються антропогенному впливу, або ті, що були отримані на початковому етапі досліджень. Оскільки на сьогодні наслідки техногенної діяльності людини простежуються у всіх елементах навколишнього середовища, знайти незаймані водні об'єкти майже неможливо. За таких умов у якості реперної (відправної) точки здебільшого використовують данні, які були отримані на початковому етапі спостережень. У нашому випадку для цього можна використовувати гідрохімічні показники 1929 р.

Данні, отримані раніше, а також наші власні розрахунки антропогенної складової іонного стоку р. Самари показали, що цей показник знаходиться у постійній позитивній динаміці. Так, антропогенна складова сумарного виносу солей за період з 1929 року до теперішнього часу збільшилася на 1 млн 100 тис. тон, при чому сумарна кількість цього показника зростає нерівномірно. Різке збільшення помітно починаючи з 1978 року, що за часом співпадає з періодом активного вводу в експлуатацію шахт Західного Донбасу. З того часу зростання антропогенної складової відносно стабілізувалось. Серед показників іонного складу найбільшу динаміку серед аніонів мають сульфат-іони – частка їхнього антропогенного вмісту збільшилась з 55 % (1935 р.) до 74 % (2006 р.). Частка хлоридів у антропогенної складової є значно меншою і не перевищує 12,6 % (2006 р.) за весь час спостережень.

Показники катіонного складу також знаходяться у постійній позитивній динаміці. Найбільше зростання відмічається по іонах натрію – до 73 % у сучасний період. Відносно сталі значення антропогенного вмісту – 53,5–64,4% відмічаються по іонах кальцію. При чому антропогенна складова за магній-

іонами на час наших досліджень (лютий 2022 р.) знаходилась у негативній динаміці.

Таким чином можна визначити, що найбільший відсоток зростання антропогенної складової іонного стоку р. Самари пов'язаний з сульфат- та натрій іонами. У цілому антропогенний вплив на формування сольового складу води р. Самари відмічається з самого початку спостережень – середини тридцятих років минулого століття.

У багаторічному розрізі спостерігається динаміка в бік підвищення мінералізації води у р. Самарі. Так, у 1929 р. загальна мінералізація річкової води коливалась у межах 965 – 1738 мг/дм<sup>3</sup>, мінімальні значення фіксувалися у літній, а максимальні у зимовий період – червень і січень 1929 р. відповідно.

Антропогенний вплив на формування сольового складу води р. Самари відмічається з самого початку спостережень – середини тридцятих років минулого століття. Антропогенна складова іонного стоку знаходиться у постійній позитивній динаміці. Сумарний винос водорозчинних солей за період з 1929 року до теперішнього часу збільшилася на 1 млн 100 тис. тон.

Найбільший відсоток зростання антропогенної складової іонного стоку р. Самари забезпечується сульфат- та натрій іонами.



S. O. Hunko, N. O. Neposhyvailenko

## **THE RESEARCH OF MANGANESE CONTENT IN THE SOILS OF ZHOVTI VODY**

*Dniprovsky State Technical University, Kamianske, Ukraine, goonko@gmail.com*

In view of the constant entry of heavy metals into the biosphere and soils as a result of human economic activity the issue of environmental protection, including soil protection, is actually relevant. The soil and environmental protection are closely connected to monitoring. The soil monitoring of heavy metals content is perpetrated as a system of three interactive operations: an observation of heavy metals condition (entry, transformation, elimination), an assessment of these states and making a prognosis. (Dmytruk, 2004).

The object of research became natural and anthropogenic soils of Zhovti Vody. The subject of research is a content and a spread of manganese in natural and anthropogenic soils of Zhovti Vody. The purpose of research is a study of content and regularity of manganese distribution in natural and anthropogenic soils of Zhovti Vody.

The proportion of manganese in the earth crust is 0,1 % (Vynohradov, 1982). Its entry into soils occurs from mineral and organic fertilizers, automobile transport, coal-fired power station, waste incineration, metal-processing industry, ferrous and non-ferrous metal industries. The entry of metals into environment from technogenic sources accomplishes by means of a dispersion in the all environments of the ecosystem. The manganese distribution in a soil horizon is quite heterogeneous. Such heterogeneity mostly does not depend on the type of soils (Hunco, Volodko, 2021).

A trial site 1 (TS 1) was placed in a suburban area in 4 km. to the south of central part of the city. It is two water bodies separated by a dam. A soil section was dug on the south bank of one of that water bodies. A trial site 2 (TS 2) was placed in 4 km. to the north of Zhovti Vody on the shore of the water body, which is used for irrigation. A forest recultivation is being undertaken on the shores of the water bodies. A soil section was dug in steppe virgin soils. A trial site 3 (TS 3) –Hydrometallurgical plant (HMP), which is located in 3 km. from the center of northwest part of the city. A soil section was dug in steppe virgin soils near the checkpoint of HMP.

