

Міністерство освіти і науки України
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

***ECOLOGICAL STUDIES OF FOREST ECOSYSTEMS
OF THE STEPPE ZONE OF UKRAINE***

International Scientific Conference
Dnipro, Ukraine, 25–27 October 2016

***ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ
СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ***

Міжнародна наукова конференція
м. Дніпро, Україна, 25–27 жовтня 2016 р.

***ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ
СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ***

Международная научная конференция
г. Днепр, Украина, 25–27 октября 2016 г.



Дніпро
2016

УДК 504.7

Рецензенти: доктор біологічних наук, професор В. І. Парпан
доктор біологічних наук, професор І. Х. Узбек

Е-45 Екологічні дослідження лісових біогеоценозів степової зони України: Матеріали міжнародної наукової конференції. – Дніпро: Ліра, 2016. – 82 с.

Представлено матеріали 52 доповідей Міжнародної конференції з екологічних досліджень лісових біогеоценозів в умовах степової зони України (м. Дніпро, 25–27 жовтня 2016 р.). До збірки увійшли результати досліджень кліматопів, едафотопів, фітоценозів, зооценозів та мікробоценозів як складових компонентів лісових біогеоценозів. Роботи віддзеркалюють сучасні наукові тенденції біогеоценологічних досліджень, які виконуються в межах степової зони України.

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

Е-45 Экологические исследования лесных биogeоценозов степной зоны Украины: Материалы международной научной конференции. – Днепр: Лира, 2016. – 82 с.

Представлены материалы 52 докладов Международной конференции по экологическим исследованиям лесных биogeоценозов в условиях степной зоны Украины (г. Днепр, 25–27 октября 2016 г.). В сборник вошли результаты исследований климатопов, эдафотопов, фитоценозов, зооценозов и микробоценозов как составляющих компонентов лесных биogeоценозов. Работы отображают современные научные тенденции биogeоценологических исследований, которые проводятся в границах степной зоны Украины.

Для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов высших научных заведений, работников лесного, водного и сельского хозяйства.

E-45 Ecological studies of forest ecosystems of the steppe zone of Ukraine: Extended Abstracts. International Conference. – Ukraine, Dnipro: Lira, 2016. – 82 p.

The paper presents the materials of 52 reports of the International Conference on Environmental Studies of forest ecosystems in the steppe zone of Ukraine (Dnipro, Ukraine, 25-27 October 2016). The collection includes the research results of klimatops, edafotops, phytocenoses, zoocenoses and microbiocenoses as the components of forest ecosystems. The works reflect modern scientific trends of biogeocological studies that are carried out within the boundaries of the steppe zone of Ukraine. The book is useful for scientists, lecturers, post-graduate students and undergraduates of higher educational establishments, environmental managers and decision in nature conservation, forestry, fish industry and agriculture.

В авторській редакції.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук,
проф. А. П. Травлєєв (відп. редактор),
канд. біол. наук, доц. В. А. Горбань
(відп. секретар),
д-р біол. наук, проф. Н. А. Білова,
канд. біол. наук, доц. А. О. Дубина,
д-р біол. наук, проф. В. М. Зверковський,
канд. біол. наук, ст. н. с. І. А. Іванько,

канд. біол. наук, доц. О. В. Котович,
канд. біол. наук, доц. О. І. Лісовець,
канд. біол. наук, доц. О. М. Масюк,
д-р біол. наук, проф. Л. П. Мицик,
д-р біол. наук, проф. О. Є. Пахомов,
д-р біол. наук, проф. Н. М. Цветкова,
канд. біол. наук, доц. В. М. Яковенко,
канд. біол. наук, доц. М. С. Якуба

© Дніпропетровський національний
університет імені Олеся Гончара, 2016

УДК 581.144.4:582.632.2

В. П. Бессонова, В. В. Ткач, Є. Б. Серебрянська

**РОСТОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО
(*QUERCUS ROBUR* L.) У ПРОТИЕРОЗІЙНОМУ НАСАДЖЕННІ
БАЛКИ ВІЙСЬКОВОЇ**

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна, tkachviktoria29@gmail.com

Один з найважливіших компонентів лісового господарства у Степовій Україні – це байрачні комплекси, що складають більшу частину лісів у нашому регіоні. Байрачні ліси приурочені переважно до еродованих правобережних схилів Дніпра, а також до привододільно-балкових ландшафтів вододілів. Вони являють собою наукову цінність для вивчення особливостей формування природних лісів, у яких знайшли притулок рідкісні та зникаючі види рослин і тварин. Крім цього, байрачні ліси можуть служити еталонами для створення протиерозійних насаджень, а також цінним фондом насіння деревних і чагарникових порід (Бельгард, 1971; Пастернак, Яроцький, 2009).

Метою даної роботи є вивчення ростових характеристик дерев дуба звичайного (*Quercus robur* L.) на схилі байраку «Військове».

Дослід проводили в урочищі Військове Микільського лісництва Дніпропетровської області. Об'єктом дослідження слугували дерева дуба звичайного (*Quercus robur* L.) природного походження. Вік дерев 15–20 років. Пробна площа 1 (ПП 1) розташована у тальвегу на декілька підвищених плоскій його частині – 1,5–2 м від рівня струмка, що протікає у поглибленому руслі по дну балки. Відстань ПП 1 від струмка 50 м. Зволоження ґрунтове і атмосферне. Лісорослинні умови СГ₂. Друга пробна площа (ПП 2) знаходиться в нижній третині схилу південної експозиції. Третью пробною площею є середня частина схилу (ПП 3). Зволоження на цих двох ділянках атмосферно-транзитне. Лісорослинні умови СГ₁. Четверта пробна площа (ПП 4) закладена у верхній третині схилу. Зволоження – атмосферно-транзитне, лісорослинні умови СГ₁₋₀.

Визначали довжину приросту, кількість листків на річному прирості та на модельній гілці, асиміляційну поверхню на модельній гілці (Клейн, 1974). Площу листків вимірювали ваговим методом (Бессонова, 2006). Розподіл дерев за класами життєвості здійснювали за В. А. Алексєєвим (1989).

Величина річного приросту дуба звичайного відрізняється у різних лісорослинних умовах. Найбільша вона у рослин тальвегу. З погіршенням водозабезпечення величина приросту зменшується. У нижній частині схилу байрака становить 84,92 % від показника у тальвегу, у середній – 72,77 %, у верхній – 66,13 %. Найменша різниця між приростом у рослин, що зростають в середній і верхній частинах схилу.

Довжина приросту річних пагонів також найбільша у рослин тальвегу. Цей показник статистично не відрізняється у рослин нижньої і середньої частинах схилу. Найменший він у дерев верхньої частини схилу балки, що становить 57,47 % від показника у тальвегу.

Товщина річних пагонів відрізняється у рослин всіх дослідних ділянок. Найбільша вона у рослин тальвегу. Суттєвої різниці за цим показником у рослин тальвегу і нижньої третини схилу не виявлено. Найменша товщина річних пагонів характерна для середньої та верхньої частинах схилу, що становить 62,68 % і 64,18 % до цієї величини у рослин тальвегу.

Кількість листків на річному прирості суттєво менша у рослин верхньої третини схилу, на всіх інших ділянках статистично достовірної різниці не виявлено. Значно більші відмінності встановлені між варіантами за кількістю листків на модельній гілці. Найбільша кількість листків характерна для рослин тальвегу.

Площа листків дерев дуба звичайного (*Quercus robur* L.) у тальвегу та нижній третині схилу статистично не відрізняється. Вона у середній третині схилу становить 85,57 % від показника у тальвегу, у верхній – 74,53 %.

Встановлено, що найбільша вага листків у рослин, що зростають у тальвегу. Найменший цей показник виявлено у рослин середньої і верхньої частини схилу. Він становить 77,25 % і 68,61 % до цієї величини у рослин тальвегу.

Показники асиміляційної поверхні модельних гілок дерев дуба звичайного (*Quercus robur* L.) дослідних ділянок відрізняються. Найбільший цей показник у рослин тальвегу. За величиною асиміляційної поверхні модельних гілок дуба звичайного ділянки можна розташувати таким чином: ПП 1 < ПП 2 < ПП 3 = ПП 4.

Незважаючи на те, що показники росту змінюються з віддаленням від тальвегу і погіршенням лісорослинних умов, життєвий стан рослин оцінюється як здоровий, що свідчить про добрі адаптивні властивості дуба звичайного на схилі південної експозиції байраку.

Отже, дерева дуба звичайного (*Quercus robur* L.), що зростають в різних лісорослинних умовах, відрізняються за річним приростом дерев. Найбільший він у рослин, що зростають у тальвегу, найменший – у верхній частині схилу. Найвищі показники росту пагонів та асиміляційної поверхні у рослин тальвегу, найменші – у рослин верхньої третини схилу. Хоча деякі показники на цій ділянці статистично не відрізняються від рослин середньої третини схилу. Життєвий стан рослин дуба звичайного дослідних ділянок, що відрізняються лісорослинними умовами оцінено як здоровий.

УДК 599.323:574.472

Ю. П. Бобильов

ПОПЕРЕДНЯ ОЦІНКА СТАНУ УГРУПОВАНЬ МИШОПОДІБНИХ ГРИЗУНІВ В ЗОНІ ВПЛИВУ ТЕРИКОНІВ ШАХТ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

*Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара,
м. Дніпро, Україна, zoolog@i.ua*

Природні ландшафти Західного Донбасу за останні роки зазнали катастрофічних змін, оскільки цей регіон займає одне з перших місць в Україні за своїм промисловим та екологічним потенціалом. У результаті дії суми техногенних факторів у поєднанні з інтенсивним веденням сільського господарства, гідробудівними та меліоративними роботами, оригінальні екологічні системи складають 0,3 % від всієї площі регіону. У зв'язку з цим відбулося різке збіднення фауни ссавців. У тих видів, що залишилися, спостерігається процес популяційної адаптації до трансформованих екосистем (Булахов, Пахомов, 2005).

Виявлення та вивчення найбільш уразливих ланок метаболізму при дії хімічних речовин, які забруднюють навколишнє середовище, займає центральне місце в умовах наднормативного навантаження на природні екосистеми Західного Донбасу.

Формування та зміна комплексів мишоподібних гризунів у 1979–2015 рр. на ділянках лісової рекультивациі шахтних відвалів Західного Донбасу розглядається в цілому контексті клімаксоформуючої сукцесії лісових біогеоценозів степу з участю зоогенних факторів.

Зв'язки чисельності та структура популяції визначаються часом і стадією сукцесії. Стан популяції мишоподібних гризунів регулюється темпами репродуктивності. Розділення екологічних ніш мишоподібних гризунів у штучному лісовому біогеоценозі забезпечує однотипний розподіл сумарної чисельності фонових видів на всіх стадіях сукцесії.

Матеріали зібрані у червні – липні 2013–2015 рр. в складі філіалу Комплексної експедиції ДНУ на Західному Донбасі та на базі Науково-навчального центру «Присамарський біогеоценологічний стаціонар ім. О. Л. Бельгарда». Відлов мишоподібних гризунів живоловками зі стандартними приманками, проводився на 7 пробних площах у зонах активного забруднення шахтних відвалів шахт «Степова», «Ювілейна» та на ділянках лісової рекультивациі Західного Донбасу.

В зоні впливу шахти «Степова» відлов гризунів проводився на різнотравно-пірїйних степових ділянках на відстані 500–520 м від терикону площею більше 23 га. В зоні впливу шахти «Ювілейна» відлов проводиться у 950–1000 м від терикону шахти в насадженнях. Деревостан – акація біла, тополя чорна, клен чорнолистий, дуб звичайний. Травостій – цикорій звичайний, грицики. Шахтні терикони поступово руйнуються вітрами і опадами, що небезпечно для навколишнього середовища: забруднюється атмосфера, шкідливі компоненти породи переносяться в родючий ґрунт і водойми.

Ділянка лісової рекультивациі площею 3,2 га на піритутримуючих шахтних відвалах, що піднімаються на денну поверхню, була закладена в 1976 р. Комплексною експедицією ДНУ. Вона знаходиться в заплаві р. Самари (шахта Павлоградська) і включає п'ять варіантів насипних ґрунтів на фундаменті із шахтного відвала потужністю 7–9 м, яким була заповнена просівши ділянка заплави. У кожному варіанті штучного едафотопу висаджено 15 порід дерев та кущів (Белова, 1997).

Шахтні відвали басейну вміщують у значній кількості (від 4 до 25 %) сульфідні мінерали, такі як пірит, карказид, а також сульфати – ярозід, слуніт. Окислення піриту супроводжується виділенням тепла (самозапалювання), обумовлюючи сухість порід і бідність їх на органічну речовину. У відвалах і териконах шахт лежать майже 15 млн. тон породи. У кожній тоні є ртуть, миш'як, свинець.

Чисельність лісової миші на ділянці рекультивациі з моменту заселення залишається відносно стабільною – 26,0–36,0 ос./га і співпадає з чисельністю природних заплавних біоценозів. (Булахов, Губкін, Доценко, 1980). Чисельність домашньої миші на ділянках рекультивациі в природних заплавних лісах, у різні роки, становить 14,0–36,0 ос./га. На даний час відбувається деградація чисельності – 12,6 ос./га. Руда полівка не утримується в угрупованні ділянки рекультивациі, що розвивається, чисельність падає з 11,6 до 4,0 ос./га. Із 1982 р. не реєструвалась, але була знову виявлена у 2009 році з чисельністю 5,1 ос./га та надалі спостерігається у 2011 році з чисельністю 1,2 ос./га, відбувається деградація чисельності. Польова миша також не утримується на ділянках рекультивациі її чисельність у 1979 році становила 11,3 ос./га, надалі не реєструвалась, але була виявлена у 2014 році з відносною чисельністю 2,1 ос./га.

На всіх експериментальних ділянках ДНУ в різних варіантах ґрунтів та деревостану мишоподібні гризуни, що відносяться до різних екологічних груп, розподілені рівномірно, відповідно, лісова миша – 28,0±1,6 ос./га, домашня миша – 12±0,3 ос./га, руда полівка – 4±0,7 ос./га, польова миша – 6±0,4 ос./га. Під час проведення досліджень на ділянках лісової рекультивациі не зареєстровані жовтогорла миша, сіра полівка та хом'ячок сірий.

Чисельність в зоні впливу шахти «Степова» та «Ювілейна» склали відповідно: для лісової миші (*Apodemus sylvaticus* Linnaeus) – 14,8±4,1 (12,0–31,7) та 9,8±2,6 (4,4–12,1) ос./га; для польової миші (*Apodemus agrarius* Pallas) – 2,1±0,2 (1,1–7,6) та 2,8±0,4 (0,3–4,1) ос./га; для домашньої миші (*Mus musculus* Linnaeus) – 6,4±0,8 (2,4–12,2) та (2,6–9,1) ос./га.

Загальнобіологічні ознаки лісової миші в зоні впливу шахти «Степова» та «Ювілейна» склали відповідно: Р – 16,5±4,1 та 15,5±6,1 г; L – 92,5±10,6 та 75,0±10,0 мм; L. caud. – 91,9±2,1 та 91,9±2,1 мм; Pl. – 17,7±0,4 та 15,2±1,2 мм; А – 14,0±0,5 та 11,5±1,0 мм. Загальнобіологічні ознаки польової миші в зоні впливу шахти «Степова» та «Ювілейна» склали відповідно: Р – 15,5±1,1 та 14,8±1,1 г; L – 97,0±4,0 та 94,0±4,7 мм; L. caud. – 86,2±1,3 та 88,2±1,1 мм; Pl. – 15,5±0,9 та 12,7±0,8 мм; А – 12,0±4,0 та 11,2±0,8 мм. Загальнобіологічні ознаки домашньої миші в зоні впливу шахти «Степова» та «Ювілейна» склали відповідно: Р – 18,3±1,2 та 18,3±1,0 г; L – 93,5±3,0 та 93,0±3,3 мм; L. caud. – 98,2±2,6 та 96,2±2,2 мм; Pl. – 15,5±0,6 та 16,2±0,7 мм; А – 13,5±0,6 та 12,7±0,4 мм.

Істотних змін морфо-фізіологічних показників у зонах структурної і функціональної перебудови порушених екосистем у угруповання мишоподібних гризунів не виявлено.

Індекси внутрішніх органів лісової миші у зонах порушень шахти «Степова» та «Ювілейна» склали, відповідно: печінка – 52,5±12,8 та 40,2±10,2; серце – 6,3±2,2 та 5,3±2,7; нирки – 13,9±3,5 та 14,0±1,9; легені – 15,4±5,8 та 17,3±8,2; селезінка – 2,2±1,1 та 2,5±1,3 %. Індекси внутрішніх органів польової миші у зонах порушень шахти «Степова» та «Ювілейна» склали, відповідно: печінка – 48,8±11,6 та 44,0±9,9; серце – 6,14±2,0 та 5,28±3,13; нирки – 12,2±4,3 та 11,7±4,8; легені – 15,6±3,3 та 16,0±3,4; селезінка – 2,8±1,8 та 2,7±2,2 %. Індекси внутрішніх органів домашньої миші у зонах порушень шахти «Степова» та «Ювілейна» склали, відповідно: печінка – 58,8±23,9 та 49,9±12,1; серце – 5,2±1,1 та 5,4±2,7; нирки – 16,5±5,3 та 14,9±3,3; легені – 16,6±5,6 та 18,5±2,6; селезінка – 2,8±1,8 та 2,7±2,2 %.

Використання відпрацьованої технології лісової рекультивациі шахтних відвалів ДНУ забезпечить тут формування стійкого комплексу мишоподібних гризунів на початкових етапах розвитку лісових насаджень.

УДК 504.054:574.52

Ю. П. Бобильов, Є. О. Нетеса

**МОНІТОРИНГ СТАНУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ
СЕРЕДНЬОЇ ДІЛЯНКИ р. САМАРИ**

*Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара,
м. Дніпро, Україна, zoolog@i.ua*

Серед напрямків діяльності, передбачених «Конвенцією про охорону біологічного різноманіття», особливе місце займає сектор, що стосується збереження біорізноманіття водно-болотних і річкових екосистем за допомогою створення мережі природоохоронних територій. На це спрямована «Програма охорони навколишнього природного середовища Дніпропетровської області на 2005–2015 рр.» та «Програма формування національної екологічної мережі Дніпропетровської області на 2005–2015 рр.», в яких визначено, що ДНУ ім. О. Гончара – базова установа для виконання наукових розробок.

В межах зазначених програм створюється Національний парк «Самарський бір» – природне ядро площею 40 тис. км². На території парку, що проектується, перебуває близько 600 водойм різного типу, що займають площу більше 20 тис. га.

Матеріали, покладені в основу даної роботи, були зібрані протягом 2005–2015 рр. на станціях кризового моніторингу в басейні середньої течії на р. Самара та її додаткових водоймах у складі Комплексної експедиції ДНУ з вивчення степових лісів на базі Наукового центру ДНУ «Присамарській міжнародний біосферний стаціонар ім. О. Л. Бельгарда».

Роботи з вилучення представників іхтіофауни (водних живих ресурсів) проводилися згідно діючого законодавства та сучасних вимог і інструкцій до робіт з дослідження іхтіокомплексів загальноприйнятими в іхтіології методами.

Із усіх річкових систем Степового Придніпров'я водойми середньої і нижньої течії р. Самари відрізняються найбільшим видовим і ценотичним різноманіттям. Цей природний каркас доповнюється десятками озер і сотнями гектарів боліт та ольсів. Серед озер примітні, насамперед, 26 заплавних, прируслових, притерасних із глибинами до 4–5 м. Ці озера характеризуються наявністю макрофітів тільки по берегах. Центральна частина їх вільна. Тільки до середини літа значна частина вільної поверхні покривається ряскою. До більших глибоких відносяться озера Гайдамацьке, Княгиня, Сороч Собак.

Озеро Гайдамацьке розташоване на лівому березі р. Самари в районі переходу прируслової частини заплави в центральну. Озеро орієнтоване південний схід – північний захід (за центральною віссю), має видовжено-овальну форму і пологіе дно. Площа озера близько 43 тис. м². З трьох сторін водойма оточена заплавною лісом – липо-ясеневу дібровою, а з північно-західної – порослевим поновленням тієї ж діброви.

Озеро Федорівське розташоване в центральній заплаві на захід від озера Гайдамацьке, орієнтовано за довгою віссю на південний схід – північний захід, має подовжену форму. Площа озера – близько 100 тис. м². Озеро з усіх боків оточене лісом, що впритул підходить до води. З дерев на березі озера ростуть дуб, ясен, липа, верба, клен, вільха, ліщина. Ступінь заростання по північній експозиції становить 4–5 м, по південній – 1–1,5 м.

Озеро Сороч Собак знаходиться в центральній заплаві на захід від Федорівського озера, має розгалужену форму із затоками й островом. Ліс представлений дубом, кленом, вільхою, берестом, в'язом, вербою, підходить до озера з усіх боків. Берега вкриті луговою рослинністю та злаками.