The active forms of Mn were determined, extracting them with ammonium acetate buffer solution, pH=4,8. A soil material was prepared according to the method of microelements determination in soils. This extracting agent was accepted by agrochemical service for obtaining plant-available nutrients and is used for an assessment of soil provision of these chemical elements.

The manganese content in ordinary chernozems (black soils) fluctuates from 19,2 to 97,4 mg/kg of soil. Consider more details about the dispersal of active manganese form content in certain soil horizons. The content of manganese in the top layer of soil 0–15 cm, indicates a significant excess of this chemical element in the soils in TS

3 by 3,7 times, comparing it with TS 2. The received data of the manganese content in natural and anthropogenic soils of Zhovti Vody, layer 15–30 cm, indicates a same behavior characteristic of this metal, comparing it with the top layer of soil 0–15 cm. The maximal amount of manganese indicated in the soils of TS 3, whereas an increasing of its content is being observed with a soil layer lowering. The minimal concentration of manganese was indicated in the soils of TS 1, which is 21,3 mg/kg of soils. This value is less than maximal one by approximately 4,6 times.

Analyzing the data of the results of the conducted researches, next conclusions were made: considering the average content of active manganese forms in the soils of Zhovti Vody, the soils of TS 2 are natural soils with the minimal concentration of heavy metal – 23,15 mg./kg. of soil, the soils of TS 3 are ones, which are maximally influenced with anthropogenic activity, and they content manganese in the amount of 84,35 mg/kg, exceeding the minimal value by 3,6 times.

Ю. А. Комлик, О. Л. Пономаренко

## СУЧАСНИЙ СТАН СИСТЕМ КОНСОРТИВНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПТАХІВ У ЦЕНТРАЛЬНИХ ПАРКАХ ПРАВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ М. ДНІПРО

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, [julikomluk@gmail.com](mailto:julikomluk@gmail.com), [aronotar@ua.fm](mailto:aronotar@ua.fm)

Одним з найважливіших завдань сьогодення є пошук шляхів оптимізації взаємодії людини з природними екосистемами. У зв'язку з цим аналіз стану популяцій живих організмів в умовах антропогенно трансформованих систем є важливим напрямком. Дослідження систем консортивних зв'язків птахів є необхідним для урбанізованих територій, адже птахи є важливим та невід'ємним компонентом існування міських ландшафтів.

Матеріал було зібрано під час гніздового сезону 2022 року у трьох парках правобережної частини м. Дніпро, саме у парку імені Т. Шевченка, парку імені Ю. Гагаріна та парку Зелений Гай. Використовували маршрутний метод обліку птахів з реєстрацією кількості зустрічей кожного виду. Протягом гніздового сезону було відмічено активність 32 видів птахів, опрацьовано дані про 734 реєстрації. Найбільше активності птахів було зареєстровано на таких деревних породах як робінія звичайна *Robinia pseudoacacia*, ясен звичайний *Fraxinus excelsior* та клен татарський *Acer tataricum*.

У парку імені Т. Шевченка під час піших обліків було зафіксовано присутність 21 виду птахів, що належать до 14 родин, серед яких найбільше представників включають родини голубові *Columbidae* – 2 види, воронові *Corvidae* – 2 види, в'юркові *Fringillidae* – 2 види, мухоловкові *Muscicapidae* – 2 види, та інші. Найчастіше зустрічались такі види як: чикотень *Turdus pilaris*, горобець польовий *Passer montanus*, голуб сизий *Columba livia*, синиця велика *Parus major* та зяблик *Fringilla coelebs*. Склад орнітофауни відзначається дещо спрощеним складом, найбільш широко тут представлений синантропний комплекс птахів. У даному парку майже повністю відсутній підлісок, тож види птахів, що мешкають у нижньому ярусі, тут є рідкістю.

Парк імені Ю. Гагаріна характеризується наявністю двох видів ділянок. Перший вид є більш освітленою частиною території, розчищеної від підліску під час реконструкції парку, ця частина примикає до проспекту імені Гагаріна та активно використовується населенням для відпочинку. Другий вид ділянок має гарний підлісок та наявність невеликих галявин, що створюють сприятливі умови для існування різних видів птахів. Тут було зареєстровано 22 види птахів, що належать до 14 родин. Найбільше представників видів птахів належать до родини воронові *Corvidae* – 3 види, в'юркові *Fringillidae* – 2 види, дроздові *Turdidae* – 2 види. Найпоширенішими видами є: чикотень *Turdus*

*pilaris*, шпак звичайний *Sturnus vulgaris*, голуб сизий *Columba livia*, синиця велика *Parus major*, та зяблик *Fringilla coelebs*.

У парку Зелений Гай було зареєстровано найбільшу кількість видів птахів – 27 видів, що належать до 16 родин, найбільше представників включають родини дроздові *Turdidae* – 3 види, дятлові *Picidae* – 3 види, голубові *Columbidae* – 3 види, воронові *Corvidae* – 3 види та в'юркові *Fringillidae* – 2 види. Загалом склад орнітофауни під час гніздового періоду відзначається присутністю різних екологічних груп, цьому сприяє наявність ділянок різного типу рослинності на території парку. Перепад рельєфу між верхів'ям і тальвегом балки розділяє його територію на верхню терасну і нижню, більш полого, частини. У парку є досить велика кількість відкритого простору, який представлений галявинами приуроченими до території навколо струмка. Найчастіше у парку зустрічались такі види птахів як: шпак звичайний *Sturnus vulgaris*, синиця велика *Parus major*, горобець польовий *Passer montanus*, голуб сизий *Columba livia* та дятел сирійський *Dendrocopos syriacus*.

Отже, найбільше видів птахів під час гніздового періоду представлено у парку Зелений Гай, що обумовлено наявністю різноманітних біотопів та наявністю водних об'єктів. Парк імені Т. Шевченка характеризується порівняно небагатою орнітофауною, серед яких домінантами є синантропні види. На формування систем консортивних зв'язків у центральних парках правобережжя м. Дніпро справляє істотний вплив наявність ділянок різного типу рослинності, наявність підліску флороценотичних угруповань.

К. Ю. Шестозуб, О. Л. Пономаренко

## ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОСТОРОВОЇ НІШІ СОРОКОПУДА ТЕРНОВОГО (*LANIUS COLLURIO* (LINNAEUS, 1758)) В МІКРОСТРУКТУРІ ДЕРЕВОСТАНУ В УМОВАХ ПРИСАМАР'Я

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, lolomen92@gmail.com, aponomar@ua.fm

Визначення преференцій до розподілу просторових компонентів екологічної ніші, а саме видового складу деревостану, вертикальної та горизонтальної структури, дає змогу встановити їх цінність та ступінь впливу на життєдіяльність виду птаха. Це допоможе встановити вплив степових та лісових екосистем на сорокопуда тернового, а також ці дані можуть бути використані в сфері охорони екосистем та раціонального природокористування, відтворення лісу, поліпшення його вікової структури, озелененні тощо.

Для визначення особливостей організації просторової ніші сорокопуда тернового *Lanius collurio* (Linnaeus, 1758) була використана методика дослідження активності птахів у деревостані (Пономаренко, 2017). Матеріал для даної методики було зібрано під час польових сезонів у 2018–2019 роках на базі Присамарського біосферного стаціонару ім. О. Л. Бельгарда. Було опрацьовано дані про 1802 реєстрацій 83 видів птахів.

Для дослідження просторового розподілу сорокопуда тернового в мікроструктурі деревостану було використано метод інформаційного аналізу, запропонованого Нешатаєвим (1987). В його основі лежать поняття апостеріорної та апріорної ймовірностей, їх співвідношення має назву коефіцієнта колігації (C).

За даними отриманих розрахунків найбільший коефіцієнт інформаційного зв'язку помічений у відношенні до висоти деревостану (0,761), набору деревних порід (0,352), відстані до осі стовбура (0,265) та популяційного віку дерева (0,143).

З показниками колігації сорокопуд терновий віддає перевагу таким породам дерев як: маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia*, L.) (C=7,713), груша звичайна (*Pyrus communis*, L.) (C=6,471), абрикос звичайний (*Armeniaca vulgaris*, L.) (C=5,687), гледичія колюча (*Gleditsia triacanthos*, L.) (C=5,589), в'яз шорсткий (*Ulmus glabra*, Huds.) (C=2,615) та гладкий (*U. laevis*, Pall.) (C=2,514). Також високі показники отримано для чагарників: шипшина звичайна (*Rosa canina*, L.) (C=7,396) та глід обманливий (*Crataegus fallacina*, Klokov) (C=1,798).

Найбільший коефіцієнт колігації за фактором популяційного віку дерев мають дерева G3 (C=1,213), а також віргінільного (C=2,217) та синільного

віку ( $C=2,304$ ). В горизонтальній структурі переважає край крони ( $C=1,214$ ) та пристовбурова зона ( $C=1,122$ ). У вертикальній структурі переважає верх ( $C=1,917$ ) та середина крони ( $C=1,052$ ). Висота достовірного знаходження сорокопуда тернового – від 0,7 м ( $C=1,437$ ) до 7,0 м ( $C=1,403$ ). За результатами аналізу найбільш інтенсивно використовуються скелетні гілки ( $C=2,046$ ) та кінці гілок ( $C=1,088$ ).

Таким чином, можна зробити висновок, що сорокопуд терновий найбільше залежить від висоти деревних порід, їх видового складу та відстані до осі дерева. Найменше залежить від субстрату, на якому виявляє активність, та від горизонтальної структури. Це вид, який мешкає на відкритих ділянках території та надає перевагу ажурнокронним породам. При цьому він обирає для своєї діяльності нижній та середній ярус деревостану. Наявність даних градацій дає змогу представникам виду найкраще реалізувати свою екологічну нішу на узліссі та у степових екосистемах, де присутні деревні види.