Озеро Княгиня – колишня стариця русла р. Самари, одне з відносно крупних озер її середньої течії. Загальна орієнтованість озера – зі сходу на захід. Протяжність – 800 м (з урахуванням заболоченої південно-східної частини – 1 км). Максимальна ширина – до 70 м. Живлення озера атмосферно-грунтове. Озеро Княгиня розташоване серед липо-ясеневу діброви, що характеризується високим деревостаном і зімкнутим пологом. На березі північної експозиції по урізу води сформований ряд вільхи заввишки до 30 м, що розширюється в середній частині озера в невеликий за площею вільшняк.

Середньобагаторічна чисельність прибережних угруповань риб р. Самара в районі с. Андріївка становить 722,8 екз./100 м², середньобагаторічна біомаса – 2216,3 г/100 м². Домінантами за чисельністю в іхтіоценозі є гірчак звичайний (42,1 %), сонячний окунь (19,6 %), верховодка звичайна (17,6 %), бичок кругляк (7,6 %), краснопірка звичайна (5,6 %). Ці види є малоцінними короткоцикловими, іноді їх навіть називають сміттєвими. Найменшу чисельність серед усіх видів середньої течії р. Самара має щука звичайна, колючка триголкова мала, бичок-гонєць (0,1 екз./100 м²), найбільшу – гірчак звичайний (317,6 екз./100 м²). За показником біомаси на першому місці гірчак (32,0 %), верховодка звичайна (22,5 %) сонячний окунь (28,2 %) Всі інші види не відіграють значної ролі за біомасою (0,1–9,1 %).

Порівнюючи отримані дані з даними С. П. Федія (1975–1978 рр.), можна встановити зміни, що відбулися у складі іхтіофауни р. Самари більш ніж за 40 років. Зареєстровані такі нові види з родини *Cyprinidae*, як головень, в'язь, промислово цінний лящ та представник китайського рівнинного комплексу – чебачок амурський. Ця родина залишається найбільш чисельною, до неї належить 11 видів з 10 родів, що складає 47,83 % всього складу іхтіофауни р. Самари. Кількість представників родини *Gobiidae* збільшилась на три види – бичок-гонєць, бичок-кругляк та зірчаста пуголовка, яка, до речі, є досить рідкісним видом для фауни як Дніпропетровщини, так і України. З 2010 року реєструється сонячний окунь *Lepomis gibbosus*, який вже в 2012 році стає масовим. З'явився минь річковий У 2004 р. з появою сріблястого карася зник карась золотий. Аналогічно колючка мала, що теж з'явилася у 2004 р., витіснила триголкову колючку. Загалом, за весь період досліджень (з 1978 р. по 2015 р.) у складі іхтіофауни р. Самари було зареєстровано 30–32 видів риб, що відносились до 8 родин.

Іхтіофауна озер, розташованих у долині середньої течії р. Самари, вкрай різноманітна. У 1975–1978 рр. фауна риб в заплавах озер була найбільш багатогою – відзначалося 12 видів (20,34 % усього складу іхтіофауни), з яких 6 належало до сімейства *Cyprinidae*. Природна іхтіофауна була представлена 11 видами, що становило 61,1 %. В зв'язку з рибогосподарськими заходами тут був присутній цінний промисловий вид – короп. Середньобагаторічний показник чисельності прибережних угруповань риб заплавах озер у 2015 р. склав 27 екз./100 м², біомаса – 77,9 г/100 м. Провідним видом за чисельністю є чебачок амурський (67,5 %), далі йдуть карась сріблястий (25,1 %), сонячний окунь (4,1 %) краснопірка звичайна (1,6 %) та линь озерний (1,6 %).

За результатами досліджень 2005–2015 рр. склад іхтіофауни озер, порівняно з даними 1975–1978 рр., у кількісному відношенні значних змін не зазнав (кількість видів збільшилась до 14), але відбулись наступні якісні зміни: повністю зник короп; карась сріблястий витіснив золотого карася, а колючка мала – колючку триголкову; в озері Сорок Собак з'явилась і зникла чорноморська голка; з'явилися промислово цінний лин, непромислові йорж та бичок-гонєць, а також функціонально небезпечний амурський чебачок, сонячний окунь.

В 2015 р. в озері Гайдамацьке зареєстровані лише 6 видів, в тому числі лин озерний, сонячний окунь. Промислова група складає 100 %, від вилову. За віковим розподілом в озері лин озерний та карась сріблястий представлені групами 1+ та 0+, краснопірка, окунь представлені лише групами 0+, що свідчить про наявність негативних умов для існування даних видів. Показники середньобагаторічної чисельності прибережних угруповань складають 6,4 екз./100 м², біомаси – 24,2 г/100 м². Домінує за чисельністю в озері Гайдамацькому карась сріблястий (47,8 %), сонячний окунь (31,3 %), краснопірка звичайна та линь озерний (по 12,5 %). Першість за біомасою утримує карась звичайний (63,9 %), лин озерний (24,5 %), сонячний окунь (10,8 %), найменший показник біомаси у краснопірки звичайної (0,74 %).

В озері Княгиня за період досліджень зареєстровано два види риб. Ресурсний розподіл та розподіл за походженням в озері Княгиня подібний до розподілу в озері Гайдамацькому. Непромисловий вид переважає над промисловим: 77,8 % та 22,1 % відповідно. Половину показника чисельності для промислової групи забезпечили цьоголітки. Біомаса промислових видів риб перевищує біомасу непромислових видів 81,6 % і 18,3 % відповідно.

За віковим розподілом в оз. Княгиня карась сріблястий представлений базовими віковими групами 0+, 1+ і 2+. Середньобагаторічна чисельність прибережних угруповань складає 20,8 екз./100 м², показник біомаси становить 32,6 г/100 м². За чисельністю в озері домінують чабачок амурський (77,8 %) та карась сріблястий (22,1 %). Показник чисельності для карася сріблястого складає 4,6 екз./100 м². Домінант за біомасою – карась сріблястий (81,6 %), і чабачок амурський (18,3 %).

Отже, за період з 1978 по 2015 р. іхтіофауна середньої течії р. Самари зазнала змін у відношенні видового складу – відбулося збагачення фауни риб на 26 % (здебільшого за рахунок малоцінних короткоциклових видів). А також у відношенні кількісних характеристик – чисельність та біомаса риб зросли на 55,34 та 86,23 % відповідно, що пояснюється збільшенням в 2015 р. чисельності короткоциклових видів (верховодка, гірчак, вівсянка, сонячний окунь).

Порівняно з попередніми роками, у 2015 р. чисельність та біомаса риб характеризувались значно вищими показниками (в цілому більше на 72,14 та 78,85 %). Іхтіоценоз формувался за рахунок домінування вівсянки (35,01 %), краснопірки (26,74 %), та окуня (19,94 %), а також субдомінування плітки (9,40 %) й гірчака (5,19 %). Показники чисельності інших риб були незначні. Більшу частину загальної біомаси становили окунь (33,98 %) і щука (27,96 %). Дещо меншими ці показники були у краснопірки (17,11 %) та плітки (11,50 %). Вівсянка за чисельністю переважала лише в озері Гайдамацькому (81,44 %). За біомасою домінантом цієї водойми була щука – 59,09 %. В озері Федорівському як за кількістю, так і за біомасою домінував окунь (58,08 та 64,53 % відповідно). Це озеро характеризувалось найбільшою біомасою (175,54 г/100 м²). Озеро Сорок Собак у відношенні загальної чисельності риб було найбагатшим (74,99 екз./100 м²), основу в ньому складала краснопірка – 65,78 % загальної чисельності та 57,93 % всієї іхтіомаси. В 2012 р. загальні показники кількості та біомаси риб були максимальними (1019,72 екз./100 м² та 603,88 г/100 м²). Порівнюючи між собою озера, можна сказати, що найбільш продуктивним як за чисельністю, так і за іхтіомасою, у теперішній час є озеро Княгиня (1307 екз./100 м² і 681,99 г/100 м²). Доля хижих риб складала лише 0,38 % від загальної кількості.

Промислова структура іхтіоценозів досліджуваних озер у 1978 р. характеризувалась перевагою непромислових та малоцінних видів (43,9 %). Але значними також були й долі промислово цінних та промислових риб, таких, як: карась золотий, щука, плітка, краснопірка, окунь – 32,76 % та 23,34 % відповідно. У 2010 р. з промислових видів були присутні щука, плітка, краснопірка, золотий карась та окунь. Їх доля складала 57,38 %. Промислово цінні та малоцінні види не реєструвались. На долю непромислових видів приходилось 42,62 %. Значно зросла у 2015 р. частка непромислових видів (в основному за рахунок вівсянки) – 80,57 %. На долю промислових та малоцінних загалом прийшлося 19,43 %.

Швидкість деградації екологічного стану водних екосистем визначалась нами за період 5–10-річних спостережень.

Згідно критеріїв оцінки екологічного стану водних екосистем зміни, зареєстровані в р. Самарі, відносяться до критичних. Екологічне становище озер оцінюється як кризове в зв'язку зі зменшенням кількості функціонально цінних видів з 56,1 до 15,81 % від контрольного рівня, що потребує проведення невідкладних заходів.

УДК 574.52

Ю. П. Бобильов, Є. О. Нетеса

ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ ПРИСАМАР'Я

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, zoolog@i.ua*

Дніпропетровська область – один із важливих економічних та індустріальних центрів України, що характеризується потужним промисловим і науковим потенціалом, розвиненим сільським господарством, вигідним географічним положенням, багатими природними ресурсами, високим рівнем розвитку транспорту та зв'язку. Антропогенний тиск на довкілля

зменшується, але рівень техногенного навантаження на природні системи залишається високим, а екологічна ситуація незадовільною. Зазнали значних втрат і водні екосистеми. Сьогодні в умовах Дніпропетровської області водні екосистеми перебувають на різних стадіях трансформації. Найбільш загрозлива ситуація склалася на малих річках у зоні гірничих виробок, де екосистеми опинилися у деструктивному і катастрофічному стані. Необхідно взяти до уваги стан водних екосистем і поліпшити їх промислові і рекреаційні можливості.

Досліджувалися р. Самара та заплавні озера – Княгиня та Гайдамацьке. Іхтіологічні облови проводилися в травні дрібновічковою мальковою волокушею (довжина 15 м, вічко в крилах 7 мм, в матні 3 мм, висота 2 м) в прибережній літоральній зоні на глибині до 1,7 м. Разовий відбір проби відповідав площі 25, 30, 40 м². Відбір проб здійснювався в період максимальної концентрації молоді – з 9 до 11 годин ранку. Дослідження проводилися згідно загальноприйнятих стандартних методик іхтіологічних досліджень. Вилучення водних живих ресурсів проводилися згідно діючого законодавства та сучасних вимог і інструкцій до робіт по вивченню іхтіокомплексів. У лабораторних умовах визначалися середня проба улову, вік, довжина і вага улову.

Іхтіофауна середньої течії р. Самара і заплавних озер, за даними досліджень 2012–2013 рр., нараховує 17 видів риб, тому числі в р. Самара 15 видів, в озерах – 5 видів. Спільними для р. Самара і заплавних озер виявилися 3 види риб, 12 видів характерні тільки для р. Самара, 2 види тільки для озер.

Середньобагаторічна чисельність прибережних угруповань риб р. Самара в районі с. Андріївка становить 722,8 екз./100 м², середньобагаторічна біомаса – 2216,3 г/100 м². Домінантами за чисельністю в іхтіоценозі є гірчак звичайний (42,1 %), сонячний окунь (19,6 %), верховодка звичайна (17,6 %), бичок кругляк (7,6 %), краснопірка звичайна (5,6 %). Ці види є малоцінними короткоцикловими, іноді їх навіть називають сміттєвими. Найменшу чисельність серед усіх видів середньої течії р. Самара має щука звичайна, колючка триголкова мала, бичок-гоніць (0,1 екз./100 м²), найбільшу – гірчак звичайний (317,6 екз./100 м²). За показником біомаси на першому місці гірчак (32,0 %), верховодка звичайна (22,5 %) сонячний окунь (28,2 %) Всі інші види не відіграють значної ролі за біомасою (0,1–9,1 %).

Іхтіофауна заплавних озер р. Самара менш різноманітна, ніж р. Самара. За ресурсним значенням досліджено чотири види: карась сріблястий, краснопірка звичайна, лин озерний, окунь річковий. До непромислових було віднесено один вид – чебачок амурський. За типом і характером живлення переважають еврифаги – три види риб, бентофаг та хижак по одному виду. Всі з виявлених риб (100 %) за екологічною групою відносяться до лімнофілів. Реофільних видів у дослідженні не зареєстровано. Більшість виявлених риб під час нересту віддають перевагу рослинності. Лише чебачок амурський – літофільний вид.

Також відмічено один потенційно небезпечний та два небезпечних види. До потенційно небезпечних належать карась сріблястий і окунь, до небезпечних – чебачок амурський. Карась сріблястий з'явився у водоймах України в 1950-х р. як об'єкт розведення. Наприкінці 1960-х і початку 1970-х проводилися роботи з інтродукції карася сріблястого у Каховському, Дніпровському і Дніпродзержинському водосховищах. В кінці 1980-х р. він повністю освоїв акваторії водосховищ і став одним з найбільш значимих видів у промислі. Окунь стає потенційно небезпечним видом при великому пресі промислу і аматорського рибальства. В таких умовах риба дрібнішає і стає смітним видом, що трофічно конкурує з цінними рибами-бентофагами.

Середньобагаторічний показник чисельності прибережних угруповань риб заплавних озер склав 27 екз./100 м², біомаса – 77,9 г/100 м. Провідним видом за чисельністю є чебачок амурський (67,5 %), далі йдуть карась сріблястий (25,1 %), сонячний окунь (4,1 %) краснопірка звичайна (1,6 %) та линь озерний (1,6 %). Незважаючи на загальне збіднення видового складу іхтіофауни всіх досліджених заплавних озер, кожне з них має свої особливості.

В озері Гайдамацьке було виявлено 4 види риб. В цьому озері були зареєстровані лин озерний, сонячний окунь. Промислова група складає 100 %, від вилову. За віковим розподілом в озері лин озерний та карась сріблястий представлені групами 1+ та 0+, краснопірка, окунь представлені лише групами 0+, що свідчить про наявність негативних

умов для існування даних видів. Показники середньобогаторічної чисельності прибережних угруповань складають 6,4 екз./100 м², біомаси – 24,2 г/100 м². Домінує за чисельністю в оз. Гайдамацькому карась сріблястий (47,8 %), сонячний окунь (31,3 %), краснопірка звичайна та линь озерний (по 12,5 %). Першість за біомасою утримує карась звичайний (63,9 %), линь озерний (24,5 %), сонячний окунь (10,8 %), найменший показник біомаси у краснопірки звичайної (0,74 %). Линь є одним з невибагливих видів до умов перебування в критичних умовах (температура, кисневий режим тощо).

В озері Княгиня за період досліджень зареєстровано два види риб. Ресурсний розподіл та розподіл за походженням в озері Княгиня подібний до розподілу в озері Гайдамацькому. Непромисловий вид переважає над промисловим: 77,8 % та 22,1 % відповідно. Половину показника чисельності для промислової групи забезпечили цьоголітки. Біомаса промислових видів риб перевищує біомасу непромислових видів 81,6 % і 18,3 % відповідно.

За типом і характером живлення можна виділити декілька екологічних груп. Чебачок амурський відноситься до еврифага-зоопланктофа, а карась до еврифагів-бентофагів. належать 3 види (42,9 %), в тому числі два види (28,6 %) еврифагів і один власне зоопланктофаг. За екологічними групами 100 % видів – лімнофіли. Нерест літофільний та фітофільний.

За віковим розподілом в оз. Княгиня карась сріблястий представлений базовими віковими групами 0+, 1+ і 2+, у чебачука амурського вік не виділявся. Такий віковий розподіл у карася дає змогу зробити висновок про наявність негативних умов для їх розвитку (хвороби, паразити, прес хижаків, погіршення умов існування в озері).

Середньобогаторічна чисельність прибережних угруповань оз. Княгиня складає 20,8 екз./100 м², показник біомаси становить 32,6 г/100 м². За чисельністю в озері домінують чабачок амурський (77,8 %) та карась сріблястий (22,1 %). Показник чисельності для карася сріблястого складає 4,6 екз./100 м². Домінант за біомасою – карась сріблястий (81,6 %), і чабачок амурський (18,3 %).

Загалом у досліджених заплавлених озерах за чисельністю провідним видом є чебачок амурський, значну чисельність також мають карась сріблястий, і линь. Найменший цей показник у краснопірки. Показник біомаси найбільший у карася срібляного. Краснопірка має найменшу біомасу в озерах.

Структура угруповань риб за екологічними групами суттєво не відрізняється від такої для малих річок і заплавлених озер. За характером живлення більшість видів є бентофагами і еврифагами, по відношенню до субстрату для нересту переважають фітофіли. Промислові види переважають над непромисловими.

УДК 598.112.23:591.5

Ю. П. Бобылев

ОСОБЕННОСТИ ЛАНДШАФТНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ *LACERTA AGILIS* L.

*Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара,
г. Днепр, Украина, zoolog@i.ua*

Ландшафтные особенности популяционных группировок прыткой ящерицы изучались в 2010–2014 годах на мониторинговом профиле I и II Научно-учебного центра «Присамарский биогеоценологический стационар им. А. Л. Бельгарда» Комплексной экспедиции ДНУ. Пробные площади охватывали биогеоценозы приводораздельно-балочного, придолинно-балочного и долинно-террасового ландшафтов долины р. Самары.

Оценка ландшафтной дифференциации популяций по уровню полиморфизма и реализации фенофона проводилась прижизненно по общепринятым в герпетологии методам. Обработано 246 экземпляров по 35 фенам окраски и 51 (с учетом вариаций) дискретному признаку шиткования.

В пределах мониторинговых профилей прытка ящерица характеризуется: L.– 33,0–97,0 (68,95±0,23), L.cd. – 36,0–182,4 (141,4±1,54), Sq – 44,3±0,2, Led. – 1,23±0,36; Ventr. – 30,08±0,6; P.f. – 14,8±0,2; G – 20,1±0,3.

В приводораздельно-балочном ландшафте преобладают особи размером 60–80 мм, 86 %; 32,9–58,4 ос/га, в придолинно-балочном – 70–90 мм у самцов 67,7 % и 60–80 мм – у самок 75,2 %; 7,0–15,6 ос/га, в долинно-террасовом – 70–90 мм у самцов – 68,6 % и 60–80 мм – у самок – 75,2 %; 12,5–28,3 ос/га. В придолинно-балочном ландшафте заметно больше относительная численность сеголеток и неполовозрелых особей с пропорциональным снижением особей предельных размеров.

Размерно-весовые характеристики по биогеоценозам отличаются слабо. В байрачных дубравах сеголетки – 34,3±2,1 мм, 1,7±0,3 г; неполовозрелые – 49,9±1,26 мм, 3,9±0,3 г; половозрелые – 68,7±1,2 мм, 13,6±0,6 г; в пристенных дубравах сеголетки – 33,6±1,2 мм, 1,2±0,4 г; неполовозрелые – 50,5±1,1 мм, 3,7±0,25 г; неполовозрелые – 66,4±1,3 мм, 10,4±0,8 г; в притеррасных суборях – сеголетки – 33,8±1,1 мм, 1,9±0,3 г; неполовозрелые – 52,7±1,1 мм, 7,2±0,3 г; половозрелые – 76,1±0,8 мм, 15,5±1,7 г; в суховатых борах второй террасы сеголетки – 33,6±1,3 мм, 1,8±0,2 г; неполовозрелые – 49,1±0,2 мм, 3,9±0,2 г; половозрелые – 71,2±1,3 мм, 13,2±1,6 г.

Достоверные различия ($t=3,1-3,8$) пластических экстерьерных и интерьерных признаков отмечены по пяти признакам из 25 при попарном сравнении. Популяционные группировки обладают единым экотипом, достоверные различия по отдельным признакам характерны для суборей, достоверные различия населения байрачных дубрав характеризуются наименьшими показателями вариабельности. По интегральному показателю реализации пластических признаков обособлены популяционные группировки пристенных дубрав придолинно-балочного ландшафта с минимальными значениями и группировки суборей долинно-террасового ландшафта по максимальным. Одновременно для популяционных группировок пристенных дубрав характерна наибольшая степень агрегированности населения и наименьший показатель реализованной пространственной экологической ниши. По реализации фенотипа популяционные группировки пристенных дубрав также имеют низкие показатели. Из контролируемых 29 фенов окраски и 34 фоллидоза в пристенных дубравах отмечаются 52,4 % и 88,6 %, в долинно-террасовом ландшафте – 91,1 % и 99,1 %, в приводораздельно-балочном – 62,4 % и 94,1 %. Достоверной корреляции между показателем реализации пластических признаков и отдельными фенами не выявлено.