Ю. А. Комлик, О. Л. Пономаренко

## **ВИКОРИСТАННЯ УГРУПОВАНЬ ПТАХІВ ЯК ІНДИКАТОРІВ ГЕМЕРОБІЇ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, julikomluk@gmail.com, aponomar@ua.fm*

Охорона, раціональне використання та відтворення лісових екосистем неможливе без врахування їх динаміки. На сьогодні найбільш сильним фактором трансформації екосистем, поряд з внутрішніми та зовнішніми впливами, є антропогенна діяльність, яка включає в себе велику кількість різноманітних впливів. Спроможності людства дедалі більше та масштабніше здатні перетворювати екосистеми, що подекуди призводить до їх значної деградації. Це робить потребу в дослідженні антропогенної трансформації особливо актуальною.

Ступінь гемеробії (окультуреності) екосистем є показником, що відображає зміни біогеоценотичного покриву внаслідок діяльності людини. Його величина визначається за площею позбавлених територій від рослинного покриву у відсотках (відповідно до класифікації Д. Яласа і Г. Зукоппа), а також за флороценотичним складом рослин та їх здатністю існувати у екосистемах, трансформованих людиною. В широкому розумінні, гемеробія є інтегрованим показником для оцінки антропогенного впливу на екологічні системи.

Птахи є широко розповсюдженою групою вищих хребетних тварин та невід'ємною складовою лісових екосистем. Вибір середовища для реалізації екологічної ніші птахів не є випадковим, адже важливим для їх розповсюдження є не тільки флористичний склад, а і мікроструктура деревостану, близькість до житлової забудови, наявність шумового забруднення тощо.

Поширення птахів в умовах трансформованих екосистем залежить від наявності зелених насаджень та їх вікової структури, наявності відкритих ділянок, водних об'єктів. Водночас на поширення птахів сильно впливає діяльність людини. Зазвичай, антропогенно трансформовані екосистеми характеризуються більш спрощеним видовим та віковим складом деревостану. Значно впливають також фактори занепокоєння птахів у вигляді інтенсивності штучного освітлення, шумового навантаження, близькості до багатоповерхової забудови та промислових підприємств.

Розміщення угруповань видів птахів у лісових екосистемах характеризується ієрархічним вибором, він визначається найбільш значущими факторами існування птахів в регіональних масштабах, а вже потім детермінується менш впливовими середовищевітвірними характеристиками.

Пристосування птахів до змін в екосистемах визначається у зміні їх видового складу, представленості екологічних комплексів птахів, організації просторових ніш, поведінкових пристосуваннях.

Для дослідження угруповань птахів як індикаторів гемеробії екосистем необхідно дослідити їх видовий склад, а також такі фактори як проекційне покриття чагарників та дерев, ступінь урбанізованості території, близькість до промислових об'єктів та багатоповерхової житлової забудови, інтенсивність освітлення та відвідування території. Багатофакторний аналіз за наведеними параметрами дасть змогу визначити найбільш значущі фактори поширення птахів, а також отримати інформацію про градацію розміщення угруповань птахів у відповідь на антропогенну трансформацію екосистем.

Визначення ступеню окультуреності території, інтенсивності та специфіки використання місцевості, а також зв'язку існування птахів та рослинних угруповань, дасть можливість отримати якісні результати моніторингу, допомогти визначити рівень антропогенної трансформації екосистем, а також прогнозувати та керувати процесами розвитку та трансформації ландшафтів, що сприятиме збільшенню біологічного різноманіття видів та підвищенні екологічної цінності екосистем у майбутньому.



В. В. Негрій

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕФІРІВ НА БЕЗХРЕБЕТНИХ ТВАРИН В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, negrij36@gmail.com*

Синтетичні ароматичні речовини різних сполук дуже привабливі для паразитичних особин (Silva et al., 2021). Складні ефіри фталевих кислот переважно використовуються як пластифікатори і виробляються в масштабах одного мільйона тон на рік. Вони виявляють ендокринно-руйнівний, канцерогенний, тератогенний і мутагенний вплив на природу і людину. З цієї причини біодеградація є основним процесом виведення ефіру фталевої кислоти з навколишнього середовища, що має глобальне значення (Шаріаті та ін., 2021). Ефірні сполуки широко використовуються як розчинники, штучні ароматичні матеріали та попередники фармацевтичних інгредієнтів (Fakhry et al., 2016). Одним з широко використовуваних в хімічній промисловості ефіроутворюючих сполук є амілацетат. Амілацетат може бути синтезований шляхом етерифікації амілового спирту і оцтової кислоти, що представляє собою рідинно-рідку гетерогенну реакцію (Fakhry et al., 2016). Складні ефіри, що мають яскраво виражений аромат, у великих кількостях виробляються в світі, так як відштовхуючись від хімічних характеристик складних ефірів і їх здатності залишатися в повітрі протягом певного часу, це може привести до їх впливу на багато видів комах, в тому числі і мають велике значення в сільському господарстві. Ефіри фталевої кислоти переважно використовуються як пластифікатори і промислово виробляються в масштабі мільйона тонн на рік. Вони виявляють ендокринно-руйнівний, канцерогенний, тератогенний та мутагенний вплив на дику природу та людину. Тому біодеградація, основний процес елімінації ефіру фталевої кислоти з навколишнього середовища, має глобальне значення (Shariati et al., 2021). Сполуки ефіру широко використовуються як розчинники, штучні ароматичні матеріали та попередники фармацевтичних інгредієнтів (Fakhry et al., 2016). Однією з ефірних сполук, що широко використовуються в хімічній промисловості, є амілацетат. Амілацетат може синтезуватися шляхом етерифікації амілового спирту та оцтової кислоти, що є рідинно-рідинною гетерогенною реакцією (Fakhry et al., 2016). Ефіри, які мають виражений аромат, у великій кількості виробляють в Україні та світі, і тому це не може залишатися без уваги, тому що відштовхуючись від хімічних особливостей ефірів та їх здатності тривалий час зберігатися у повітрі і це може призвести до їхнього впливу на багато видів комах, у тому числі на тих, які мають неабияке значення у сільському господарстві.