Достоверные различия концентраций и сочетаний фенов по окраске 5–11 и фоллидозу 8–16 наблюдаются по всем типам ландшафтов, особенно контрастные ($t=2,19-3,64$) для приводораздельно-балочного и придолинно-балочного ландшафтов. По показателям реализации пластических признаков и фундаментальной пространственной ниши субпопуляции распределяются следующим образом: суборь > суховатый бор на арене > байрачные дубравы > пристенные искусственные насаждения. Различия между субпопуляциями по размерно-половым признакам незначительны, изменчивость пластических признаков в целом не превышает 10,0 %, что позволяет говорить о едином типе экологических тип группировок. Вместе с тем достоверные различия получены по 5-ти из 25-ти признаков при попарном сравнении и касаются субпопуляции субори (длина туловища, длина хвоста, антевемуральное расстояние, межподное расстояние, длина головы). Аналогично реализация фенотипа внутривидовыми группировками демонстрирует их соответствие сукцессионным изменениям биогеоценозов.

На мониторинговом профиле ярко выражена тенденция к повышению олигомеризации признаков в направлении притеррасье – сосновый бор на арене, что проявляется в увеличении частот фенов ПР=1 (один предглазничный, $t=2,32-6,25$), в меньшей степени ВР < 5 (верхнересничных < 5, $t=2,31-2,42$) и ЗНв-А (отсутствие шва между верхним и нижним задненосовыми).

Кластерный анализ выявил шесть фенетических групп *Lacerta agilis*: 1) ПреАнальных второго ряда (ПА₂) – 7, ПреАнальных первого ряда (ПА₁) – 5 и ВерхнеГубных (ВГ) 1–

4 щитков; 2) (ПА₂) – 7, (ПА₁) – 4, и Брюшных Поперечных (БП) – 27 щитков; 3) (ПА₂) – 7, (ПА₁) – 4, (БП) – 27 щитков; 4) (ПА₂) – 7, (ПА₁) – 4; 5) (ПА₂) – 7, (ПА₁) – 5; 6) (ПА₂) – 7, (ПА₁) – 5 и (ВГ) 1–4 щитков.

Размещение фенетических групп прыткой ящерицы не имеет четких границ. В степи основной является – 3-я группа. В центральной пойме основной является – 1-я группа. В свежаватом бору – 2-я и 5-я группы. В суховатом бору, почти одинаково, встречаются группы 3, 4 и 6. На солонцево-солончаковой террасе группы – 1, 3. Наибольшее количество фенетических групп обнаружено в суховатом бору (1-я группа – 17 %; 2-я группа – 21 %; 3-я группа – 13 %; 4-я группа – 10 %; 5-я группа – 20 %; 6-я группа – 19 %). Самое низкое количество фенетических групп обнаружено в центральной пойме (1-я группа – 67 %; 6-я группа – 33 %).

Фенетические группы 1 и 6 являются универсальными для всех типов биогеоценозов: 1-я группа в степи составляет 10 %; в центральной пойме – 33 %; в свежаватом бору – 20 %; в суховатом бору – 17 %; на солонцево-солончаковой террасе – 27 %; 6-я группа в степи – 50 %; в центральной пойме – 33 %; в свежаватом бору – 20 %; в суховатом бору – 20 %; на солонцево-солончаковой террасе – 9 %.

По фенам окраски ландшафтные закономерности проявляются в распределении фена ПО (мелкие пятна), частота которого повышается в направлении арены. В распределении других фенов окраски в зависимости от географического положения популяции различий не установлено, они могут фактически с одинаковой частотой маркировать географически удалены друг от друга субпопуляции.

УДК 598.115

Ю. П. Бобылев

ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ГРУППИРОВОК *NATRIX NATRIX L.* И *NATRIX TESSELLATA LAUR.* В РАЗНЫХ ТИПАХ ЛАНДШАФТОВ

*Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара,
г. Днепр, Украина, zoolog@i.ua*

Для популяционных группировок фоновых видов *N. natrix* и *N. tessellata*, которые обитают практически во всех типах природных и трансформированных экосистемах, свойственен полиморфизм, который можно использовать в качестве маркеров при изучении взаимосвязи экологической и генетической структуры популяции. Уж обыкновенный *Natrix natrix* (L., 1768), в Приднпровье номинативный подвид (*N. n. natrix Laurenti*), включен как индикаторный вид в Программу зооэкологического мониторинга Приднпровья в 1983 года.

Исследования ландшафтной и биогеоценологической изменчивости ужа обыкновенного проводили на Мониторинговом профиле II Научно-учебного центра «Присамарский биогеоценологический стационар им. А. Л. Бельгарда» Комплексной экспедиции ДНУ им. Олеся Гончара по изучению степных лесов. Отбор проводился в пределах озер Княгиня, Караванище, Гайдамацкое. В зоне активного загрязнения ПдГРЕС на полуострове левого берега Днепра, ниже устья реки Самара. На правобережье – в вязо-берестовых и ясеневых дубравах береговой зоны р. Псел, на расстоянии 4 км от устья реки. В придолинно-балочном ландшафте береговой зоны р. Мокрая Сура, на расстоянии 4 км от впадения в Днепр.

Исследовались три популяции *N. natrix*: с Присамарья, р. Псел и бассейна р. Синюха с антропогенной нагрузкой в виде распашки земель, выпаса скота и рекреации, и две популяции *N. tessellata*: с острова Сукачево и пробного участка в бассейне р. Мокрая Сура Солонянского района Днепропетровской области. При исследовании в бассейне р. Синюха (левый приток р. Южный Буг) Новомиргородского района Кировоградской области материал отбирался на первой, второй надпойменной, нерасчлененной, верхнеантропогенной террасе Ингуло-Ингулецкой аккумулятивной лессовой расчлененной равнины. По лесотипологическому районированию здесь доминируют сухие байрачные берестово-кленовые и чернокленовые дубравы. Сухие и свежие байрачные и свежие

дубрава середнього участка р. Синюха относятся к лесостепным участкам правобережья Днепра, центрально-лесостепного округа, провинция лесостепи.

Учет, определение плотности и отлов ужей проводился по стандартным общепринятым в герпетологии методам. Для отловленных особей прижизненно проводился стандартный общебиологический и фенетичный анализ. Всего учтено 52 особи обыкновенного ужа и 22 особи водяного ужа на пяти пробных площадях, расположенных в разных типах ландшафтов и биогеоценозов.

Встречаемость ужей в Присамарье в береговой зоне озер 40–67 экз./1000 м. Этот показатель для р. Псел составил – 125–200 экз./1000 м., а для *N. tessellata* – 67–100 экз./1000 м. Плотность ужей на пробных участках: ПдГРЕС, правобережья р. Псел и для Присамарья составила соответственно 13,3 экз./га, 7,5 экз./га, 12 экз./га. Половая структура популяций *N. natrix* и *N. tessellata* ПдГРЕС, р. Псел и Присамарье отличается преобладанием самок и составила соответственно 2:1; 1,6:1 и 2,6:1. Популяция *N. natrix* лесных биогеоценозов Присамарья характеризуется большими размерно-весовыми признаками по сравнению с популяциями участка на правом берегу р. Псел. Последние имеют большее количество спинных и брюшных щитков. Индикаторным признаком по типам биогеоценозов и ландшафтов может служить количество верхнезубных и нижнегубных щитков. Популяционные группировки *N. tessellata* левобережья Днепра (трансформированные участки ПдГРЕС) характеризуются большими размерно-весовыми признаками по сравнению с популяцией ужовых правобережья Днепра с р. Мокрая Сура. Особи с Присамарья достоверно отличаются от особей из трансформированных экосистем Новомиргородского района по количеству нижнегубных щитков (Уф для L=268; Lcd = 220; Sq= 273; Ventr =258; Scd = 282; Sub.lab = 33,5; Lab = 287; Ust = 217; при $p \leq 0,05$), и популяция из р. Псел от популяции из Новомиргородского района по 3-м признакам: количеству щитков вокруг середины туловища, хвостовых щитков и нижнегубных (Уф для L=168, Lcd = 162, Sq= 149, Ventr =210, Scd = 149, Sub.lab = 1,5 Lab = 200; Ust = 157, при $p \leq 0,05$). При сравнительном анализе фенотипа *N. tessellata* с острова Сукачево и Солонянского района достоверной разницы между популяциями не выявлено (Уф для L = 134,5, Lcd = 87, Sq = 135, Ventr = 108,5, Scd = 97, Lab = 105; Ust = 85, при $p \leq 0,05$).

Параметры пластических и меристических признаков, по которым отличаются ужи исследуемых популяций, могут быть использованы для целей оперативного зооэкологического мониторинга окружающей среды, для установления различий, как на территориях с антропогенным воздействием, так и для разных зоогеографических зон.

УДК 581.2

С. С. Бородай, Ю. В. Лихолат, О.В. Сокур

СТІЙКІСТЬ КОСТРИЦІ ЧЕРВОНОЇ (*FESTUCA RUBRA* L.) В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОГО МІСТА

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара,
м. Дніпро, Україна, e-boroday@mail.ru

Проблеми екології та охорони навколишнього середовища мають глобальний характер: викиди промислового виробництва та автотранспорту негативно впливають на стан природних екосистем. Тому актуальним є дослідження стійкості рослин в умовах посилення антропогенного пресингу. Зважаючи на ці обставини при озелененні територій найважливіше підібрати рослини, стійкі у цих умовах. Ступінь порушення процесів метаболізму залежить від асортименту забруднюючих речовин, їх токсичності та тривалості впливу. Розробка асортименту рослин, що характеризуються високими санітарно-захисними властивостями, має вирішальне значення при створенні стійких насаджень в районах з високою забрудненістю повітря. Важливу роль в озелененні міських насаджень відіграють саме газонні трави, так як газони мають високу здатність до поглинання пилу і токсичних газів. Пластичність та різноманіття адаптивних реакцій цієї групи рослин визначають можливість їх існування за несприятливих умов. Використання рослин як

біоіндикаторів антропогенного забруднення дає змогу оцінити екологічний вплив окремих хімічних речовин за морфометричними і фізіологічними показниками.

Враховуючи, що зелені насадження поглинають та акумулюють поллютанти, доцільно оцінити їх газостійкість і розробити методи, які сприяли б покращенню ростових показників. Об'єктом дослідження була одна з основних газоутворюючих трав: костриця червона (*Festuca rubra* L.). Встановлено, що дія комплексного забруднення була прямо пропорційною її концентрації. Відзначалося пригнічення ростових процесів надземної та підземної частини рослини. Разом з зменшенням ростових показників спостерігалось зменшення маси рослин. Пригнічення ростових показників за дії поллютантів найбільш проявилось у період посухи. Підвищенню стійкості костриці червоної сприяє застосування гуматів, які в якості оптимальних стимуляторів підвищують резистентність газоутворюючих трав до техногенного навантаження. Встановлено, що позитивну дію на ріст і масу рослин, особливо масу надземної частини надавали гумати в концентрації 15 мг/л незалежно від тривалості дії поллютантів.

Таким чином, для підвищення стійкості костриці червоної у природних і штучних фітоценозах, рекомендується застосування гуматів у концентрації 15 мг/л, як стимулятору росту кореневої системи та надземних пагонів і, зокрема, збільшення кількості листків на один пагін. Отримані дані в подальшому можуть бути використані при проведенні озеленення будь-якої території промислового міста.

УДК 911+504.055

Ю. В. Буц¹, О. В. Крайнюк²

ГЕОХІМІЧНІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ВНАСЛІДОК ВПЛИВУ ПІРОГЕННОГО ЧИННИКА

¹*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
м. Харків, Україна, butsyura@ukr.net*

²*Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
м. Харків, Україна, vdalena@rambler.ru*

Вплив пожеж на компоненти природно-територіальних комплексів (ПТК) надзвичайно різноманітний, досліджений багатьма науковцями, проте до цих пір неоднозначний. Слід зазначити, що екологічної оцінки впливу пожеж на природні комплекси в цілому в даний час в літературі не міститься, в той же час є або детальні дослідження дії пожеж на окремі компоненти ПТК, або узагальнені характеристики післяпожежного формування рослинності, що фіксують непрямі результати цієї дії.

Найбільш істотні пошкодження насаджень, що пов'язані з випадками пожеж, зазнають лісові масиви поблизу великих урбанізованих центрів. У Харківському регіоні одним з таких об'єктів лісового господарства є «ДП Жовтневий лісгосп» Харківського обласного управління лісового і мисливського господарства, що знаходиться поблизу міста Харкова. За останні роки площа пожеж на території даного лісгоспу зросла до 30 га на рік. Для проведення досліджень було закладено ключові (експериментальні) ділянки, що є репрезентативними в межах борової тераси р. Уди та їх модифікаційні аналоги, які зазнали впливу пірогенного впливу.

Згідно стандартних методик нами були відібрані зразки сірого лісового опідзоленого ґрунту (Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства, 1989). У всіх зразках ґрунту встановлено загальний вміст гумусу, рН та концентрацію рухомих форм важких металів (ВМ). Вміст загального гумусу визначався методом Тюріна. Значення рН вимірювали потенціометричним методом. Концентрації вмісту рухомих форм ВМ визначалися атомно-абсорбційним методом на спектрофотометрі С-115М.

Проведені дослідження показали, що у ґрунтах трансформованих пожежею змінюється вміст гумусу в бік зменшення – з 3,4 % до 2,6 %. На наш погляд, це відбувається за рахунок згорання органічних речовин у поверхневому ґрунтовому горизонті. Результати дослідження кислотно-лужних умов у вивчених ґрунтах виявили підвищення значення рН у ґрунтах, що

зазнали впливу пожежі. Так у контрольному зразку верхнього прошарку сірого лісового опідзоленого ґрунту після проходження пожежі реакція змінюється в бік лужної (рН = 4,8).

За науковими даними, тенденція до зростання значень рН у ґрунтах після пожеж пояснюється тим, що зольні водорозчинні сполуки, проникаючи у ґрунт, насичують поглинаючий комплекс лужноземельними елементами і викликають зміщення реакції середовища до нейтрального діапазону. При цьому ряд науковців зазначають, що пожежі сильної інтенсивності, завдяки суттєвому утворенню золи, більше нейтралізують кислоти, ніж слабкі пожежі. Значну роль у встановленні значень рН відіграє вік згарища (Фуряев, Киреев, 1979). Ґрунти старих згарищ мають значення рН наближені до фонових. У ґрунтах елювіальних ландшафтів з вираженим промивним водним режимом ґрунтів навіть незначне прогорання підстилки суттєво посилює процеси вилугування продуктів розкладу (Цибарт, Геннадиев, 2008).

Показовими для постпірогенних геохімічних змін у досліджених ґрунтах є результати атомно-абсорбційного аналізу.

Згідно отриманих даних, у ґрунтах, що зазнали впливу пожежі, концентрації рухомих форм всіх проаналізованих ВМ мають підвищені значення, порівняно з ґрунтом незайманим вогнем. Так, вміст Pb після пожежі у верхньому ґрунтовому горизонті 0–15 см збільшився майже у 8 разів, Ni в понад 6 разів, Zn – в 3 рази. Менше зростають концентрації Cu, Cr та Fe (від від 1,7 до 1,1) (Буц, 2013).

Перевищення концентрації ВМ у ґрунтах досліджених ПТК, на нашу думку, спричинені техногенними викидами підприємств міста Харкова та автотранспорту. Надмірні концентрації ВМ у ґрунтах, що зазнали впливу пірогенного чинника, можливо слід пов'язати з мінералізацією лісової підстилки та трав'янистої рослинності від згорання і подальшою міграцією хімічних елементів у верхній прошарку ґрунту.

Загалом, з урахуванням токсичності цих ВМ та близькості ключових ділянок до населених пунктів, можемо констатувати екологічну небезпеку для досліджених екосистем, у тому числі для людини.

Проведені дослідження ґрунтів ПТК, що зазнали впливу пірогенного чинника дозволяють зробити наступні висновки:

Вміст гумусу у поверхневому шарі (0–15 см) сірого лісового опідзоленого ґрунту після пройденної низової пожежі знижується за рахунок згорання органічних речовин у поверхневому ґрунтовому горизонті.

Кислотно-лужна реакція за показником рН у ґрунтах, які зазнали впливу вогню зміщується до нейтральної, що пояснюється насиченням поглинаючого комплексу ґрунтів лужноземельними елементами.

Концентрація ВМ у поверхневих горизонтах ґрунтів борових терас підвищується в декілька разів і перевищує фоновий вміст внаслідок мінералізації лісової підстилки та трав'янистої рослинності від згорання і подальшої міграції хімічних елементів.

Подальше вивчення зміни геохімічних властивостей ґрунтів під впливом пірогенного чинника має велике теоретичне та практичне значення в розробці наукових підходів до відновлення ПТК після пожеж.

УДК 595.789

К. С. Бучнева, О. Є. Пахомов, К. О. Глушко

**НІМФАЛІДИ (LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE)
ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА
«ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»**

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, a.pakhomov@i.ua*

На території природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» нами зареєстровано 23 види Німфалід (Nymphalidae Rafinesque, 1815), що становить 80 % фауни

Дніпропетровської області (Голобородько, Пахомов, 2007). Високе різноманіття німфалід можна пояснити унікальним географічним положенням заповідника. Його територія, окрім того, що знаходиться майже повністю в азональних умовах, ще й на нашу думку, є екотоном між лісостеповою та степовою зонами України.

Серед фауністичного комплексу Nymphalidae природного заповідника 15 видів відносяться до сільвантів: *Apatura ilia* ([Denis et Schiffermüller], 1775), *A. metis* (Freyer, 1829), *Araschnia levana* (Linnaeus, 1758), *Limenitis populi* (Linnaeus, 1758), *Neptis rivularis* (Scopoli, 1763), *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758), *Nymphalis v-album* ([Denis et Schiffermüller], 1775), *N. antiopa* (Linnaeus, 1758), *N. polychloros* (Linnaeus, 1758), *N. xanthomelas* (Esper, 1781), *Inachis io* (Linnaeus, 1758), *Aglais urticae* (Linnaeus, 1758), *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758), *Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758), *Clossiana dia* (Linnaeus, 1767).

Зоогеографічний аналіз видів німфалід дозволив виділити три основні групи (47 % – євросибірська, 33 % – палеарктична, 20 % – голарктична). Специфічності цьому компоненту фауни заповідника додають так звані «північні» види, які становлять 60 % (в основному представники євросибірської групи). Їх існування в умовах долини можливе лише завдяки наявності бореальних екосистем.

При аналізі біотопічної перферентності лускокрилих, екологічні групи надані за Масек et al., 2007. Відповідно до цієї класифікації, для німфалід лісових екосистем природного заповідника виділено чотири екологічні групи – дві групи мезофілів (мезофіли-1 – види, які існують у лучних екосистемах і мезофіли-2 – види, які населяють лісові екосистеми), гігрофіли та убіквісти. Більшість видів (47 %) виявились мезофілами-2, що цілком відповідає географічним умовам, в яких розташовано природний заповідник «Дніпровсько-Орільський».

За нашими даними, різні охоронні статуси серед видів Nymphalidae, що існують у межах заповідника мають: *Apatura metis* (Freyer, 1829), *Limenitis populi* (Linnaeus, 1758), *Nymphalis xanthomelas* (Esper, 1781), *Nymphalis vaualbum* ([Denia et Schiffermüller], 1775). Всі перелічені види занесені із відповідними статусами до різних охоронних списків міжнародного значення, які визнаються на законодавчому рівні на території України.

УДК 632.78

К. К. Голобородько, О. В. Селютіна

**ВИПАДОК СПАЛАХУ ЧИСЕЛЬНОСТІ
АМЕРИКАНСЬКОГО БІЛОГО МЕТЕЛИКА (*HYPHANTRIA CUNEA* DRURY, 1773)
НА ТЕРИТОРІЇ НПП «ВЕЛИКИЙ ЛУГ»**

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара,
м. Дніпро, Україна, goloborodko@ua.fm

Американський білий метелик (*Hyphantria cunea* Drury, 1773) інвазійний вид, який зараз, в Україні, має статус карантинного шкідника (А-2 Карантинні організми, обмежено поширені в Україні). Вперше потрапив із Північної Америки вантажем до Угорщини, звідки у 1952 р. проник до українського Закарпаття. Із 1966 р. (Борзих та ін., 2009) відбулося поступове поширення територією всієї країни.

У середній течії р. Дніпро, перші екземпляри відомі за колекційним матеріалом, з'явилися вже у 1970 р. (Голобородько та ін., 2010). У степовій зоні України перші спалахи чисельності зареєстровано в околицях природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» на початку 1990-х рр. (Антонец, Барсов, 1998). Протягом останніх двох десятиліть, у степовій зоні, вид періодично дає спалахи чисельності переважно у полезахисних лісосмугах, рідше у садово-паркових господарствах. Основна шкода окрім плодових (*Malus*, *Rugus*, *Prunus*, *Armeniaca*, *Morus*) спостерігалась переважно на різних кленах (найчастіше *Acer negundo* та *Acer platanoides*).

На території НПП «Великий Луг» вперше за період спостережень (із організації парку у 2006 р.) було зафіксовано спалах чисельності *H. cunea*. У серпні 2016 р. під час експедиції до групи островів Великі Кучугури, на деяких ділянках спостерігалась повне ураження

місцевої дендрофлори. При обстеженні з'ясувалось, що найбільших ушкоджень зазнала місцева популяція *Acer negundo*, майже всі дерева якого зазнали повної дефоліації (період обстежень 15.08–21.08.2016 р.). Проведені польові дослідження показали, що гусінь *H. cunea* жила також й на інших представниках дендрофлори островів (*Acer*, *Populus*, *Betula*, *Sambucus*, тощо). Окрім деревних рослин, живлення спостерігалось ще на хмелю (*Humulus L.*).

Зібрані екземпляри було визначено як гусінь 4–5 віку другої генерації Американського білого метелика. Ушкоджені дерева мали характерні ознаки масового розмноження цього виду – обплетені павутинням гілки та стовбури дерев, виявлено численні павутинні кубла із колоніями гусениць переважно 4 віку. Також було зафіксовано поодинокі гусениць 5 віку. За час досліджень загиблої чи ураженої гусені не виявлено, не спостерігалось і вживання гусениць хижакими.

УДК 502

В. А. Горбань

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

Днепропетровский национальный университет им. Олесь Гончара,
г. Днепр, Украина, vad01@ua.fm

Как известно, одним из наиболее эффективных способов оптимизации степной среды является создание лесных насаждений, которые обладают значительным средообразующим влиянием. Это влияние проявляется в снижении силы господствующих ветров, повышении плодородия почв под насаждениями, преобладании глубинного стока атмосферных осадков над поверхностным, снижении амплитуды температур под пологом насаждений и т.д. (Высоцкий, 1962; Бельгард, 1971; Грицан, 2000; Иванько, 2008 и др.). При этом в последнее время для создания полезащитных насаждений широко используется такая устойчивая и неприхотливая порода как *Robinia pseudoacacia L.* Принимая во внимание ее высокую приспособленность к степным условиям необходимо отметить, что этот растительный вид является инвазионным для степной зоны Украины (Протопопова та ін., 2002).

Робиния ложноакациевая является интродуцированным видом, завезенным из Южной Америки. Изначально на территории Украины робиния ложноакациевая в конце XVIII века появилась в парке графа Разумовского. В начале XIX в. это растение было высажено И. Н. Карзиным в своем имение на Харьковщине. Активно использоваться в культуре робиния ложноакациевая на территории Украины начала с 20-х годов XX столетия (Вакулюк, Самоплавский, 1998). Особенно большие площади это растение занимает в условиях степной зоны, поскольку отлично приспособлено к засушливым условиям. Робиния характеризуется быстрым ростом и уже в первый год ее насаждения достигают высоты 1,5 м, в то же время поросль от пня в первый год на участках после сплошных рубок может достигать 2–3 м. Порода нетребовательна к плодородию почвы (Українська енциклопедія лісівництва, 1999).

В настоящее время в условиях степи практически повсеместно наблюдается значительное расширение ареала робинии ложноакациевой, при этом выявилась ее угнетающая роль по отношению к другим древесным породам, в частности к дубу и ясеню (Рябченко, 2012). Вторжение робинии в коренные насаждения дуба может приводить к значительным изменениям лесорастительных условий (Nascimbene et al., 2012). В то же время робиния ложноакациевая часто проигрывает в конкурентной борьбе за влагу степным травянистым аборигенным видам.

Исследования (Абдулоева, Карпенко, 2013) выявили высокую аллелопатическую активность водорастворимых выделений робинии ложноакациевой, что в определенной мере объясняет ее успех в завоевании новых территорий и вытеснении других видов растений.

Наблюдения над насаждениями робинии ложноакациевой показали, что благодаря высокой побегообразовательной способности, при сохранении корней и корневой шейки, растения быстро восстанавливаются после различных повреждений, в том числе и после рубок. Все эти факторы способствуют постепенному расширению насаждений робинии ложноакациевой на близлежащих территориях, что в некоторых случаях приводит к необходимости проведения определенных мероприятий по ограничению распространения данного вида.

Таким образом, робиния ложноакациевая в условиях степной зоны Украины является высокоустойчивым инвазионным видом, который может негативно влиять на аборигенные фитокомплексы, что в дальнейшем может негативно сказываться на биоразнообразии местной растительности. При использовании этого растения для создания полезационных насаждений необходимо учитывать этот факт и максимально ограничивать распространение робинии на близлежащих территориях.

УДК 631.434:581.5

В. А. Горбань

СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНИЙ СКЛАД ЧОРНОЗЕМІВ БАЙРАЧНИХ ЛІСІВ ПРИСАМАР'Я

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
м. Дніпропетровськ, Україна, vad01@ua.fm*

Як відомо, структура, визначаючи хід основних ґрунтових режимів, фактично формує екологічне середовище з тими чи іншими можливостями для життєдіяльності численних макро-, мезо і мікрорешканців ґрунту, з одного боку, а з іншого, ґрунт сам зазнає їхнього впливу, починаючи від утворення продуктів мікробіологічного розкладу кореневих залишків до формування вологостійкого макроагрегату (Медведев, 2009).

Необхідно підкреслити, що сьогодні основні дослідження присвячені встановленню особливостей структурного складу чорноземів, які використовуються в сільському господарстві (Медведев, 2008; Khokhlova et al., 2015), в той же час малодослідженим залишається структурно-агрегатний склад чорноземів під лісовою рослинністю. Виходячи з цього, метою нашої роботи є встановлення особливостей структурного складу чорноземів лісових, які сформувалися в умовах байрачних дібров степової зони України.

Структурно-агрегатний склад чорноземів лісових досліджували на прикладі ґрунтів байраку Глибокого, який розташований поблизу с. Андріївка (Новомосковський р-н, Дніпропетровська обл.). Зразки для аналізу відбирали в умовах 5 пробних площ: пробна площа 1 – розташована на степовій цілині між полем та узліссям схилу північної експозиції байраку Глибокого; пробна площа 2 – розташована на середній третині схилу північної експозиції байраку Глибокого; пробна площа 3 – розташована на вирівняній ділянці тальвегу байраку Глибокого; пробна площа 4 – розташована на середній третині схилу південної експозиції байраку Глибокого; пробна площа 5 – розташована на степовій цілині між полем та узліссям схилу південної експозиції байраку Глибокого.

Детальну геоботанічну характеристику пробних площ, а також особливості макро- та мікрморфологічної будови ґрунтових розрізів, що закладені на них, наведено у роботах Н. А. Білової та А. П. Травлєєва (1999), В. М. Яковенка (2014).

Визначення структурно-агрегатного складу досліджених ґрунтів виконували ситовим методом у модифікації Н. І. Саввінова (ДСТУ 4744:2007).

Дослідженнями агрегатного складу чорноземів лісових в умовах північної галявини встановлено, що домінуючими фракціями ґрунтових агрегатів поверхневого горизонту Нк є фракції розміром 2–1 та 3–2 мм, вміст яких становить 19,9 та 19,4 % відповідно. Саме на ці розміри припадає максимальний вміст ґрунтових агрегатів ПП 1, з деяким збільшенням розміру в горизонті Phk та зменшенням – в горизонті Pk. Величина коефіцієнту структурності, який розраховується як співвідношення суми агрономічно цінних агрегатів розміром від 0,25 до 10 мм до суми агрегатів розміром <0,25 та >10 мм (Вадюнина, 1986),

досягає максимального значення 17,7 у горизонті Нк, з глибиною його величина зменшується. Це свідчить, що з глибиною в чорноземах лісових в умовах північної галявини зменшується оптимальність умов для формування агрономічно цінної структури.

При дослідженні агрегатного складу чорноземів лісових в умовах північної експозиції встановлено, що в горизонті Н₁el максимальний вміст агрегатів припадає на фракції розміром 3–2, 5–3 та 7–5 мм (21,0, 18,8 та 18,3 % відповідно). В інших горизонтах максимальним вмістом відрізняються ґрунтові агрегати розміром 10–7 мм. Максимальна величина коефіцієнту структурності характерна для горизонту Н₁el і становить 17,4, з глибиною спостерігається зменшення його величини. При цьому в горизонті Н₃il виявлено деяке підвищення величини коефіцієнту структурності, що можна пояснити ілювіальними процесами, які характерні для цього горизонту.

Дослідженнями агрегатного складу чорноземів тальвегу байраку Глибокого виявлено, що в горизонті Н₁el максимальний вміст фракцій припадає на розмір 2–1 та 3–2 мм (19,3 та 17,1 % відповідно). У горизонті Н₂el спостерігається переважання фракції 10–7 мм, а в нижніх ілювіальних горизонтах – фракції >10 мм. Максимальна величина коефіцієнту структурності характерна для верхнього горизонту Н₁el, з глибиною його величина поступово зменшується.

В результаті аналізу агрегатного складу лісових чорноземів байраку Глибокого встановлено, що у верхньому горизонті Н₁el максимальний вміст агрегатів припадає на фракцію 3–2 мм і дорівнює 25,3 %. Горизонт Н₂el відрізняється збільшеними величинами агрегатів фракції 2–1 та 3–2 мм. В нижніх ілювіальних горизонтах спостерігається переважання агрегатів фракції >10 мм. Величина коефіцієнту структурності зменшується з глибиною.

Дослідженнями агрегатного складу чорноземів в умовах північної галявини байраку Глибокого виявлено, що серед фракцій ґрунтових агрегатів горизонту Нк домінує фракція розміром 2–1 мм, вміст якої дорівнює 18,2 %. В горизонті Нрк домінуючими є фракції розміром 3–2 та 2–1 мм. В нижніх горизонтах серед фракцій домінують фракції ґрунтових агрегатів розміром >10 мм. Максимальна величина коефіцієнту структурності пов'язана з горизонтом Нрк, з глибиною його величина зменшується.

Таким чином, максимально оптимальним агрегатним складом характеризуються поверхневі горизонти усіх досліджених ґрунтів, в яких переважають фракції розміром 2–1 та 3–2 мм, при цьому максимальний вміст цих фракцій виявлено в горизонті Н₁el південної експозиції, в якому коефіцієнт структурності дорівнює 30,2 %.

В результаті дослідження водостійкості агрегатів чорноземів лісових байраку Глибокого в умовах північної експозиції виявлено, що максимальна частка водоміцних агрегатів горизонту Нк припадає на фракцію розміром 2–1 мм. В інших горизонтах серед водостійких агрегатів переважає фракція розміром <0,25 мм. При цьому в горизонті Рк вміст цієї фракції досягає майже 50 %. В цілому з глибиною спостерігається збільшення фракцій водостійких агрегатів меншого розміру.

Аналіз результатів дослідження водостійкості агрегатів ґрунтів північної експозиції виявив, що для горизонтів Н₁el, Н₂el та Н₃il характерним є переважання фракції 1–0,5 мм. У нижньому горизонті спостерігається різке збільшення вмісту фракції розміром <0,25 мм, що можна пояснити зменшенням вмісту гумусу в цьому горизонті, який є важливим фактором утворення водостійкої структури (Дегтярьов, 2011).

Серед водостійких фракцій агрегатів чорноземів лісових тальвегу переважають фракції розміром <0,25 мм та 2–1 мм. У горизонті Н₂el максимальним вмістом відрізняється фракція водостійких агрегатів розміром 2–1 мм. Горизонт Н₃il характеризується збільшеним вмістом водостійких фракцій розміром 1–0,5 мм. У нижньому горизонті спостерігається збільшений вміст водостійкої фракції розміром <0,25 мм.

Дослідженнями водостійкості ґрунтових агрегатів в умовах південної експозиції байраку Глибокого виявлено, що в горизонтах Н₁el, Н₂el та Н₃il переважає водостійка фракція розміром 1–0,5 мм. Подібне явище характерне також для ґрунтів північної експозиції. В нижньому горизонті в умовах південної експозиції переважає водостійка фракція агрегатів розміром 0,5–0,25 мм.

Аналіз особливостей водостійкості агрегатів чорноземів лісових байраку Глибокого в умовах південної галявини виявив, що в горизонті Нк серед водостійких агрегатів переважає фракція розміром 2–1 мм. В горизонті Нрк переважають водостійкі агрегати розміром 1–0,5 мм. В нижніх горизонтах найбільша кількість водостійких агрегатів належить до фракції розміром 0,5–0,25 мм.

Таким чином, розглянувши отримані дані щодо водостійкості агрегатів досліджених ґрунтів можна зробити висновок, що найбільш сприятливі умови для формування водостійкої структури характерні для умов північної та південної експозиції. Найменш сприятливими умовами для утворення водостійких агрегатів відрізняється північна галявина. Умови південної галявини та тальвегу займають проміжне значення.

УДК 582.475+581.4(477.63)

Е. Р. Гусейнова

ЖИТТЄВИЙ СТАН ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ВИДІВ РОДУ *PICEA DIETR.* В м. КРИВИЙ РІГ

*Криворізький ботанічний сад НАН України,
м. Кривий Ріг, Україна, hyseinova93@mail.ru*

На сьогоднішній день у зв'язку зі значним антропогенним навантаженням на екосистему відмічається погіршення стану навколишнього середовища (Корабльова, 1988; Білявський, 2002). Особливо актуальна дана проблема для України, де в окремих промислових районах, екологічний стан характеризується, як кризовий (Крисаченко, 1991). Велику роль у покращенні умов середовища відіграють зелені насадження (Кучерявий, 1999; Глухов, 2002; Коршиков, 2014).

Більша кількість природної дендрофлори не достатньо стійкі в техногенних умовах, тому почали залучати інтродуковані види. Одними з таких видів є хвойні, які вперше були інтродуковані у 1808-1809 рр., в сад І. Н. Каразіна (Кібкало, 1997). За цей час вони набули важливого значення в озелененні м. Кривий Ріг (Коршиков, 2005; Терлига, 2010). Оскільки, хвойні декоративні цілий рік, володіють фітонцидними властивостями, поглинають токсичні гази, очищують повітря від промислових поллютантів та пилу (Стебаєв, Пивоварова, 1993; Левон, 1999; Пушкар, 2005) Зокрема, найпоширенішими представниками хвойних в м. Кривий Ріг є види роду *Picea Dietr.*, а саме: *Picea abies* (L.) Karst., та *Picea pungens* Engelm., які зростають у таких типах посадки: поодинокі, рядові, групові та куртинні. Дані види на однакові екологічні фактори реагують по різному (Висоцька, 2007; Макогон, 2010), тому важливо дослідити їх життєвий стан в різних умовах зростання в м. Кривий Ріг.

Для оцінки життєвого стану дерев використовували методику В.Т. Ярмишко завдяки якій деревні насадження *Picea abies* (L.) Karst., поділили за 5-ма шкалами: «здорове дерево» (оцінені в 1 бал) – 46,2 %, «пошкоджене» (2 бала) – 29,7 %, «сильно пошкоджене» (3 бала) – 15,2 %, «відмираючі» (4 бала) – 7 %, «сухостій» (5 бала) – 2,9 %. Згідно цієї методики дерева *Picea pungens* Engelm., можна віднести до «здорове дерево» (оцінені в 1 бал) – 63,5 %, «пошкоджене» (2 бала) – 22,8 %, «сильно пошкоджене» (3 бала) – 8,7 %, «відмираючі» (4 бала) – 4,2 %, «сухостій» (5 бала) – 0,8 %. На основі оцінки життєвого стану *Picea abies* (L.) Karst., та *Picea pungens* Engelm., в насадженнях м. Кривий Ріг встановлено, що остання краще реагує на різні екологічні фактори та є більш стійкою до аеротехногенного забруднення. Гірші показники життєвого стану *Picea abies* (L.) Karst., в насадженнях міста пояснюється тим, що вона більш чутлива до аерополлютантів, які пошкоджують її морфологічні ознаки та знижують декоративні властивості. Таким чином, для озеленення в м. Кривий Ріг доцільно використовувати більш стійкий вид *Picea pungens* Engelm., яка має добрі перспективи щодо використання в оптимізації забруднених територій.

УДК 634.064

А. А. Дубина, А. П. Серебрянская

**ВЛИЯНИЕ ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ НА ПРОЦЕСС ЕСТЕСТВЕННОГО
СЕМЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ В ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ
НА ДНЕПРОПЕТРОВЩИНЕ**

*Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара,
г. Днепр, Украина, arnika07@inbox.ru*

Лесная подстилка является одним из важнейших структурных элементов лесного сообщества и играет ведущую биогеоценологическую роль. Формирование и направленность воздействия подстилки обуславливаются типологическими особенностями лесного биогеоценоза (Травлев, 1989). Лесная подстилка, являясь функцией древостоя, типа экологической структуры и типа лесорастительных условий, сама выступает в качестве фактора, обуславливающего почвообразовательный и другие сложные процессы, протекающие под пологом леса.

Л. О. Карпачевский (1983) выделяет 5 групп биогеоценологических функций подстилки: почвенные, фитоценологические, микоценологические, микроценологические и зооценологические.

Фитоценологическая функция подстилки включает влияние её на сохранение и прорастание семян, возобновление древесных и кустарниковых пород, распределение видов травяного яруса в парцеллах.

Характер влияния подстилки на появление всходов зависит от морфологического состава, мощности, степени разложения, аллелопатических свойств её, от климатических условий и т.д.

Так, например, в более северных районах увеличение мощности подстилки вызывает резкое снижение количества всходов сосны по данным А. А. Молчанова (1972). В литературе, касающейся изучения естественного семенного возобновления в лесах севера, речь идёт о необходимости почти полного очищения почвы от подстилки.

Что касается южных районов, то здесь положительная роль подстилки в лесовозобновлении возрастает, так как в степных условиях хорошо выраженная подстилка снижает испарение с поверхности почвы, способствует сохранению влаги в почве (Тимофеев, 1966)

Наши исследования проводились в естественных лесных биогеоценозах на Днепропетровщине в составе Комплексной экспедиции ДНУ (Кировское лесничество и Присамарье)

Как видно из *таблицы*, возрастание мощности подстилки до 4 см в сухих типах сосновых лесов (АВ₀₋₁, АВ₁) приводит к увеличению количества всходов, а в свежих типах (АВ₁₋₂, АВ₂) – к уменьшению.

Влияние мощности подстилки на количество всходов сосны обыкновенной (в ед на 1 га)

Тип леса Мощность (см)	АВ ₀₋₁	АВ ₁	АВ ₁₋₂	АВ ₂
1	–	3000	5000	11000
2	1300	20500	25000	5000
3	1590	25000	13000	400

При выявлении влияния морфологического состава подстилки на появление всходов и самосева сосны в одновозрастных дубово-сосновом, белоакациево-сосновом и чистом сосновом насаждениях Кировского лесничества оказалось, что смешанная подстилка из листьев акации белой и хвои сосны способствует лучшему прорастанию семян и появлению всходов сосны; подстилка дубово-соснового насаждения задерживает прорастание семян, что связано, очевидно, и с влиянием физиологически активных веществ подстилки.

Во всех типах лесорастительных условий максимальное количество всходов обнаружено при средней степени разложения подстилки, что характерно для АВ₁₋₂, АВ₂, В₁₋₂, В₂, С₁₋₂, С₂.

Лесная подстилка по нашим данным играет также большую роль в возобновлении дуба обыкновенного – основной породы естественных лесов Присамарья. Подстилка защищает желуди дуба от вымерзания зимой (от пересыхания летом) и способствует появлению всходов. С увеличением мощности подстилки возрастает количество желудей, сохраняющихся в жизнеспособном состоянии до следующего лета.

Наиболее благоприятные условия для прорастания желудей и ускорения проростков дуба создаются на суглинистых почвах, когда мощность подстилки колеблется от 1 до 4 см.

Небольшое количество всходов при слабом развитии подстилки обусловлено замерзанием желудей в зимнее время.

В смешанных насаждениях примесь листьев некоторых древесных пород к дубовой подстилке снижает количество молодых растений дуба. Это наблюдается в суборях, сдубравах, острокленовых дубравах.

Отсюда следует, что в противоположность гумидным условиям, в естественных лесах степи подстилка способствует дружному прорастанию семян основных древесных пород – дуба обыкновенного и сосны обыкновенной, т.е. она оказывает благоприятное влияние на такой важный в жизни леса процесс, каким является естественное семенное возобновление. Лишь в очень редких случаях, когда мощность подстилки превышает 4–5 см (в условиях степи такие подстилки встречаются редко), могут возникать препятствия для появления всходов.