З метою дослідження впливу ефірів на активність безхребетних у ґрунт встановили 30 модифікованих пасток Барбера. Ґрунтова пастка – стандартний поліпропіленовий стакан, об'ємом 0,5 л. Задля уникнення накопичення дощової води на дні стакану робили 3–4 невеличкі отвори діаметром 1 мм. Пастку закопували у ґрунт таким чином, щоб її верхівка знаходилась на одному рівні з поверхнею ґрунту, краї загортають землею, щоб комаха мала вільний доступ до стакану. Для розміщення речовини в пастці використовували поліпропіленовий стакан об'ємом 0,25 л. У верхній частині робили три клиноподібні надрізи, довжиною 4 см під кутом 30 градусів. Стакан перевертали і ставили верхівкою на дно великого стакану. Зверху на малий стакан прикріплювали ватний диск, на нього наносили 0,5 мл речовини. Для захисту від дощу та місцевих жителів накривали корою та дошками, на висоті 2 см над поверхнею ґрунту. Членистоногих збирали кожні 7 діб упродовж 5 тижнів. У результаті дослідження не було виявлено статистично значущих результатів.

П. М. Устименко<sup>1</sup>, Д. В. Дубина<sup>1</sup>, Б. О. Барановський<sup>2</sup>

## ЗАПОВІДНІ ЛІСИ НА МЕЖІ ЛІСОСТЕПУ ТА СТЕПУ ОДЕЩИНИ

<sup>1</sup>Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, м. Київ, Україна,  
*geobot@ukr.net, ddub@ukr.net*

<sup>2</sup>Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро,  
Україна, *boris.baranovski@ukr.net*

Ліси є невід'ємною складовою частиною природно-заповідного фонду України, які охороняються як національне надбання народу. Відповідно до законодавства до заповідних лісів належать природні території, що мають велику екологічну цінність (унікальні та типові природні комплекси) і охороняються у природних умовах заповідних територій однієї з семи категорій природно-заповідного фонду. Кожна з категорій має свій режим охорони. Охорона лісів, які мають наукову чи соціологічну цінність, або ж існуванню яких загрожує небезпека, здійснюється на панекоцентричній основі та передбачає репрезентативне збереження всього флористичного та фітоценотичного різноманіття шляхом резервування та заповідання. Саме тому у світовій практиці пріоритетними завданнями, що потребують розв'язання, є комплексні дослідження природної лісової рослинності в контексті її збереження та відновлення.

Велике наукове та соціологічне значення мають ліси, розташовані на межі степової та лісостепової зон, оскільки лісові угруповання знаходяться на фітоценотичній межі поширення, а низка деревних та чагарникових видів (*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl., *Sorbus torminalis* Crantz., *Carpinus betulus* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Cornus mas* L., *Staphylea pinnata* L. та ін.) знаходяться на південній межі ареалу. Тому не дивно, що для збереження таких лісів на півночі Одещини створено цілу низку природно-заповідних об'єктів: заповідні урочища «Байтáли» (1753,0 га), «Чабáнка» (1662,0 га), «Кішево» (2844,0 га), ботанічні заказники загальнодержавного значення «Павлівський» (403,0 га), «Долінський» (815,0 га), ландшафтний заказник загальнодержавного значення Саврáнський Ліс (8397,0 га), ботанічний заказник місцевого значення «Лісничівка» (3176,0 га), ландшафтні заказники місцевого значення «Бендзáрський Ліс» (30,0 га), «Берéзівський» (1534,0 га.). Окрім того, для охорони соснових культур, створених багато років тому, організовано природно-заповідні об'єкти ландшафтний заказник місцевого значення «Дані́чеве» (354,0 га) та лісовий заказник місцевого значення «Сосно́вий ліс» (8,4 га).

Сучасна природна лісова рослинність вказаних природно-заповідних об'єктів представлена лісовими фітоценозами формацій скельнодубових

(*Querceta petraeae*) та звичайнодубових (*Querceta roboris*) лісів. Трапляються ділянки лісових культур різного віку, здебільшого дуба скельного та дуба звичайного.