УДК 631.421+622.882

Г. О. Задорожна

БУДОВА ТЕХНОЗЕМІВ У СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, zadorojhnayagalina@gmail.com*

Усі компоненти біогеоценозу знаходяться в тісній функціональній взаємодії, яка відображається на їх морфологічній будові (Бельгард, 1950; Дылис, 1975; Белова, Травлеев, 1999). Пристосованість організмів до середовища проживання виражається в анатомо-фізіологічних змінах, названих екоморфами. Грунт є невід'ємним компонентом біогеоценозу і має в ньому особливу роль: він є як результатом життєдіяльності організмів, так і її неодмінною умовою. Формування його властивостей обумовлено впливом зовнішніх чинників, якими є інші компоненти біогеоценозу живої і неживої природи. Морфологічною основою функціональної взаємодії між будовою ґрунту та іншими компонентами біоценозу, які для нього є екологічними факторами, є ґрунтові екоморфи. Їх наявність встановлена нами за показниками твердості та описана у попередніх роботах (Жуков, Задорожна, 2015; Задорожна, 2016). Твердість є дуже інформативним показником фізичного стану ґрунту. Динаміка показників твердості корелює зі змінами таких властивостей як вологість ґрунту, гранулометричний склад, вміст в ґрунті органічної речовини, склад поглинених катіонів, співвідношення структурних агрегатів (Young et al., 2000; Vagans et al., 2004; Медведєв, 2009). Все це обумовлює перспективність використання твердості і в ґрунтово-генетичних і агрономічних дослідженнях. Ціллю даної роботи є виявлення залежності будови ґрунту від умов навколишнього середовища, яка показує екологічний характер ґрунтової будови та доказує функціональний зв'язок ґрунтових екоморф, як складових компонента біогеоценозу – ґрунту, з іншими його компонентами.

Дослідження було проведено у 2012-2014 роках на ділянці рекультивації Нікопольського марганцеворудного басейну у м. Орджонікідзе. Твердість ґрунту вимірювали за регулярною сіткою (n = 105) на глибину 50 см. Умови навколишнього середовища виражені через фітоіндикаційні шкали. Для цих цілей було проведено

екоморфічний аналіз рослинності (Бельгард, 1950). При фітоіндикаційному оцінюванні шкали наведено за Я. П. Дідухом (2012): використані шкали гідроморф, змінності зволоження, аерації, режиму кислотності, сольового режиму, вмісту карбонатних солей, вмісту засвоюваних форм азоту, терморезима, омброрезима, кріорезима, континентальності клімату. Ценоморфи рослин наведені за О. Л. Бельгардом (1950) і В. В. Тарасовим (2012). Об'єктом дослідження були чотири типи техноземів: дерново-літогенні ґрунти на лесоподібних суглинках, дерново-літогенні ґрунти на сіро-зелених глинах, дерново-літогенні ґрунти на червоно-бурих глинах та педоземи. Контрольна ділянка була розташована на чорноземі звичайному південного схилу балки Кам'януваста (східна околиця м. Дніпропетровська).

Встановлено, що техноземи володіють більш високими абсолютними значеннями твердості, ніж чорнозем. Найменші значення твердості ґрунту за профілем серед вивчених техноземів має педозем. Величини сягають $6,95 \pm 0,31$ МПа в 2012 році, $6,34 \pm 0,24$ МПа в 2013 році і $5,45 \pm 0,12$ МПа в 2014 році на рівні 50 см вглиб від поверхні. Найбільш високі значення твердості виявляються в даних дерново-літогенних ґрунтів на лесовидних суглинках в усі три роки дослідження. Дерново-літогенний ґрунт на червоно-бурих і сіро-зелених глинах має проміжне положення. Виняток становлять дані твердості дерново-літогенного ґрунту на сіро-зелених глинах поверхневих шарів (0–10 см від поверхні), де значення досліджуваної властивості нижче, ніж у відповідних шарах педозема, проте вже на рівні 10–15 см нижче поверхні перевершують їх. Коефіцієнти варіації твердості техноземів найбільш високі в даних, зібраних на педоземі і дерново-літогенному ґрунті на червоно-бурих глинах. Показники твердості літоземів, утворених на сіро-зелених глинах і лесовидних суглинках, менш варіативні.

В нашому дослідженні встановлені закономірності будови ґрунту за профілем. Варіантом будови ґрунту, який зустрічається найчастіше є наступний: інтенсивність приросту твердості ґрунту до і після рівня 20–30 см вглиб від поверхні перебуває в негативній взаємозумовленості. Іншими словами, якщо ґрунт вище зазначеного рівня характеризується підвищеними показниками твердості в порівнянні з сусідніми ділянками, то нижче цього рівня він буде менш твердий, ніж той, що його оточує, і навпаки. Ще одним характерним випадком будови ґрунтового профілю є такий, коли інтенсивність твердості на рівні від 10–20 см до 30–35 см відрізняється від твердості ґрунту шарів, розташованих вище і нижче виділеного блоку. Третій характерний випадок об'єднує ґрунтові профілі, в яких при просуванні вглиб інтенсивність збільшення показників твердості змінюється кілька разів.

Для зручності сприйняття і переробки великої кількості інформації за допомогою методу багатовимірного шкалювання знижена розмірність даних. Дані твердості ґрунту були розташовані в багатовимірному просторі екологічних факторів, виражених через фітоіндикаційні шкали. Кожен вимір розподіляє досліджувані об'єкти вздовж деякого екологічного тренда, який можна інтерпретувати в термінах одного або декількох переважаючих корелятивних ознак. Встановлено, що фактори навколишнього середовища впливають на просторову варіацію твердості ґрунту. Найбільш часто виявлялася узгодженість варіації твердості ґрунтів з варіюванням фітоіндикаційних шкал омброклімата, рослинних гігоморф і розподілу степантів, як переважаючої рослинності. З едафічних шкал рівномірно представлені шкали зволоження та аерації ґрунту, сольового і температурного режимів, присутності засвоюваних форм азоту. Примітно, що індекси, які відповідають шкалам, заснованим на представленості степантів і пратантів, в більшості випадків носять протилежні знаки. Такий результат цілком логічний і може відображати неоднакову випаровуючу здатність різних форм рослин. Фактори навколишнього середовища крім безпосередньої дії впливають на формування описаних варіантів будови ґрунту шляхом формування строкатості рослинного покриву. В результаті десукції вологи корінням рослин з різних частин ґрунтової товщі і подальшого транспіраційного випаровування її з поверхні листя відбувається консолідація ґрунту і контрастне виділення ґрунтової будови.

Для детальної характеристики екологічно обумовлених ґрунтових явищ була застосована техніка просторового аналізу даних – метод головних координат матриці

сусідства (PCNM – *principal coordinates of neighbor matrices*) (Dray, 2006; Blanchet, 2008; Borcard et al., 2011). Значимі змінні, виявлені в результаті цього аналізу, описують від 11 до 42 % варіації твердості ґрунту. При цьому у чорноземі цей показник істотно вище, ніж у рекультивацийних землях. З усієї сукупності предикторів найбільшим ступенем кореляції з широкомасштабними складовими мінливості твердості ґрунтів має шкала змінності зволоження і співвідношення тепла і вологи. Періодичні коливання з великою довжиною хвилі пов'язані найтісніше з розподілом в рослинному співтоваристві представників з різними вимогами до кількості вологи. Зі зменшенням періоду коливання складових загальної варіативності компонентів збільшується їх зв'язок з розподілом в просторі представників степової і лугової рослинності і рослин з різними уподобаннями до наявності поживних речовин у ґрунті. Кореляція з розподілом гігоморф залишається досить високою.

Загальна варіація твердості ґрунту шляхом фракціонування (Borcard et al., 1992; Peres-Neto, 2006) була розділена на індивідуальні та комбіновані компоненти. Виявлено, що низькі значення, які характеризують ступінь внутрішньої упорядкованості ґрунтового тіла нейтрального характеру, належать дерново-літогенному ґрунту на сіро-зелених глинах (2 %) і лесовидних суглинках (4 %). Для порівняння: у чорноземі ця цифра становить 29 %. Серед техноземів найбільшим ступенем просторової узгодженості характеризується педозем: 10 % варіації пояснюється чистою просторовою компонентою. Дерново-літогенний ґрунт на червоно-бурій глині за цим показником займає проміжне положення (7 %). Відповідно, залежність ґрунтової неоднорідності від зовнішніх чинників істотно вище у рекультивацийних землях. Найбільш високі показники залежності належать дерново-літогенним ґрунтам на червоно-бурих глинах (56 %) і сіро-зелених глинах (47 %). Варіація твердості педозему найменшим чином залежить від впливу факторів зовнішнього середовища і характеризується показником 17 %. Для чорнозему цей показник значно менший (10 %), тобто його будова залежить від вивчених зовнішніх факторів на багато менше, ніж будова техноземів.

Такий результат цілком вписується в загальновідомі поняття про стійкість і динаміку біогеоценозів (Сагік, 2010; Жуков, Губанова, 2015), що підтверджує його обґрунтованість. Організація кліматического біогеоценозу на схилі балки підігнана до зональних кліматичних умов, а функціонування і обмін порівняно автономні від оточуючих систем. Цій системі протистоять біогеоценози, які теж розвиваються природним шляхом, але на геологічно молодих субстратах – техноземах. Вони знаходяться в процесі становлення і тому зв'язки і співвідношення між їх компонентами в повному обсязі не сформувалися, залежність від зовнішнього впливу істотно вище.

УДК 581.5(477.56)

В. М. Зверковський, О. С. Зубкова

**ПОКАЗНИКИ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ЖИТТЄВОСТІ МОДЕЛЬНИХ ДЕРЕВ
ROBINIA PSEUDOACACIA НА РЕКУЛЬТИВАЦІЙНІЙ ДІЛЯНЦІ
ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ**

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, zverkovsky@yahoo.com*

Збереження, оздоровлення і відновлення природних ландшафтів в умовах техногенезу - одне з найважливіших умов забезпечення природної захищеності і формування еколого-господарського балансу регіону. При підземному вуглевидобутку відбувається руйнування ґрунтового та рослинного покриву, але, в залежності від гірничо-геологічних умов і технології вуглевидобутку, цей процес буває різної інтенсивності (Ермак, 2010).

На території Західного Донбасу у 1976 році була створена ділянка лісової рекультивациї № 1 площею 3,2 га на плоскому відвалі шахти Павлоградська. Тут випробовується п'ять варіантів штучних насипних ґрунтів і 16 експериментальних деревних порід.

Мета роботи: дослідити показники продуктивності та життєвості модельних дерев *Robinia pseudoacacia* на II та IV варіанті рекультиваційної ділянки № 1 Західного Донбасу.

II варіант штучного едафотопу має стратиграфію (зверху вниз): 0,5 м суглинок, 0,5 м пісок, 9 м шахтна порода; IV варіант: 0,5 м чорнозем, 1,0 м пісок, 0,5 м суглинок, 8 м шахтна порода.

II варіант, модельне дерево № 1. Дерево знаходиться в другому ряді від краю ділянки. Стовбур злегка вигнутий, у нижній та середній частині крони сухі гілки, не суховершинить, плодів небагато. Діаметр дерева – 3,5 см, висота – 4,5 м.

Модельне дерево № 2. Дерево розташовано в третьому ряді в середині варіанту. Стовбур прямий, крона округлої форми, знизу знаходяться сухі гілки, але їх не багато, плодів майже немає. Діаметр – 3,6 см, висота – 4,79 м. Довжина кожної частини середнього модального дерева наступна: верхня частина крони – $2,51 \pm 0,37$ м, середня частина крони – $0,53 \pm 0,06$ м, нижня частина крони $1,03 \pm 0,01$ м, стовбур нижче крони – $0,59 \pm 0,16$ м.

Сира вага надземної фітомаси середнього модельного дерева складає $5199 \pm 85,76$ г. Основну частину надземної фітомаси складає стовбур – $39,43 \pm 3,26$ %, на фотосинтезуючу частину приходиться $23,79 \pm 0,42$ %, з них на листя – $17,33 \pm 0,25$ %, а на ауксибласти – $6,46 \pm 0,17$ %. Живі гілки становлять $31,60 \pm 4,51$ %, а сухі – $2,03 \pm 0,62$ %, плоди – $1,62 \pm 0,76$ %. Основна фітомаса сконцентрована в верхній частині – $31,18 \pm 2,53$ %, трохи менше – в середній – $25,08 \pm 3,69$ % і нижній частині крони – $29,50 \pm 3,29$ %. Найменші показники характерні для частини стовбура нижче крони – $14,25 \pm 2,92$ %. Процент усушки коливається від 27 до 65 %, найбільший відсоток характерний для листя і ауксибластів.

IV варіант, модельне дерево № 1. Дерево знаходиться в останньому ряді на середині варіанту. Стовбур дерева трохи вигнутий, знизу є трохи сухих гілок, є плоди. Діаметр – 9,7 см, висота – 7,67 м.

Модельне дерево № 2. Дерево знаходиться в другому ряді в середині варіанту. Дерево має добре сформовану розгалужену крону, в нижній частині крони є сухі гілки, плоди є, але їх не багато. Діаметр – 9,49 см, висота – 7,47 м. Довжина кожної частини середнього модельного дерева наступна: верхня частина крони – $2,78 \pm 0,48$ м, середня частина крони – $1,82 \pm 0,08$ м, нижня частина крони – $1,54 \pm 0,21$ м, стовбур нижче крони – $1,44 \pm 0,09$ м.

Сира вага надземної фітомаси середнього модельного дерева 41700 ± 2530 г. Основну частину надземної фітомаси складає стовбур – $55,12 \pm 4,50$ %, на фотосинтезуючу частину приходиться $16,4 \pm 2,85$ %, з яких листя складає – $14,47 \pm 2,68$ %, а ауксибластів – $1,93 \pm 0,17$ %. Основна фітомаса сконцентрована в середній частині – $30,67 \pm 8,35$ % і верхній частині крони – $28,19 \pm 2,49$ %. Найменша – в нижній частині крони – $19,7 \pm 4,20$ %, трохи більше має стовбур нижче крони – $21,64 \pm 1,86$ %. Процент усушки коливається від 30 до 66 %, найбільший процент характерний для листя та ауксибластів, найменший – для гілок і стовбура.

З наведених результатів видно, що лінійні показники росту середнього модельного дерева на четвертому варіанті більші – $h_{cp} = 7,57 \pm 0,1$ м, $d_{cp} = 9,6 \pm 0,11$ см, ніж на другому – $h_{cp} = 4,65 \pm 0,15$ м, $d_{cp} = 3,55 \pm 0,05$ см. Загальна надземна фітомаса більша на IV варіанті – 41700 ± 2530 г, на II варіанті вона менша і дорівнює $5199 \pm 85,76$ г. Це пояснюється тим, що II варіант – безчорноземний, і його потужність вдвічі менша, ніж на IV варіанті. Також слід додати, що модельні дерева на II варіанті – порослеві (друге покоління), а не насінні, як на IV варіанті.

УДК 712.253(477.63)

О. Є. Іванченко

РОЗПОДІЛ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ПАРКУ КИРИЛІВКА м. ДНІПРО ЗА ВІДНОШЕННЯМ ДО ЕКОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна, ivanchenko_78@mail.ru

В Україні м. Дніпро є одним із найвизначніших промислових, наукових та культурних центрів. Місто має потужний промисловий потенціал, який характеризується високим

рівнем розвитку важкої індустрії. Остання є основним джерелом викидів в атмосферу найтоксичніших забруднювачів: окислів сірки, азоту, фторидів, сірководню, важких металів тощо. Особливу роль у оздоровленні міського середовища таких міст відіграють зелені масиви у вигляді міських парків. Проте, за відсутності догляду за насадженнями, невідповідності асортименту паркової рослинності екологічним умовам, що склалися на території, спостерігається поступове зниження життєздатності насаджень. Мета даної роботи – встановити відповідність видового складу парку Кирилівка абіотичним та антропогенним екологічним чинникам.

Видову приналежність дерев визначали за (Определитель..., 1987), розподіл рослин за відношенням до абіотичних чинників проводили за О. Л. Бельгардом (1971) та П. С. Погребняком (1963), за стійкістю до промислового забруднення – за В. П. Бессоновою та О. Є. Іванченко (2013).

Парк Кирилівка розташований у лівобережній частині м. Дніпро на території Амур-Нижньодніпровського адміністративного району. Парк створений у 1925 р. і отримав назву парк ім. Міжнародного жіночого дня 8 Березня. Через деякий час парк був названий на честь С. М. Кірова, а у 2016 р. – парк Кирилівка. На території парку існує невелике штучне озеро.

У процесі інвентаризації на території парку Кирилівка було виявлено 13 видів рослин у кількості 695 шт. Всі деревні види парку є листяними породами. Серед деревної рослинності парку за відношенням до вологи переважають деревні рослини, які потребують підвищеної і достатньої вологості ґрунту. Це група гігрофітів, яка представлена лише одним видом – вербою вавилонською, кількість якої складає 30,0 % щодо загальної кількості дерев у парку, мезогігрофітів – тополя чорна і в'яз низький (14,6 %), мезофітів – клен гостролистий, гіркокаштан кінський звичайний і береза повисла (8,6 %). Більш посухостійкою групою рослин є мезоксерофіти, до якої належить горіх грецький (5,0 %). До посухостійких (ксерофіти) дерев, які зростають на території парку, відноситься лише робінія звичайна, число екземплярів якої дорівнює 12,8 % стосовно всіх дерев парку.

Відносно родючості ґрунту більшість деревних рослин парку Кирилівка є мегатрофами (59,6 % щодо загальної кількості екземплярів). Це верба вавилонська, вишня звичайна, бузина чорна, клен гостролистий, горіх грецький, в'яз низький та гіркокаштан кінський звичайний. Оліготрофи представлені робінією звичайною, березою повислою і грушею звичайною, що дорівнює 18,0 % до числа всіх дерев парку. Інші рослини (тополя чорна, слива звичайна, клен ясенелистий) у кількості 22,4 % вимагають середнього вмісту поживних речовин у ґрунті.

За вибагливістю до освітлення деревні породи, які зростають на території парку Кирилівка (колишній парк ім. С. М. Кірова), представлені чотирма групами – дуже світлолюбні, світлолюбні, тіньовитривалі та дуже тіньовитривалі. До дуже світлолюбних відносяться робінія звичайна, береза повисла та верба вавилонська, число екземплярів яких складає 47,4 % щодо всіх насаджень. За видовим складом найрізноманітнішою є група світлолюбних. Це тополя чорна, слива звичайна, горіх грецький, в'яз низький та клен ясенелистий, кількість яких дорівнює 35,8 % стосовно всіх рослин. Тіньовитривалі рослини представлені чотирма видами, а саме кленом гостролистим, грушею звичайною, бузиною чорною та вишнею звичайною, що становлять 15,0 %. До дуже тіньовитривалих рослин відноситься лише гіркокаштан кінський звичайний (1,3 %).

За стійкістю до газоподібних поллютантів деревні рослини були розділені згідно шкали В. П. Бессонової та О. Є. Іванченко (2013) на п'ять груп. До групи стійких до забруднення відноситься 43,6 % усіх насаджень. Це екземпляри в'яза низького, тополі чорної, вишні звичайної, клена ясенелистого, бузини чорної, груші звичайної та сливи звичайної. Група дуже стійких представлена лише робінією звичайною (12,8 %), а відносно стійких – горіхом грецьким (5,0 %). Значна частина екземплярів дерев (34,6 %) у парку Кирилівка є малостійкими до антропогенного забруднення. До цієї категорії відноситься рослина-домінант паркових насаджень – верба вавилонська, а також береза повисла. До дуже нестійких належать клен гостролистий і гіркокаштан звичайний (4,0 %).

Таким чином, аналіз відповідності існуючого асортименту деревної рослинності у парку Кирилівка м. Дніпро екологічним чинникам (абіотичні та антропогенні) вказує на лише його часткову відповідність. Більша половина деревних рослин (58,2 %) зростають у достатній забезпеченості ґрунтовою вологою завдяки наявності на території парку водного об'єкту та високого залягання ґрунтових вод. Проте за вимогами до вмісту поживних речовин у ґрунті 59,6 % деревної рослинності є мегатрофами, що не відповідає їх екологічним вимогам, оскільки отримані результати хімічного аналізу ґрунту свідчать про слабку забезпеченість його поживними речовинами. Переважаюча кількість дерев парку зростають в умовах, що відповідають їх вимогам до освітлення. За газостійкістю 61,4 % дерев відноситься до відносно стійких, стійких і дуже стійких видів, інша частина – до нестійких і малостійких. Це не у повній мірі узгоджується зі ступенем забруднення навколишнього середовища, оскільки у Лівобережній частині м. Дніпро сконцентрована велика кількість промислових підприємств.

Отримані результати необхідно враховувати під час розробки проекту реконструкції та реставрації деревних насаджень парку Кирилівка з метою підвищення їх декоративності, рекреаційної здатності та повноцінного виконання ними санітарно-гігієнічних функцій.

УДК 574.4+630*1

І. А. Іванько

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВНО-ЧАГАРНИКОВОЇ РОСЛИННОСТІ ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «ВИТОКИ РІЧКИ КАМ'ЯНКИ ВОВЧАНСЬКОЇ»

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара,
м. Дніпро, Україна, ivanko_ndi_biol_dnu@i.ua

Запроектований ландшафтний заказник місцевого значення «Витоки річки Кам'янки Вовчанської» розташований в межах Межівського та Покровського районів Дніпропетровської області між селами Новопавлівка, Тарасівна, Чаус, Гаврилівка та смт Демурине.

У сучасний період природної лісової рослинності на території заказника не залишилось. Деревно-чагарникова рослинність тут представлена штучними насадженнями різного видового складу, вікових стадій, структури, життєвого стану, а також напівприродною деревно-чагарниковою рослинністю, яка сформована за рахунок процесів самозарощування у заплаві р. Кам'янка, по схилам, тальвегам балкової системи, потускуляриям елементів рельєфу та навколо штучних ставків.

В межах заказника досить розвинута система полезахисних та водозахисних насаджень, яка здебільш складена зі смугових, рідше масивних типів насаджень. До видового складу штучних насаджень території заказника входять: акація біла (*Robinia pseudacacia* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), ясен ланцетний (*F. lanceolata* Borkh.), в'яз низький (*Ulmus pumila* L.), в'яз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), в'яз граболистий (*Ulmus minor* Mill.), маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifolia* L.), тополя біла (*Populus alba* L.), тополя чорна (*Populus nigra* L.), тополя канадська (*Populus canadensis* Moench), абрикос (*Armeniaca vulgaris* Lam.), верба біла (*Salix alba* L.) та ламка (*S. fragilis* L.), значно рідше дуб звичайний (*Quercus robur* L.), клен татарський (*Acer tataricum* L.), шовковиця біла (*Morus alba* L.), груша звичайна (*Pyrus communis* L.). Практично всі насадження відносяться до рядового типу посадки.

Узлісся штучних насаджень досить часто складається не тільки з штучно висаджених видів, але й має тенденцію до збільшення видового різноманіття за рахунок процесів само зарощування як з адвентивних, так і місцевих видів. До його складу входять маслинка вузьколиста, бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), ожина сиза (*Rubus caesius* L.), свидина кров'яна (*Swida sanguinea* L.), шипшина собача (*Rosa canina* L.), глід одноматочковий (*Crataegus monogyna* Jacq.), глід гладенький (*Crataegus leiomonogyna* Klokov.), глід обманливий (*Crataegus*

fallacina Klok.), скупія звичайна (*Cotinus coryngia* Scop.), зрідка жостер проносний (*Rhamnus cathartica* L.), аморфа кушова (*Amorpha fruticosa* L.), невеликі зарості терену (*Prunus stepposa* Kotov.) або верби тритичинкової (*Salix triandra* L.) на вологих позиціях.

Необхідно відмітити, що незважаючи на значне різноманіття, на території заказника превалюють штучні насадження з малоцінних недовговічних порід (акація біла, клен ясенелистий) з незначною фітомеліоративною здатністю та недостатньо представлені лісонасадження з таких цінних для степового лісорозведення видів, як дуб звичайний, клен гостролистий, польовий та інші.

У сучасний період для насаджень з участю акації білої відмічено збільшення площі узлісся за рахунок активної молоді кореневої порості акації, яка фрагментарно спускається по схилу та входить до степових територій. Тенденції «самозаліснення» на лугових та степових територіях земель сільськогосподарського використання, сінокосів та пасовищ, які зараз не використовуються, степових балок відмічено у ряді сучасних наукових робіт (Чистякова, 1999; Соколов, Соколова, 2009; Скользнева, та ін., 2009) в тому числі у степовій зоні (Бородавка, 2012).

Природна деревно-чагарникова рослинність сформована по схилам, тальвегам балкової системи, потускуляриєм (зниженим) елементам рельєфу, у заплаві, прибережній частині річки та ставків.

По середнім та верхнім третинам степових схилів території заказника деревно-чагарникова рослинність розріджена та представлена поодинокими екземплярами та невеликими групами груші звичайної, яблуні ранньої (*Malus praecox* (Pall.) Borkh.), шипшини собачої, шипшини щитконосної (*Rosa corymbifera* Borkh.), глоду гладенького та одноматочкового, абрикосу, клена ясенелистого, акації, ясеня зеленого, дифузними заростями маслинки вузьколистої. Деревна зазвичай малорослі, зі слабо сформованою кроною, часто – у кущоподібній формі. Окрім вищеназваних видів по кам'янистих схилах з виходом гранітів (нижче с. Гаврилівка) зареєстровані поодинокі кущі і зарості таволги (*Spiraea hypericifolia* L.).

У заплаві, прибережних зонах річки та ставків розташовані різні за розміром зарості та поодинокі екземпляри дерев і чагарників природного та штучного походження, штучні водозахисні насадження. Тут деревно-чагарникова рослинність представлена вербою білою (у тому числі її плакучою формою (*Salix alba* L. f. *vittelina pendula*), ламкою, тритичинковою, зрідка попелястою (*Salix cinerea* L.), тополею білою (є природні біло топольники), рідше тополею чорною, маслинкою вузьколистою, ясенем звичайним, ясенем ланцетним, кленом ясенелистим, в'язами гладким, голим, низьким, грушею звичайною, хмелем звичайним (*Humulus lupulus* L.), тереном, зрідка дубом звичайним, вишнею антипокою (*Cerasus mahaleb* (L.) Mill.), аморфою кушовою, крушиною ломкою (*Frangula alnus* Mill.).

За результатами аналізу видового складу деревно-чагарникової рослинності не виявлено рідкісних та зникаючих видів, які занесені до Червоної книги України.

Для території ландшафтного заказника місцевого значення «Витоки річки Кам'янки Вовчанської» характерна значна участь деревних та чагарникових адвентивних видів у природному зарощуванні схилів та тальвегів балкової системи, прибережної зони річки та ставків, що поступово призводить до збіднення та порушення природної структури автохтонної (місцевої) деревно-чагарникової рослинності.

УДК 631.4:634.9

Т. М. Коломбар, О. О. Лисяк

СЕЗОННА МІНЛИВІСТЬ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ПРОВІДНОСТІ ҐРУНТУ В МЕЖАХ ПОРІЮ СЛІПАКА ЗВИЧАЙНОГО (*SPALAX MICROPHTHALMUS*)

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, lysjakolena93@gmail.com*

Рийна активність сліпака звичайного чинить комплексний вплив на ґрунт, рослинність, ґрунтових тварин, активність мікробіологічних процесів у ґрунті (Лукацкая, 1998). Однак, результати впливу мають складну просторову динаміку, яка змінюється у часі. У повному

обсязі виявити характер впливу рийної активності можна тільки в контексті просторового оцінювання динаміки екосистемних процесів (Коробченко, 2009).

У зв'язку з цим мета даної роботи – оцінити мінливість електропровідності ґрунту протягом різних пір року на прикладі педотурбаційної активності сліпака (*Spalax microphthalmus*). Завданням було вивчення електропровідності пориїв по мірі віддалення від центроїду, а також її зміна на різній глибині.

Для оцінки закономірності просторового розподілу електричної провідності ґрунту в умовах педотурбаційної активності сліпака звичайного в різні пори року, були обрані два модельних порія типічних за морфологічними показниками. В межах кожного полігону проведено 169 вимірів електропровідності.

Електропровідність ґрунту в області окремого порію – 0,50 дСм/м весною і 0,77 дСм/м – восени. Відмінності статистично вірогідні ($F = 95,35$; $p < 0,001$). Мінливість ознаки в обох випадках майже однакова: коефіцієнт варіації дорівнює 38,8 % (весною) і 39,8 % (восени).

Значення показника дозволяє оцінити рівень просторової залежності електропровідності в окремому порії як помірний весною ($SDL = 34,7\%$) і дуже сильний – восени ($SDL = 20,7\%$) за Cambardella et al. Аналіз просторової зміни електропровідності дозволяє виявити область зниженого рівня цього показника, пов'язану безпосередньо з викидами на поверхню ґрунту, та оточуючою областю з фоновими (більш високими) значеннями.

Причина зниження електропровідності у викидах пов'язана з меншою щільністю складання ґрунту, в результаті чого збільшується доля ґрунтового повітря, який має меншу електропровідність, ніж тверда або рідка фази ґрунту. Крім того, порії швидко втрачають вологу, яка теж є важливим провідником електричного струму.

Зазначена закономірність чітко простежується в двовірній проекції. Центральна частина порію відрізняється зниженою електропровідністю, а по мірі віддалення від центроїду електропровідність досягає свого максимального рівня, після чого спостерігається зниження до фонових рівнів. Необхідно відзначити існування локального максимуму на відстані 50–70 см від центроїду порію весною і 50–90 см – восени. Цей максимум знаходиться за межами геометричних границь порію (радіус порію складає 28–30 см). Очевидно, що ґрунт з якого складається порій, піднімається сліпаком з глибоких горизонтів, і відрізняється від ґрунту на поверхні більш високим вмістом мінеральних речовин, які мають хороші електропровідні властивості. Ґрунт порію швидко висихає і легко розноситься вітром, осідає в більшій ступені безпосередньо навколо порію, в результаті чого навколо нього формується ореол з підвищеною електропровідністю.

Для минулорічних пориїв характерний більш рівний розподіл електропровідності ґрунтового покриву, ніж для свіжих. Але для пориїв різного віку спостерігається однакова тенденція: знижена електропровідність в області центроїду і поступове збільшення цього показника по мірі віддалення від нього. Крім того, для весняних пориїв локальний максимум електричної провідності спостерігається на відстані 1 м, а для осінніх – радіус ореолу збільшується до 1,5 м.

Зміна електропровідності ґрунту під дією педотурбаційної активності сліпака характеризується зменшенням її значення з глибиною від 6–7 г/л у горизонті 0–20 см до 4–5 г/л на глибині 40–60 см, також низька електропровідність в межах ґрунтового викиду, утвореного в результаті рийної активності сліпака. З часом педотурбаційна неоднорідність ґрунтового покриву в області пориїв згасає, однак цей процес займає досить тривалий період, що вимірюється роками.

УДК 631.6.03

О. В. Котович

ТОКСИКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПІДҐРУНТОВИХ ВОД ПРИСАМАР'Я

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, bgz@ua.fm*

У гідроекологічній характеристиці стану водних об'єктів вміст важких металів характеризує токсикологічний стан природних вод і використовується при комплексній

екологічній оцінці якості води. Наші дослідження токсикологічного стану підґрунтових вод проводились з урахуванням того, що ці показники у подальшому можна буде використовувати як фонові при наступних еколого-гідрологічних дослідженнях. При виборі місць для відбору зразків води використовували ландшафтний підхід, оскільки при цьому враховується групування підґрунтових вод за умовами однотиповості їх режиму та властивості водовмісних порід.

Підґрунтові води заплавної тераси, розташованої поза зоною впливу шахтного водовідливу, за своїм мікроскладом не є однорідними (*таблиця*).

Вміст важких металів у підґрунтових водах, мг/дм³

№ пробної площі	Першого класу небезпеки			Другого класу небезпеки			Третього класу небезпеки		
	Zn	Cd	Pb	Cu	Ni	Co	Sr	Fe (загал.)	Mn
ГДК (до мг/л)	1,0	0,001	0,03	1,0	0,1	0,1	7,0	0,3	0,1
Підґрунтові води заплави									
214	0,20	0,040	0,19	0,02	0,04	0,01	0,33	0,2	0,91
215	0,43	0,003	0,15	0,02	0,02	-	0,16	0,4	0,33
209	0,01	-	-	0,01	0,01	-	0,16	0,2	0,18
208	0,01	-	-	-	-	-	0,16	0,4	0,25
Підґрунтові води арени									
310	0,12	0,001	-	0,01	0,01	-	-	1,4	0,33
216	0,15	-	-	0,01	-	-	-	1,5	0,27
212	0,26	-	-	0,03	-	-	-	2,4	0,10
211	0,14	-	-	0,01	-	-	-	2,2	0,40
Підґрунтові води лівого корінного берега р. Самари									
220	0,31	-	-	0,02	-	-	-	0,1	0,22
223	0,56	0,003	0,25	0,01	0,04	0,01	-	0,1	0,79
Урочище «Круглик»	0,09	0,008	-	-	0,06	0,03	-	0,02	1,40
Підґрунтові води правобережжя р. Самари та води р. Самари									
201	-	0,001	-	-	-	-	-	0,6	0,70
204	0,08	0,114	-	0,01	0,03	0,01	-	0,1	0,01
р. Самара, с. Кочережки	0,02	0,001	-	0,01	0,03	-	-	0,5	0,70
206	0,20	-	-	0,01	0,01	-	0,16	0,2	0,62
207	0,29	0,005	0,01	0,03	0,06	0,02	0,08	0,6	0,70

З елементів першого класу небезпеки в концентраціях, що перевищують їх максимально допустимий вміст, виявлені цинк і кадмій. Кадмій виявлений у 9 зразках з 16 досліджуваних. При цьому його вміст коливається від 0,001 до 0,114 мг/л. Максимальні значення зафіксовані у підґрунтових водах вододільних ділянок, які залягають на максимальній глибині зі всіх досліджуваних – 21 м та приурочені до покладів неогенового віку. У кількостях, що в 3 рази перевищують ГДК, кадмій виявлений у підґрунтових водах заплави. Мінімальний вміст кадмію виявлений у підґрунтових водах другої тераси, але тільки в межах території, що знаходиться під впливом шахтного водовідливу – пробна площа № 310. У підґрунтових водах другої тераси, розташованої поза зоною впливу шахтного водовідливу, кадмію не виявлено. Засолені ділянки лівого корінного берега р. Самари містять кадмій у кількостях, що у 8 разів перевищують нормативні показники. Підґрунтові води в межах пробної площі № 223, яка розташована в безпосередній близькості від населеного пункту (с. Карабинівка), містять кадмій в кількості, що в 3 рази перевищує нормативи ГДК. Усі зразки підґрунтових вод, де виявлений кадмій, за його кількістю характеризуються як дуже погані.

Свинець міститься в 5 зразках з 16 досліджуваних. Максимальний вміст, що у 8 разів перевищує ГДК, виявлений у підґрунтових водах пробної площі № 223. Підґрунтові води заплавної ділянок першого профілю містять свинець у кількостях, що в 6 разів перевищують ГДК.

Вміст цинку, що належить до елементів цієї групи, не перевищує гранично допустимих концентрацій, і за шкалою екологічної характеристики ці підгрунтові води характеризуються як добри – посередні.

З елементів другого класу небезпеки у підгрунтових водах Присамар'я ми визначали мідь, нікель та кобальт. Мідь у підгрунтових водах зустрічається в кількостях, що не перевищують ГДК, і за шкалою екологічної оцінки якості природних вод відповідає третьому класу п'ятої категорії якості – посередні. Нікель виявлений у 10 з 16 зразків, причому ні в одному з досліджуваних зразків його кількість не перевищує ГДК. Відповідно до шкали екологічної якості відповідає третьому класу четвертої та п'ятої категорії якості – досить добра – посередня. Максимальні значення фіксуються в місцях з максимальним вмістом сухого залишку – солонуваті води нижньої третини схилів лівого берегу р. Самари та в межах яружно-балкової зони правого берега, у свердловині, що розкриває поклади третинного віку.

З елементів третього класу небезпеки ми досліджували вміст стронцію, загального заліза та марганцю. Наявність стронцію зафіксована у підгрунтових водах заплавної ділянок, а також у межах ділянок берегових схилів правого берега р. Самари. При цьому його вміст не перевищує гранично допустимих концентрацій – посередня. Загальне залізо в підгрунтових водах досліджуваного регіону міститься повсюдно. Мінімальні значення вмісту цього елемента відмічаються в найбільш засолених ґрунтових водах нижньої третини корінного берегу р. Самари, а максимальні – в найменш мінералізованих у межах другої тераси ріки у всіх без винятку зразках. Згідно зі шкалою екологічної якості, за вмістом загального заліза підгрунтові води з мінімальним вмістом загального заліза відповідають третьому класу четвертої категорії якості – посередня. Підгрунтові води з найбільшими показниками вмісту заліза – другої тераси відповідають п'ятому класу шостої та сьомої категорії якості – дуже брудна.

Марганець виявлений у всіх досліджуваних зразках підгрунтових вод. Його вміст майже у всіх зразках перевищує гранично допустимі концентрації. Так, максимальний вміст цього елемента відмічається у підгрунтових водах лівого, корінного берега р. Самари, де за вмістом цього елемента якість підгрунтових вод відповідає найнижчим показникам, а саме п'ятому класу сьомої категорії якості – дуже брудна. Мінімальні показники відмічаються у підгрунтових водах з глибоким рівнем залягання – пробна площа № 204. Тут підгрунтові води за шкалою оцінки відповідають першому класу першої категорії якості води – відмінна

Узагальнюючи дані мікроскладу підгрунтових вод, слід відмітити, що найбільший вміст елементів першого класу небезпеки відмічається в підгрунтових водах першого геоморфологічного профілю. Це відбувається в основному за рахунок іонів свинцю, при цьому його частка в сумарному вмісті елементів цієї категорії становить 90 %. В просторовому плані ці показники не залишаються стабільними, а збільшуються вздовж геоморфологічного профілю по мірі руху підземного потоку від периферії до області розвантаження – пробні площі № 223→220→215→214. В цьому ряді зменшення концентрації свинцю у підгрунтових водах, що залягають в межах пробної площі № 220, пояснюється більш близьким положенням їхнього рівня до поверхні і як наслідок більшого впливу на формування їхнього хімічного складу атмосферних опадів.

Відмінною особливістю підгрунтових вод піщаної тераси (пробні площі № 211, 212, 216, 310) є наявність загального заліза в кількостях, що в декілька десятків разів перевищують аналогічні показники у підгрунтових водах інших територій.

Геохімічними концентраторами тут є давньоалювіальні поклади, у яких в знижених ділянках рельєфу та умовах надлишкового зволоження формуються новоутворення у вигляді ортштейнів та ортзандів. Горизонти з подібними новоутвореннями формуються у зоні капілярного підняття підгрунтових вод, маркуючи таким чином кордон між окислювальними та відновлюваними умовами.

Враховуючи відсутність близького розташування від території досліджень промислових об'єктів та автомагістралей, близькість яких сприяє накопиченню у підгрунтових водах мікроелементів, отримані нами показники можна використовувати як

фонові значення при подальших комплексних біогеоценотичних дослідженнях, для оцінки їх гідрохімічного і токсикологічного стану, а також для комплексної екогідрологічної оцінки водних об'єктів даного регіону.

УДК 581.5+582.475.4(477.63)

О. В. Красноштан^{1,2}, Н. Ю. Шевчук^{1,2}, І. І. Коршиков^{1,2}

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ПІДСТИЛКИ В СОСНОВИХ НАСАДЖЕННЯХ КРИВОРІЖЖЯ

¹Криворізький ботанічний сад НАН України,

м. Кривий Ріг, Україна, botgard@ukrpost.ua, natkasa@meta.ua, ivivcor@gmail.com

²Донецький ботанічний сад НАН України,

м. Кривий Ріг, Україна, botgard@ukrpost.ua, natkasa@meta.ua, ivivcor@gmail.com

Підстилка штучних лісових насаджень в степовій зоні України має суттєве значення у життєздатності рослин в умовах постійного дефіциту вологи. У більшості випадків підстилка сприяє накопиченню і збереженню вологи у ґрунтах. Роль підстилки особливо важлива в насадженнях на техногенно порушених територіях, зокрема промислових відвалах. Тут на відвалах меліоративна, протиерозійна і водозахисна функція підстилки більш ніж очевидна. На промислових відвалах підстилка насаджень, особливо хвойних, забезпечує водозбір на горизонтальних поверхнях з прилеглих схилів, переводячи поверхневий стік у глибинний, як і продукти змиву у цьому стоці. Вирішальне значення в нагромадженні підстилки штучних лісів степу має тип деревостану (Зонн, 1964). Запас і потужність підстилки збільшується з віком насаджень і залежить від їхньої повноти та зімкнутості (Сапожников, 1985). Однією з головних функцій підстилки є збагачення ґрунту перегноем або гумусом, а також зольними органічними сполуками (Зонн, 1954).

Метою дослідження було вивчення підстилки в насадженнях сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) і сосни кримської (*P. pallasiana* D. Don) на різних за антропогенним впливом територіях м. Кривого Рогу.

За об'єкти дослідження були обрані малопорушені хвойні лісонасадження за межами м. Кривого Рогу, в дендрарії Криворізького ботанічного саду (КБС) та соснові деревостани залізрудних відвалів Криворіжжя. Так, досліджувалась підстилка штучного 30-річного насадження *P. pallasiana*, що зростають на дерново-борових ґрунтах на аренах річки Інгулець в Заградівському лісництві Херсонської області та в 50-річних насадженнях *P. pallasiana* і *P. sylvestris* Широківського лісництва Дніпропетровської області. Стан підстилки та її маса вивчались в 25-річних деревостанах обох видів в дендрарії КБС, а також в 30–35-річних восьми насадженнях *P. pallasiana* Першотравневого залізрудного відвалу і 20–25-річних насадженнях *P. sylvestris* на Автовідвалі.