Ліси сформувалися переважно на рівнинних ділянках з сірими лісовими суглинистими ґрунтами. Їхні угруповання складні за будовою, характеризуються різновіковим високозімкнутим (0,7–1,0) одно- (9Д.зв1Яс) чи двох'ярусним (4Дс4Дз1Яс1Кл.п; 4Дс4Дз2Кл.п+Яс; 4Дс4Дз2Гр+Яс) деревостаном, останній переважно порослевого, часом – насінневого походження. У двох'ярусних деревостанах із зімкнутістю крон 0,7–0,8 перший ярус формують *Quercus robur* L. та *Quercus petraea* з участю *Fraxinus excelsior* L. Дуби віком 70–80 років і заввишки 20–22 м ростуть за II–III класами бонітету. Місцями трапляються вікові дерева дубів. Другий невисокий (10–16 м) ярус утворюють молоді дерева *Carpinus betulus* чи *Acer campestre* L. Поодинокі трапляються старші за віком *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Cerasus avium*, *Tilia cordata* Mill., *Acer platanoides* L. Під наметом деревостану добре відновлюються дуб звичайний, ясен звичайний, клен польовий, к. гостролистий, черешня. Підлісок або розріджений з типовими лісовими видами чагарників, або він добре розвинутий (0,2–0,3), його формують *Cornus mas* L. чи *Swida sanguinea* (L.) Fourr. з участю *Euonymus verrucosa* Scop., *E. europaea* L., *Viburnum lantana* L., *Crataegus rhipidophylla* Gand. Трав'яно-чагарничковий покрив утворюють теплолюбні види рослин. Характерною особливістю фітоценозів цих лісів є поєднання у флористичному складі неморальних та субсередземноморських видів. Негустий (25–30 %) трав'яно-чагарничковий ярус найчастіше формують доміанти *Carex brevicollis* DC., *Stellaria holostea* L., *Convollaria majalis* L., *Vinca minor* L. Постійно трапляються *Asparagus tenuifolius* Lam., *Asarum europaeum* L., *Carex pilosa* Scop., *Geum urbanum* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *L. niger* (L.) Bernh., *Melica uniflora* Retz., *Polygonatum hirtum* (Bocs et Poir). Pursh, *Pulmonaria obscura* Dumort., *Rosa canina* L., *Scutellaria altissima* L., *Viola mirabilis* L., *V. reichenbachiana* Jord. ex Boreau,

Характерною особливістю цих лісів є наявність великої групи раритетних видів рослин національного та регіонального рівнів та раритетних лісових фітоценозів. Серед раритетних видів, які заслуговують на найбільшу увагу, є *Euonymus nana* M. Vieb. – згасаючий релікт третинного періоду, який колись був одним із суттєвих компонентів широколистяних лісів. Місцевиростання цього виду (заказник «Лісничівка») є найпівденнішим на рівнинній частині країни. Встановлено, що ценотична приуроченість цього локалітету *E. nana* відрізняється від раніше описаних у літературі. Вид росте в угрупованнях, рідкісних для України асоціацій скельнодубово-звичайнодубових лісів кизилієвих (Устименко, Дубина, 2014).

Крім *Euonymus nana*, тут виростає ціла низка раритетних видів, включених до Червоної книги України (2009) (*Allium ursinum* L., *Galantus nivalis* L., *Staphylea pinnata*, *Sorbus torminalis*, *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce,

*Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Lilium martagon* L., *Crocus reticulatus* Steven ex Adams та ін.) та більше 30 видів, включених до «Переліку видів тварин і рослин, які підлягають особливій охороні на території Одеської області» (*Anemone sylvestris* L., *Campanula glomerata* L., *Campanula persicifolia* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Digitalis grandiflora* Mill., *Iris graminea* L., *Scilla bifolia* L. та інші) (Попова, Гамула, 2012).

Багатим та різноманітним є і раритетний фітоценофонд заповідної лісової рослинності регіону, представленого синтаксонами, включеними до Зеленої книги України (2009) – *Fraxineto (excelsioris)–Quercetum (roboris) alliosum (ursini)*, *Quercetum (roboris) cornoso (maris)–caricosum (brevicollis)*, *Quercetum (roboris) cornoso (maris)–aegonychonosum (purpureo-caerulei)*, *Quercetum (roboris) cornoso (maris)–stellariosum (holostaeae)*, *Quercetum (roboris) cornoso (maris)–convallariosum (majalis)*, *Acereto (campestris)–Quercetum (roboris) cornoso (maris)–vincosum (minoris)*, *Querceto (petraeae)–Quercetum (roboris) cornoso (maris)–sparsiherbosum*, *Quercetum (petraeae) cornoso (maris)–aegonychonosum (purpureo-caerulei)* та інші.