В Заградівському лісництві некромаса (хвоя, шишки, гілки) в опаді і відпаді змінювалась від 5,708 т/га у весняний період до 8,027 т/га восени. В більш старших насадженнях Широківського лісництва відповідна динаміка становила 8,384 т/га і 13,689 т/га.

Загальна кількість некромаси в підстилці восени насаджень *P. pallasiana* на Першотравневому відвалі залежала від їх площі і від репродуктивної активності рослин. В розрахунку на 1 га загальна некромаса у цих насадженнях варіювала від 22,183 т/га до 37,228 т/га, склавши в середньому 30 т/га. Приблизно такою вона була і в дендрарії КБС. Доля відпаду гілок, опад хвої і шишок в загальній некромасі помітно варіювала по насадженнях. Найменшою була доля відпаду гілок, яка в насадженнях на відвалі варіювала від 0,33 до 6,4 %, склавши в середньому 3,1 %. Опад хвої змінювався в цих насадженнях в межах 24,9–59,1 %, в середньому – 44,3 %. Найбільша кількість відпаду з відмерлих гілок на одиницю площі була у здорових дерев дендрарію КБС, досягаючи 2,2 т/га. В насадженнях на відвалі некромаса відпаду дуже істотно варіювала від 0,09 до 1,714 т/га. Хоча на одних і тих же бермах насадження відрізнялися у кількості відпаду в 2,4–9,0 рази.

Відрізнялися насадження і по кількості опадів свіжої хвої, в окремих випадках в 2 рази (Коршиков и др., 2012).

Найбільш значний відпад у *P. sylvestris* був в локалітетах у підніжжя Петрівського відвалу, склавши з розрахунку на 1 га 2,23–2,56 тони. Маса опадів хвої в досліджуваних насадженнях також була різною. Особливо помітно це проявлялося в деревостанах самосіву *P. sylvestris* на Петрівському відвалі, де загальна маса відмерлої хвої з розрахунку на 1 га варіювала від 3,89 до 8,30 тон. Найбільша маса опадів хвої встановлена для насаджень *P. sylvestris* в дендрарії КБС – 12,19 т/га. Близькою була маса хвої в опаді насаджень *P. sylvestris* на пласкій вершині Автовідвалу – 11,06 т/га. Загальний розрахунковий опад хвої, шишок і відпад сухих гілок в трьох насадженнях *P. sylvestris* на Автовідвалі досягав 13,5–20,5 т/га, а в деревостанах самосіву на Петрівському відвалі – 4,5–11 т/га. Для порівняння – загальна розрахункова некромаса в дендрарії склала 19,2 т/га. На відвалах підстилка в соснових насадженнях, як правило складається із трьох шарів. Перший шар – це свіжа хвоя, що легко відокремлюється. Другий шар опадів хвої, який вже почав перегнивати і важче відділятися. Особливість підстилки усіх насаджень на відвалі – наявність третього щільного шару перегнившої хвої, з формуванням детриту. Надмірного передчасного опадів хвої із-за її можливого фізіологічного висушування у рослин *P. sylvestris* і *P. pallasiana* на залізородних відвалах в період 2005–2011 рр. не спостерігалось (Коршиков и др., 2012).

Фракційний склад підстилки є показником специфіки її розкладу, а також дозволяє виявити особливості перетворення неорганічного опадів протягом сезону та під впливом різних ґрунтових умов. Так, в соснових насадженнях Заградівського лісництва фракційний склад некромаси підстилки навесні у верхньому шарі становив: гілки – 16,9 %, труха – 9,1 %, хвоя – 66,7 %, кора – 4,6 %, шишки – 2,7 %; у нижньому шарі: гілки – 3,3 %, труха – 93,8 %, кора – 1,6 % і шишки – 1,3 %. А у Широківському лісництві фракційний склад некромаси підстилки навесні у верхньому шарі був наступний: гілки – 22,0 %, труха – 4,2 %, хвоя – 40,6 %, шишки – 23,8 %; у нижньому шарі: гілки – 5,0 %, труха – 85,6 %, кора – 5,9 % і шишки – 3,5 % (Шевчук, 2005). Тобто, головна маса підстилки у нижньому шарі складає 93,8 і 85,6 % відповідно, яка виникає внаслідок розпаду хвої, гілок і шишок.

Значна частина зольних речовин та азоту, які споживаються рослинами, щорічно повертаються в ґрунт разом з опадом. Одночасно в такому ж масштабі здійснюється кругообіг вуглецю, вміст якого залежить від якості органічного опадів, а його запаси від віку насаджень.

За твердженнями W. Vublitz (1954), речовини, що містяться в екстрактах хвойних підстилок, пригнічують зростання бактерій і насіння своєю власною антибіотичною дією. Такими активними речовинами можуть бути віск, смоли, терпени, дубильні речовини і так далі. За даними А. Немес (1930), в підстилках хвойних насаджень міститься 8–18 % смол. А Кош (1954) пояснював гальмівну дію підстилок хвойних на мікроби взагалі, присутністю соснової олії, яка звільняється при розкладанні хвої.

УДК 574.4

О. О. Красова^{1,2}, Н. Ю. Шевчук^{1,2}, А. О. Павленко¹, І. І. Коршиков^{1,2}

СТАН ПРИРОДНИХ ЛІСІВ У ЗАПЛАВАХ ДЕЯКИХ МАЛИХ РІЧОК ПРАВОБЕРЕЖНОГО СТЕПОВОГО ПРИДНІПРОВ'Я

¹Криворізький ботанічний сад НАН України,
м. Кривий Ріг, Україна, natkasa@meta.ua, aopavl@rambler.ru, ivivkor@gmail.com

²Донецький ботанічний сад НАН України,
м. Кривий Ріг, Україна, akras.akras@rambler.ru, natkasa@meta.ua, ivivkor@gmail.com

Загальна лісистість Правобережного степового Придніпров'я (ПСП) не перевищує 8 % (Кучеревський, 2004). Абсолютно переважають штучні насадження з неаборигенних видів. Відомості про сучасний стан залишків природної лісової рослинності на цій території вкрай

обмежені (Красова, та ін., 2002; Сметана, 2006). Обстеження уцілілих фрагментів заплавної лісової мережі здійснено нами в руслі досліджень біогеоценотичного покриву регіону.

Розташований південніше смт Мар'ївка Марганецької міської ради вербово-осоковий ліс у заплаві правого берега річки Ревун (притоки Дніпра) переможується зі штучними насадженнями та спонтанною деревною рослинністю на місці вирубаних деревостанів. До 90-х років ХХ століття безпосередньо у заплаву річки зливалися шлами центральної збагачувальної фабрики Марганецького гірничо-збагачувального комбінату. Паралельно руслу прокладена високовольтна ЛЕП, вздовж лінії якої здійснюється розчистка заростей *Elaeagnus angustifolia* L. У лісі нерідко випасається свійська худоба. Площа двох обстежених ділянок – близько 15 га.

Вербово-осоковий ліс має 4-ярусну вертикальну структуру. Перший ярус складають окремі дерева *Populus nigra* L., *Salix fragilis* L. та *Ulmus laevis* Pall., висота яких сягає 30–35 м. Середній діаметр їх на висоті 1,3 м становить у середньому 40–50 см. Найбільші осокори сягають у діаметрі 80 см. Другий ярус, висотою 15–20 м, складений переважно з *Populus nigra* та *Fraxinus excelsior* L. На ділянці високої заплави до них домішується *Robinia pseudoacacia* L. Третій ярус досить загущений, для нього характерне переважаючі молоді дерева *Acer negundo* L. і *Ulmus minor* Mill. висотою 6–10 м. У підліску (четвертому ярусі) високої заплави майже відсутні кущі, практично весь він складається з підросту зазначених порід. Трав'яний покрив практично відсутній.

Нижче за течією внаслідок підвищення рівня ґрунтових вод дещо змінюються лісорослинні умови. На цій ділянці формується чагарниковий ярус, де переважають *Frangula alnus* Mill., *Swida sanguinea* (L.) Opiz, *Amorpha fruticosa* L. Частка деревного підросту у ньому складає близько 40 %. Проективне покриття травостою – близько 10 %, з яких 7 % припадає на сходи деревних порід. 3 % складають *Aristolochia clematidis* L. та *Humulus lupulus* L.; одинично зустрічаються *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Carex spicata* Huds.

Діброва у заплаві правого берега р. Бокової (притоки Інгульця) оточує з трьох боків ботанічну пам'ятку природи місцевого значення «Дуби в Гурівському лісництві» (Долинський р-н Кіровоградської обл.), де охороняються дуби 100–120-річного віку. Ділянка лісу межує із територією дитячого табору відпочинку. Площа масиву становить близько 18 га.

У деревостані чітко диференціюються два яруси: перший, висотою 25–32 м, представлений *Quercus robur* L.; другий (висотою 18–23 м) – *Acer campestre* L., *A. tataricum* L., *Ulmus laevis*. Третій, чагарниковий ярус, виражений слабо; у ньому переважають *Sambucus nigra* L., *Euonymus europaea* L. До складу цього ж ярусу входить підріст деревних порід, переважно *Fraxinus excelsior*. Підріст дубу відсутній. Трав'яний ярус має добру вираженість лише у першій половині вегетаційного періоду. Синюзія весняних ефемероїдів складена переважно *Ficaria verna* Huds., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Scilla bifolia* L. Пізньовесняний та ранньолітній пік розвитку травостою створюється за рахунок *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Galium aparine* L., *Urtica dioica* L., меншу частку у проективному покритті мають *Polygonatum multiflorum*, *Viola suavis* M. Bieb.

Згідно з топологічною схемою лісів південного сходу України (Бельгард, 1950) угруповання у заплаві р. Ревун належать до довгозаплавних лісів і відповідають типу лісу С³ (ожиніві в'язо-осоковий ліс, сіролозняки та вербово-осоковий ліс). Відомо, що довгозаплавні ліси відзначаються флористичною бідністю у порівнянні з короткозаплавними, що зумовлено тривалим несприятливим водно-повітряним режимом під час весняних повеней та низькою трофністю піщаних ґрунтів (Бельгард, 1950). Але у нашому випадку не відмічено жодного з двадцяти найхарактерніших видів трав'янистого ярусу, які О. Л. Бельгард (1950) наводить для вказаних трьох асоціацій. Деградація трав'яного покриву, спричинена, насамперед, техногенним впливом – замуленням поверхні ґрунту півметровим шаром марганцевого шламу. Цей процес супроводжується трансформацією структури другого і третього ярусів лісу, витісненням сходів і підросту аборигенних деревних порід північноамериканськими видами-трансформерами *Acer negundo* та *Robinia pseudoacacia*.

Короткозаплавна діброва на р. Боковій, очевидно, характеризується як тип лісу D'n₂₋₃ (бересто-ясенева діброва з кропивою). Високе рекреаційне навантаження призводить до збіднення видового складу трав'яного ярусу. Нами не відмічені такі характерні види асоціації, засвідчені О. Л. Бельгардом (1950), як *Adoxa moschatellina* L., *Convallaria majalis* L., *Aegopodium podagraria* L., *Viola mirabilis* L. Не були виявлені також *Stellaria holostea* L. та *Vitis sylvestris* C. C. Gmel., на зростання яких вказано у колективному науково-популярному виданні «Заповідні куточки Кіровоградської землі» (1999).

Таким чином, зменшення видового багатства заплавних лісів відбувається, в першу чергу, за рахунок травостою. Ці рідкісні на теперішній час інтразональні екосистеми потребують організації охоронних заходів, принаймні, невиснажливих підходів до їх використання.

УДК 630*5

А. П. Криворучко

**ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ДЕРЕВ ДУБА ЧЕРВОНОГО (*QUERCUS RUBRA* L.)
ТА ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR* L.)
ЗАЛЕЖНО ВІД ЇХ РОЗТАШУВАННЯ В НАСАДЖЕННІ**

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна, uspeshna18@gmail.com

Низька лісистість та нерівномірне розміщення лісів по території України, обмеженість вітчизняних лісових ресурсів, ставлять перед лісівничою наукою та практикою проблему істотного збільшення площ, вкритих лісовою рослинністю та підвищення продуктивності лісових насаджень (Фучило та ін., 2009, Левін та ін., 2014). Особливо це актуально для малозаліснених регіонів Степу України, де при створенні лісових культур виникають труднощі через посушливий клімат та значне варіювання типів ґрунтів.

Дуб звичайний – аборигенний вид та один з головних лісоутворювачів України. Він формує невеликі стійкі популяції в умовах сухого Степу, які часто піддаються надлишковому антропогенному впливу (Слепых и др., 2015). В останнє десятиліття в Північному Степу було закладено декілька пробних площ чистих та змішаних культур дуба звичайного та дуба червоного – інтродуцента північноамериканського походження, який широко використовують у лісівництві на заході країни (Дебринюк та ін., 2013).

Мета дослідження – дослідити ріст дуба червоного та дуба звичайного у Північному Степу України.

Об'єктом дослідження слугували змішані культури дуба червоного та дуба звичайного розташовані у Ленінському лісництві ДП «Дніпропетровське лісове господарство». Тип лісорослинних умов – суха діброва. Вік культур – 11 років. Схема посадки рядова: відстань між рядами – 2,5 м. Дослідження проводились за загальноприйнятими методиками окомірної таксації (Моисеев, 1971) для рослин на відкритому просторі та у насадженні.

Дерева відкритого простору мають менші показники величини діаметру: у дуба червоного – $2,5 \pm 0,30$ см, у дуба звичайного – $2,5 \pm 0,28$ см, порівняно з тими деревами, що зростають у насадженні: у дуба червоного – $5,4 \pm 0,35$ см, у дуба звичайного – $3,9 \pm 0,37$ см. Це свідчить про те, що дерева, які зростають у насадженні, мають більші діаметри. Середні висоти дерев відкритого простору у дуба звичайного та дуба червоного практично не відрізняються за величиною та становлять $2,7 \pm 0,33$ м та $2,5 \pm 0,35$ м відповідно. У особин, що зростають у насадженні середні висоти більші порівняно з висотами дерев відкритого простору у дуба червоного у 1,9 рази, у дуба звичайного у 1,5 рази та становлять $5,1 \pm 0,32$ м та $3,8 \pm 0,30$ м відповідно. Показники середньої висоти, як і середнього діаметру, більші у дерев у насадженні.

Таким чином, у насадженні дуб червоний порівняно з аборигенним видом досягає більших висот та товщини стовбура, на відкритому просторі середні висоти та діаметри не відрізняються від таких дуба звичайного. Показники росту як у дуба звичайного, так і у дуба червоного, на відкритому просторі нижчі, ніж у насадженні.

УДК 631.41

А. Ф. Кулік

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ МІКРОБІОЦЕНОЗІВ ҐРУНТІВ ПРИРОДНИХ І ШТУЧНИХ ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗІВ СТЕПУ

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, allakulik21@gmail.com.ua*

Мікроорганізмам належить провідна роль у розкладі та мінералізації органічних речовин. Важлива властивість мікробного комплексу ґрунту – зберігати та підтримувати значення своїх параметрів та структури в просторі та часі, якісно не змінюючи характер функціонування.

Мікроорганізми та накоплені в ґрунті ферменти контролюють синтетико-деструктивні біохімічні процеси. Вони викликають амоніфікацію, нітрифікацію, денітрифікацію, приймають участь в переводі фосфору, калію, сірки, заліза, магнію та мікроелементів в доступні для рослин сполуки. Завдяки взаємному зв'язку ґрунту, тварин, мікроорганізмів та рослин здійснюється безперервний біологічний кругообіг речовин, регулюючих функціонування та еволюцію біогеоценозів.

Питанням дослідження ролі мікроорганізмів у лісових біогеоценозах Присамар'я була присвячена значна кількість наукових робіт (Щеур, 1960; Долгова і др., 1975, 1977; Кулік, 1992, 1999, 2014, 2015 та ін.). Однак, мікробіоценоз лісових біогеоценозів залишається найменш вивченим і потребує подальших інтенсивних досліджень.

Нами вивчалися підстилки і ґрунти природних (липово-ясеневі пристінні діброви, заплавні діброви, балкові ліси та ін.) лісові біогеоценози, степові біогеоценози та лісові насадження дуба звичайного, насадження білої акації свіжуватого і сухуватого типів Присамар'я.

Вміст мікроорганізмів у ґрунтах і підстилці визначався прямим підрахунком під мікроскопом, методом посіву на живильні середовища, а також пейзажі на пластинах обростання (Сєги, 1983).

Відмінності в якісному складі мікроорганізмів в ґрунтах лісових культур і лісовій галявини відзначені на вилуженому чорноземному ґрунті. Окультурення посилює активність мікробіологічних процесів. За наявності вологи високою біологічною активністю характеризується і ґрунт цілинного степу. Під лісовими трав'янистими фітоценозами мікрофлора ґрунтів поступово набуває специфічних рис. В лісовому ґрунті сильно зменшилося число флюоресцируючих бактерій, не виявлений азотобактер, зросло число неспорують форм бактерій. В складі грибів з'явилися нові форми *Styranus*, що були відсутні в окультуреному ґрунті, різко скоротилася кількість *Aspergillus*.

В результаті досліджень вмісту мікрофлори в ґрунтах степової цілини, липово-ясеневі пристінної діброви, прирусового валу, липово-ясеневі заплавної діброви встановлено, що найбільший вміст бактерій (середовище МПА, Чапека, Ешбі), актиноміцетів (середовище Чапека), грибів (сусло-агар) виявлене в підстилці липово-ясеневих пристінних і заплавних дібров Присамар'я. У ґрунтах цих же лісових біогеоценозів виділені наступні фізіологічні групи мікроорганізмів: амоніфікатори, здійснюючі процес розпаду органічних азотистих речовин з утворенням аміаку; гетеротрофи – мікроорганізми, що використовують для харчування органічні речовини; оліготрофи і олігонітрофіли – мікроорганізми, функції яких зводяться до розкладу залишкових органічних сполук, що накопичуються в ґрунті при діяльності зоогенної і автохтонної мікрофлори.

У підстилці насаджень напівосвітленої структури кількість мікроорганізмів значно вища, ніж в тіньовій структурі лісу (дубові насадження): сапрофітних бактерій – в 6 разів, актиноміцетів – в 2 рази і грибів – майже в 2 рази. В насадженнях дуба звичайного (тіньова структура) превалюють сапрофітні бактерії. Актиноміцетів і грибів значно більше в насадженнях білої акації (напівосвітлена структура), превалюють сапрофітні бактерії.

Під штучними насадженнями формуються родючі ґрунти, що містять велику кількість актиноміцетів, – показників родючості. Так, у насадженні дуба звичайного на глибині 0–10 см виявлено 3.0 млн. на 1 г ґрунту актиноміцетів, 90,0 тис. на 1 г ґрунту грибів. У ґрунтах степової цілини знайдено 313,9 тис./г ґрунту актиноміцетів, грибів – 60,0 тис./г ґрунту.

У ґрунтах насадження дуба звичайного максимальну кількість актиноміцетів виявлено на глибині 10–20 см, їх уміст зменшувався з глибиною. У цих же ґрунтах на глибині 10–20 см знайдено найбільшу кількість грибів (109,14 тис./г ґрунту), а в шарі 0–10 см – 89,99 тис./г ґрунту, у шарі 20–30 см уміст грибів був вірогідно меншим. У ґрунті степової цілини розподіл бактерій, актиноміцетів і грибів був аналогічним.

У цих же лісових насадженнях знайдено найбільшу кількість оліготрофів і олігонітрофілів, істотно менше цих мікроорганізмів виявлено в ґрунтах степової цілини.

Для мікробних пейзажів верхніх горизонтів степової цілини влітку також характерним було домінування актиноміцетів та корінебактерій у стадії активного спороношення. Основне бактеріальне навантаження було зосереджено на глибині 50–60 см. Виявлено велику кількість коків, мікроколонії стрептококів та дрібних бацил. Але, на відміну від лісових едафотопів, на степовій цілині виявлялася більша населеність нижніх горизонтів та проникнення грибних гіфів на більшу глибину.

У лісових біогеоценозах з'являється більше оліготрофної мікрофлори, актиноміцетів і грибів. Це правомірно також і для лісових насаджень дуба звичайного і насаджень акації білої, у яких інтенсивність кругообігу речовин і потоків енергії близька до природних лісових біогеоценозів.

Весною спостерігалось збільшення кількості гіфів грибів в стадії розмноження спорангій та конідій. Найбільш розповсюджені гіфи зигоміцетів порядку Mucorales. Влітку (липень) характерно збільшення в мікробних асоціаціях кількості актиноміцетів та неспорових паличок.

Недостатня вологість ґрунту глибоких горизонтів (30–60 см) зумовлює більш різноманітну картину мікробних ценозів та більш контрастну зміну їх складу з глибиною ґрунту.