З метою боротьби з піщаними бурями у минулому столітті в області створювалися лісові культури із сосни звичайної. До нашого часу збереглися декілька таких масивів, для охорони яких організовані ландшафтний заказник місцевого значення «Данічеве» та лісовий заказник місцевого значення «Сосновий ліс». Найкраще такі насадження представлені у першому заказнику, єдиному в області місця виростання вікових сосен. Їхній деревостан (0,6–0,7) сформований *Pinus sylvestris* L., яка у віці 100–110 років заввишки 26–28 м, росте за I бонітетом. У несформованому підліску поодинокі ростуть *Sambucus nigra* L., *Acer tataricum* L., *Rosa* sp. У підрості трапляються граб звичайний та сосна звичайна. Під ажурним наметом сформувався густий (100 %) трав'яно-чагарничковий покрив, утворений *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth. (95–98 %) з поодинокію участю *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Fragaria vesca* L., *Pyrola rotundifolia* L., *Asparagus officinalis* L., *Humulus lupulus* L., *Hylotelephium telephium* (L.) H. Ohba та ін.

Кризові явища і низький розвиток економічної системи каталізує експлуатаційний характер споживання природних ресурсів, що проявляється в екстенсивному природокористуванні. Все це негативно впливає на стан відтворення природних ресурсів та зумовлює поглиблення процесів їхнього виснаження. На жаль, це торкнулося і об'єктів природо-заповідного фонду, зокрема і регіону досліджень. Фактично, лісові господарства зараз перебувають на самофінансуванні, і їхній бюджет напряму залежить від кількості вирубаного та реалізованого лісу. Така господарська діяльність на територіях природо-заповідних об'єктів суперечить не лише меті і завданню їхнього створення, а й їхнім режимам охорони. По суті, сформована система лісового господарства на заповідних територіях мало чим відрізняються від звичайних експлуатаційних лісів. Причиною рубок, традиційно, називалося всихання лісу, ураження дерев

дуба стовбуровими гнилями, зниження стійкості насаджень унаслідок пошкодження льодоламом, пошкодження грибковими захворюваннями верхньої частини крони і т. д. Так, внаслідок лісогосподарської діяльності у заказнику «Савранський ліс» фактично не залишилося старого лісу, який і був найбільш цінним. Ботанічний заказник загальнодержавного значення «Павлівський» створювався для охорони рідкісних для рівнинної частини України пухнастодубових лісів татарськокленових. Тут також фіксувалися раритетні угруповання звичайнодубових лісів скумпієвих. Але зараз цей масив також дуже змінений лісогосподарською діяльністю. Проведені дослідження на вказаній території через вплив природних та антропоічних чинників уже не фіксують наявність угруповань пухнастодубових лісів.

У лісовому заказнику місцевого значення «Сосновий ліс» більшість площі соснових культур була уражена кореневою губкою та була вирубана, площа насаджень сосни зменшилася до 2,3 га. На вирубаній площі були висаджені береза та робінія. Насадження сосни перебувають у незадовільному фітосанітарному стані. Інший заказник «Урочище «Данічеве»», який створений для охорони вікових сосен, рішенням Одеської обласної ради віднесений до мисливських угідь, наданих користувачам для ведення мисливського господарства строком на 30 років.

Нині все частіше ліси потерпають від природних стихій. Внаслідок стихійного лиха, яке сталося в листопаді 2000 р., заповідні ліси регіону, як і усі ліси у південно-західній частині України, зазнали трансформацій. Різке вторгнення холодних арктичних повітряних мас у приземний шар атмосфери спричинило швидке замерзання дощових крапель і зледеніння, налипання снігу на деревах і кущах та ламання гілок дерев від навантаження. У центрі стихійного лиха опинилися найцінніші лісові угруповання з домінуванням у підліску та травостої західноєвропейських, центральноєвропейських та субсередноморських видів, які належать до стеноекотопних і вразливих лісів (Шеляг-Сосонко та ін., 2002). Їхні деревостани зазнали незворотних змін. Ступінь пошкодження крон була від 50 до 100 %. Зімкнутість крон дерев зменшилася до 0,5, що є критичним для їхнього існування. Як наслідок, кумулятивний вплив низки екологічних чинників (зміна світлового режиму, вологості та трофності ґрунту) спричинив надмірний розвиток низки видів деревного, чагарникового та трав'яного ярусів. Ці ліси втратили біологічну стійкість, відбулися зміни в їхній структурі, ценотичних зв'язках і витіснення раритетних видів тривіальними експансивними видами. Лісотвірні види *Quercus petraea* і *Quercus robur* ослаблені, уражені хворобами і всихають, відбувається експансія малоцінних видів (*Acer campestre*, *Carpinus betulus*) у деревостан, а в травостої збільшується участь *Geum urbanum* L., *Urtica dioica* L., *Galium aparine* L., *Impatiens parviflora* DC тощо.

Отже заповідні ліси на межі Лісостеп–Степ характеризуються флористичним і ценотичним багатством та різноманітністю, зокрема і раритетною складовою.

На збереження природних лісів негативно впливає лісгосподарська діяльність, перш за все вирубування старого лісу, суцільні санітарні рубки та насадження неаборигенних видів (наприклад, з ясена пенсільванського, бархату амурського, гіркокаштану звичайного тощо).

## ЗМІСТ

<b>Бельгард Олександр Люціанович (04.10.1902 – 22.08.1992)</b> .....	3
<b>Барановський Б. О., Гамуля Ю. Г., Горбань В. А., Данилик І. М., Дубина Д. В., Іванько І. А., Кармизова Л. О., Устименко П. М.</b> До 75-річчя системи екоморф О. Л. Бельгарда – першої фітоіндикаційної системи .....	5
<b>Білова Н. А., Яковенко В. М.</b> Дослідження мікроморфології ґрунтів в Дніпровському національному університеті імені Олеся Гончара .....	7
<b>Recio Espejo J. M.</b> Ukrainian chernozems and Chilean andosols: a study comparative of its physicochemical properties .....	11
<b>Лихолат Ю. В., Хромих Н. О., Дідур О. О., Ляшенко О. В., Лихолат Т. Ю.</b> Стійкість представників роду <i>Chaenomeles</i> Lindl. в умовах Степового Придніпров'я за зміни клімату .....	12
<b>Зайцева І. О.</b> Екологічні особливості аборигенної арборифлори Степового Придніпров'я .....	14
<b>Чорний С. Г.</b> Математична модель управління родючістю ерозійно-небезпечних земель .....	16
<b>Голобородько К. К., Ситник С. М., Ловинська В. М., Кунах О. М.</b> Оцінка впливу інвазійного виду <i>Parectopa robiniella</i> (Gracillariidae) на критичні параметри флуоресценції <i>Robinia pseudoacacia</i> в умовах степової зони України .....	20
<b>Іванько І. А., Барановський Б. О., Голобородько К. К., Кармизова Л. О., Ніколаєва В. В., Кулік А. Ф.</b> Сучасний стан дубово-ясеневих лісонасаджень урочища «Грушеватське» .....	22
<b>Коломійчук В. П.</b> Лісові насадження Азовських кіс в умовах змін клімату .....	25
<b>Горбань В. А.</b> Вплив лісових насаджень на структурно-агрегатний склад чорнозему південного .....	28
<b>Феденко В. С.</b> Дослідження антоціанового забарвлення листків айланта найвищого .....	30
<b>Красова О. О., Павленко А. О.</b> <i>Amelanchier spicata</i> у складі спонтанного деревостану Петрівського відвалу (Кривбас) .....	32
<b>Богуш В. В., Лісовець О. І.</b> Структурні особливості лучно-степових угруповань Дніпропетровщини (Кам'янський район) різного використання .....	34



<b>Мацюк В. О., Котович О. В.</b> Еколого-субстантивне діагностування зрошувальних чорноземів звичайних в межах Присамарського моніторингу .....	37
<b>Шоль Г. Н.</b> Збереження фіторізноманіття лісових біотопів у старовинних парках на урбанізованих територіях .....	40
<b>Якуба М. С.</b> Використання морфометричних параметрів деревних порід у діагностиці функціонального стану лісосмуг .....	43
<b>Пшенична К. І., Котович О. В.</b> Гідрохімічна характеристика та антропогенна складова іонного стоку річки Самари .....	46
<b>Hunko S. O., Neposhyvailenko N. O.</b> The research of manganese content in the soils of Zhovti Vody .....	49
<b>Комлик Ю. А., Пономаренко О. Л.</b> Сучасний стан систем консортивних зв'язків птахів у центральних парках правобережної частини м. Дніпро .....	51
<b>Шестозуб К. Ю., Пономаренко О. Л.</b> Особливості організації просторової ніші сорокопуда тернового ( <i>Lanius collurio</i> (Linnaeus, 1758)) в мікроструктурі деревостану в умовах Присамар'я .....	53
<b>Комлик Ю. А., Пономаренко О. Л.</b> Використання угруповань птахів як індикаторів гемеробії лісових екосистем .....	55
<b>Негрій В. В.</b> Дослідження впливу ефірів на безхребетних тварин в польових умовах степової зони України .....	57
<b>Устименко П. М., Дубина Д. В., Барановський Б. О.</b> Заповідні ліси на межі лісостепу та степу Одещини .....	59

Наукове видання

**Геоботанічні, ґрунтові та екологічні дослідження  
лісових біогеоценозів степової зони:  
історія, сучасність, перспективи**  
Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції,  
присвяченої 120-річчю з дня народження  
доктора біологічних наук, професора О. Л. Бельгарда,  
04 жовтня 2022 р.,  
м. Дніпро, Україна

Українською та англійською мовами

В авторській редакції

Оригінал-макет виготовив В. А. Горбань

Підписано до друку 02.10.2022. Формат 70×108 1/16. Папір офсетний  
Умовн. друк. арк. . Обл.-вид. арк. . Зам. № .  
Наклад 100 прим.