Так, у верхніх шарах домінували актиноміцети, на глибині 30–40 см ґрунтові гриби, зиго- та аскоміцети (з септованим міцелієм); на глибині 40–50 см – бактеріальні форми; на глибині 50–60 см виявлено велику кількість мікроколоній стрептококів.

У першій декаді вересня, з надходженням в ґрунт свіжого рослинного матеріалу та збільшенням опадів, мікробний пейзаж стає особливо різноманітним. Характерним було виявлення великої кількості водоростей в мікробних пейзажах акумулятивних горизонтів нижньої частини схилу північної експозиції. Гриби знаходились переважно у стадіях проростаючих хламідоспор та стерильного міцелію, хоч зустрічались окремі гіфи зі спороношенням. Серед бактерій зустрічались міксобактерії та бацили. Найпростіші виявлялися тільки у вологі місяці вегетаційного сезону, при цьому весною домінували джгутиконосці та амеби, а восени – корененіжки, прикріплені до грибних гіфів. Мікробні пейзажі ґрунту північної експозиції верхньої та середньої частини схилу характеризуються домінуванням бактеріальної мікрофлори весною, яка представлена переважно споровими паличками – бацилами, зібраними в мікроколонії. Недостатня кількість вологи весною (кінець травня) зумовила певну одноманітність мікрофлори на глибині 0–10, 10–20 та 20–30 см. Для верхнього горизонту едафотопу нижньої частини схилу було характерно найбільше зволоження ґрунту, порівняно з іншими пробними площинами, що обумовило відмінності у складі мікробіоти. Домінували фікоміцети, які мають несептований міцелій, причому з глибиною ґрунту товщина гіфів та розгалуження зменшувались.

На основі отриманих нами даних показано, що біогенність ґрунтів під лісом знаходиться в залежності від умов лісозростання. Так, в сухуватому бору відзначений найнижчий вміст бактерій, актиноміцетів і грибів. Значно більше їх було виявлено в ґрунтах липово-ясеневі пристінної діброви і в'язово-липової заплавної діброви. Ґрунт степової цілини (чорнозем звичайний) в декілька разів більше населений бактеріями, ніж ґрунт лісових біогеоценозів.

У ґрунтах моніторингових лісових біогеоценозів Присамар'я відзначено збільшення чисельності мікроорганізмів у лігвищах крота і інших ґрунторіїв. Особливо різко зростає кількість оліготрофів, актиноміцетів, олігонітрофілів і гетеротрофів.

Показано, що вміст різноманітних груп мікроорганізмів залежить від вологості ґрунту, типів біогеоценозу, інтенсивності кругообігу речовин і потоків енергії.

УДК 504.064

М. І. Кучерява, Н. О. Непошивайленко

ОЦІНКА ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ МЕТОДАМИ БІОІНДИКАЦІЇ РОСЛИН РОДУ *ACER*

*Дніпровський державний технічний університет,
м. Кам'янське, Україна, mashulya.novikova@gmail.com*

Дослідження екологічного стану міського середовища надзвичайно актуальне, оскільки міста є основним місцем проживання людей. В останні десятиліття спостерігається інтенсивне насичення атмосфери міст газо- та пилоподібними викидами транспортних засобів і промислових підприємств. Вони викликають погіршення умов існування людини, створюючи загрозу здоров'ю населення, порушення клімату в локальних і глобальних масштабах. У зв'язку з цим гостро відчувається потреба в науково-обґрунтованих раціональних заходах запобігання забруднення атмосфери і збереження нормальних умов життя людей і біосфери в цілому.

Серед компонентів живої речовини в біосфері найбільш істотним чинником нейтралізації газоподібних токсикантів є рослинність, зокрема, деревно-чагарникові насадження і природні лісові масиви. Світло, температура, хімічний склад атмосферного повітря та ґрунтового розчину, а також ряд інших абіотичних факторів призводять до фізіологічних змін органів рослин та водночас викликають у них виникнення адаптаційних пристосувань. Так, наприклад, будова листків у великій мірі залежить від умов зростання рослин.

Тому, одним з перспективних підходів екологічної характеристики повітряного середовища є оцінка стану деревних рослин за показниками фізіологічних змін рослин, що виникають в результаті впливу несприятливих антропогенних факторів. До таких показників належать показники ураженості тканини листа, флуктуючої асиметрії листової пластини та інші.

Проведене дослідження полягає в отриманні результатів за вказаними показниками. Дослідження проводились у 2015 р. в межах м. Кам'янське та включали об'єкти озеленення промислової, селітебної та рекреаційної зон, в межах яких закладено 21 дослідну ділянку площею 100 м².

Для дослідження було обрано рослину роду *Acer* – клен гостролистий *Acer platanoides*, яка є газостійкою та добрим біофільтром по відношенню до промислових токсикантів, а також достатньо часто зустрічається на озелененій території досліджуваного населеного пункту. В дослідженні використовували лише середньовікові рослини приблизно одного віку, уникаючи молоді та старі екземпляри. Листя відбирали рівномірно з різних сторін дерева: півдня, півночі, сходу, заходу. Вибірка з однієї ділянки складала 100 листків (по 10 листків з 10 рослин) для досліджень за обома методиками, при цьому один і той самий листок брав участь в обробці за обома використаними методиками.

За результатами оцінки досліджених показників за обома методиками, що приведені в таблиці, рекреаційна зона отримала найнижчі показники умовного забруднення серед усіх дослідних ділянок. Селітебна зона за обома методиками дослідження має дещо більші ознаки забруднення ніж рекреаційна. Промзона відрізняється найвищими показниками забруднення, що свідчить про вплив несприятливих антропогенних чинників таких як автотранспорт, викиди промислових підприємств та несанкціоноване накопичення побутового сміття.

Результати досліджень показників фізіологічних змін рослин

Зона	Середнє значення показників ураженості тканини листа	Середнє значення показників флуктуючої асиметрії листової пластини
Рекреаційна зона	0,020–0,024	0,049–0,054
Селітебна зона	0,028–0,035	0,050–0,059
Промислова зона	0,036–0,043	0,060–0,064

Проте, якщо показники флуктуючої асиметрії мають незначне відхилення від умовних нормативів оцінки забруднення довкілля (в межах 30 %), то результати пошкодження листової пластини мають значне коливання показників (досягають навіть 100 % відхилення) в залежності від місця зростання дерев. З урахуванням отриманих результатів за використаними в роботі методиками слід зазначити про перспективність та достовірність методики визначення якості довкілля за показниками флуктуючої асиметрії листової пластини, ніж показниками ураженості тканини листа. З урахуванням існуючої шкали оцінки якості середовища для рослин роду *Betula* (0,040–0,054) та *Populus* (0,050–0,064), отримані результати для рослин роду *Acer* входять до діапазону останніх, що свідчить про можливість використання комплексного підходу оцінки якості довкілля обох родів рослин та дозволить розширити діапазон контрольних точок під час проведення дослідження й надасть можливість відбирати зразки за рівномірно розгалуженою сіткою.

Строкатість отриманих результатів за обома методиками свідчить про нерівномірність навантаження несприятливих антропогенних факторів в межах досліджених ділянок, що помітно впливає на рослини і відбивається на окремих фізіологічних і морфологічних показниках, а також на загальному зовнішньому вигляді рослин, їх терміну життя, опірності до несприятливих впливів. Тобто, зі збільшенням накопичення токсикантів у деревних порід падає кількість нуклеїнових кислот у листках та порушується обмін азотистих сполук, що призводить до послаблюючої ролі рослин в очищенні атмосферного повітря.

Встановлено, що досліджені рослини в залежності від розташування в різних за станом забруднення ділянках міста, відрізняються газостійкістю до антропогенного забруднення, адже приймають на себе достатньо велику кількість забруднюючих речовин. Тому для поліпшення якості довкілля необхідне додаткове озеленення території міста рослинами роду *Acer*, особливо в промислових зонах міста. Необхідним є не лише висадка стійких насаджень в найбільш забруднених районах, але й оптимізація умов існування рослин. Тому необхідним є шляхи нейтралізації згубної дії фітотоксикантів, або зменшення їх впливу на рослинні організми, що сприятиме покращенню навколишнього середовища.

УДК 579.266:631.461.7

К. В. Лаврентьева, Н. В. Черевач, А. І. Вінніков

**ВПЛИВ ФОСФАТМОБІЛІЗУЮЧИХ БАКТЕРІЙ
ENTEROBACTER DISSOLVENS 17 ТА *PSEUDOMONAS PUTIDA* 5
НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ
В НЕСТЕРИЛЬНОМУ ҐРУНТІ**

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, k_lavrentyeva@mail.ru

Інтродукція мікроорганізмів, зокрема фосфатмобілізуєчих бактерій, в ризосферу рослин має важливе наукове і практичне значення, що, з одного боку, пов'язано із необхідністю підвищення продуктивності сільськогосподарських культур для вирішення харчових проблем населення в економічно нерозвинутих країнах, а з другого, з критичним станом агроєкосистем внаслідок інтенсифікації землеробства і надмірного застосування мінеральних добрив і пестицидів.

Вплив штамів фосфатмобілізуючих бактерій (ФМБ) *Enterobacter dissolvens* 17 та *Pseudomonas putida* 5, взятих з колекції культур мікроорганізмів кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології ДНУ ім. О. Гончара, на рослини озимої пшениці сорту Лада одеська вивчали за умов вегетаційного досліду на чорноземному ґрунті (чорнозем звичайний середньогумусовий), який характеризувався такими агрохімічними показниками: вміст гумусу – 3,7 %, вміст рухомих форм фосфору – 13,7 мг P_2O_5 / кг ґрунту (за Мачигінім), 40,4 мг-екв Ca^{2+} на 100 г ґрунту, pH – 7,4.

Бактеріальні культури вирощували в МПБ до початку стаціонарної фази росту. Титр клітин штаму *Enterobacter dissolvens* 17 становив $3,82 \times 10^6$ кл/мл, а штаму *Pseudomonas putida* 5 – $4,11 \times 10^6$ кл/мл. У вегетаційні посудини вносили нестерильний ґрунт, наважкою 500 г, змішаний із нативними і розведеними культуральними рідинами дослідних штамів. Навантаження інокуляту становило 10^6 кл/г ґрунту (Лисина, 2001) і 10^5 кл/г та 10^4 кл/г ґрунту при розведенні культуральної рідини штамів водою відповідно в 10 та 100 разів. У контрольному варіанті при вирощуванні рослин бактеріальних культур до ґрунту не вносили.

Насіння обробляли протягом 10 хвилин 0,1 % розчином марганцевокислого калію та пророщували на змоченому водою фільтрувальному папері у чашках Петрі при 22 °C до появи перших корінців.

Насіння висівали в підготовлений ґрунт на глибину 2 см, на посудину 5 насінин, на кожний варіант досліду – 15 насінин. Повторність досліду триразова. Рослини вирощували протягом 30 днів за природного освітлення і тривалості світлового дня – 14 годин, температурі – 20–25 °C та вологості ґрунту – 60 % від повної вологоємності (Патика, 2001).

У фазі появи 4-го листка визначали масу і довжину корінців, висоту і масу наземної частини, обчислювали масу і довжину всієї рослини.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили за допомогою методів, викладених в монографії Г. Ф. Лакіна (1990).

За бактеризації ґрунту розведеними в 10 і 100 разів культуральними рідинами штамів *E. dissolvens* 17 і *P. putida* 5, на відміну від нативних, спостерігали значну стимуляцію росту озимої пшениці порівняно з контрольними рослинами наприкінці вегетаційного досліду (таблиця).

У випадку інокуляції ґрунту штамом *P. putida* 5 відмічали достовірне збільшення всіх досліджених морфометричних показників у варіанті з розведенням культуральної рідини. Так, за навантаження ґрунту культуральною рідиною штаму *P. putida* 5 у розведенні 1:10, середня довжина корінців рослин і їх маса перевищували контрольний варіант на 34,6 і 34,9 %, приріст наземної частини і збільшення її маси становили відповідно 18,8 і 23,9 % від контролю, а середня довжина і маса рослини були на 24,3 і 27,8 % більші за контрольні показники.

Ще більш ефективною виявилася обробка ґрунту культуральною рідиною штаму *P. putida* 5 у розведенні 1:100. У цьому випадку довжина корінців рослин і їх маса перевищувала контрольний варіант на 42,1 і 62,7 %, довжина наземної частини і її маса – на 42,0 і 32,3 %, середня довжина і маса рослини – на 39,9 і 43,5 %, відповідно.

На відміну від *P. putida* 5, при інтродукції у ґрунт *E. dissolvens* 17 найбільший стимулюючий ефект на рослини озимої пшениці виявлявся за навантаження інокуляту 10^5 кл/г ґрунту. Так, середня довжина корінців рослин і їх маса перевищували контрольний варіант на 37,5 і 44,8 %, приріст наземної частини і збільшення її маси становили відповідно 29,3 і 23,9 % від контролю, а середня довжина і маса рослини були на 34,2 і 31,4 % більші за контрольні показники. Подальше розведення культуральної рідини штаму *E. dissolvens* 17 мало менший вплив на розвиток озимої пшениці. Відтак, порівняно з контрольними рослинами, довжина корінців збільшилась лише на 10,6 %, їх маса – на 34,4 %, довжина і маса наземної частини – на 8,4 і 16,8 %, середня довжина рослини і її маса – на 7,8 і 23,1 %.

За внесення нативних культуральних рідин дослідних штамів ФМБ відмічали помітну затримку росту рослин, причому обробка ґрунту штамом *P. putida* 5 давала гірші результати, порівняно з *E. dissolvens* 17, проти контрольної групи рослин: довжина корінців зменшилась

відповідно на 4,3 і 2,4 %, їх маса – на 7,2 і 1,7 %, довжина наземної частини – на 16,4 і 12,4 %, маса наземної частини – на 13,4 і 8,2 %, довжина рослини – на 13,9 і 11,0 %, маса рослини – на 11,2 і 4,6 %.

**Зміни у морфометричних показниках* рослин озимої пшениці
за внесення *E. dissolvens* 17 та *P. putida* 5 до нестерильного ґрунту**

Варіант досліджу	Розведення культуральної рідини	Довжина корінців, см	Суха маса корінців, мг	Довжина наземної частини, см	Суха маса наземної частини, мг	Довжина рослини, см	Суха маса рослини, мг
Контроль (вода)		10,14 ± 1,96	30,59 ± 0,62	20,57 ± 0,26	54,55 ± 0,52	33,02 ± 0,34	85,14 ± 1,02
Інокуляція <i>P.putida</i> 5	нативна	9,70 ± 0,01	28,40 ± 0,72	17,20 ± 0,26	47,24 ± 0,70	28,44 ± 0,32	75,64 ± 1,42
	1:10	13,65 ± 0,01	41,28 ± 0,61	24,44 ± 0,24	67,57 ± 0,55	41,04 ± 0,30	108,80 ± 1,06
	1:100	14,41 ± 0,10	49,77 ± 0,67	29,20 ± 0,30	72,41 ± 0,65	46,20 ± 0,48	122,18 ± 1,30
Інокуляція <i>E.dissolvens</i> 17	нативна	9,90 ± 0,09	31,10 ± 0,66	18,02 ± 0,15	50,10 ± 0,66	29,38 ± 0,20	81,20 ± 1,33
	1:10	13,94 ± 0,01	44,30 ± 0,64	26,60 ± 0,43	67,60 ± 0,60	44,30 ± 0,52	111,90 ± 1,22
	1:100	11,21 ± 0,07	41,10 ± 0,58	22,30 ± 0,27	63,70 ± 0,57	35,58 ± 0,305	104,82 ± 0,91

Примітка. * – результати достовірні проти контролю на 5 % рівні значущості

Таким чином, за бактеризації ґрунту розведеними в 10 і 100 разів культуральними рідинними штамів *E. dissolvens* 17 і *P. putida* 5, на відміну від нативних, наприкінці вегетаційного досліджу спостерігали достовірне збільшення всіх досліджених морфометричних показників рослин озимої пшениці порівняно з контролем.

Враховуючи позитивний вплив штамів ґрунтових бактерій *E. dissolvens* 17 і *P. putida* 5 на морфометричні параметри рослин озимої пшениці за даного способу бактеризації, їх можна вважати перспективними для створення на їх основі препарату для підвищення продуктивності зернових культур.

УДК 631.4

Т. В. Легостаєва, К. Г. Михлик, Г. С. Россихіна-Галича

**ВПЛИВ КОМПЛЕКСНОГО ЗАБРУДНЕННЯ МІСЬКОГО ФІТОЦЕНОЗУ
НА АКТИВНІСТЬ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗИ
ВЕГЕТАТИВНИХ ОРГАНІВ *AILANTHUS ALTISSIMA SWINGLE***

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
м. Дніпро, Україна, tanyalegostaeva@mail.ru

Як відомо, ксенобіотики сприяють утворенню великої кількості активних форм кисню (АФК) і як наслідок посилюють пероксидне окиснення ліпідів, яке індукує пошкодження клітинних мембран і порушення фізіологічних функцій (Лукаткин, 2002). В клітині функціонує багатofункціональна система захисту, до складу якої входять низькомолекулярні та ферментативні антиоксиданти, які знешкоджують вільні радикали. Ключова роль в елімінації АФК відводиться антиоксидантним ферментам, і, в першу чергу супероксиддисмутазі (Мерзляк, 1999). Цей ензим приймає участь в окисно-відновних реакціях рослинних клітин, захисних механізмах при екстремальних впливах (Таран, 2004) за рахунок пониження концентрації супероксиду (Мерзляк, 1999). Відомо, що СОД

відповідає підвищенню своєї активності на дію гербіцидів (Россихіна, 2004), промислових фітотоксикантів, важких металів (Колупаєв, Карпец, 2010) та ін.

Враховуючи важливість супероксиддисмутази в механізмі адаптації рослин до різних видів стресів, ми вивчали сезонну динаміку активності СОД у представника роду *Ailanthus* айланту найвищого (*Ailanthus altissima* Swingle) за комплексної дії аерополлютантів.

Біохімічними дослідженнями встановлено, що активність СОД (ензиму, який утилізує супероксидний аніон-радикал і завдяки цьому перешкоджає ініціюванню ПОЛ) у вегетативних органах айланту найвищого змінювалась залежно від фази онтогенезу та умов існування. Відзначено, що загальна кількість ферменту контрольного (ботанічний сад ДНУ) листя *Ailanthus altissima* у травні місяці (фаза активного росту) становила 23,6 ум.од./хв. г сирої наважки. На фоні антропогенного забруднення автомагістралей м. Дніпропетровська пр. Гагаріна й пр. Кірова активність СОД достовірно збільшувалась відносно контролю в 1,55 рази (36,58 ум.од./г наважки) і 1,7 рази (40,12 ум.од./г наважки). У листках, відібраних на узбіччі вул. Г. Сталінграда максимальне зростання активності ензиму в 2,1 рази (49,56 ум.од./г наважки) (таблиця).

Динаміка активності СОД при переході від фази активного росту (травень) до фази вторинного росту (липень) в досліджуваних районах була спрямована в бік пригнічення. Так, в листках з ботанічного саду цей показник знижений в 1,45 рази, а з районів з хронічним інтенсивним техногенним навантаженням в 1,3–1,4 раз. При порівнянні контролю і досліду встановлено, що активність супероксиддисмутази зростала в 1,7 і 1,9 рази у листках дерев айланту, які ростуть на пр. Гагаріна і пр. Кірова та 2,3 рази – на вул. Г. Сталінграда.

Сезонна динаміка активність СОД у вегетативних органах рослин *Ailanthus altissima*

Варіант	Фази онтогенезу					
	Активний ріст (травень)		Вторинний ріст (липень)		Зупинка росту (вересень)	
	X±m _x	p<0,05	X±m _x	p<0,05	X±m _x	p<0,05
Ботанічний сад ДНУ (контроль)	23,6±0,12	–	16,3±0,01	–	10,9±0,02	–
пр. Гагаріна	36,6±0,19	0,015	27,7±0,01	0,02	17,4±0,03	0,002
пр. Кірова	40,1±0,15	0,019	29,3±0,04	0,04	16,7±0,02	0,002
вул. Г. Сталінграда	49,6±0,83	0,002	37,5±0,01	0,01	16,9±0,02	0,002

Перехід рослин *Ailanthus altissima* до фази зупинка росту (вересень) відзначався подальшим падіння активності ферменту відносно попередньої фази розвитку в середньому в 1,6–2,9 рази. Слід зазначити, що у вегетативних органах айланту найвищого з моніторингових ділянок пр. Гагаріна, пр. Кірова та вул. Г. Сталінграда активність СОД перевищувала контроль в 1,6–1,5 та 1,55 рази відповідно.

Таким чином, рослини *Ailanthus altissima* впродовж вегетації пристосовуються до несприятливих умов існування за рахунок підвищення активності супероксиддисмутази. Літературні дані свідчать також про роль СОД в захисті рослин від окисної деструкції. Так, співставлення рослин, які різняться за стійкістю до різних несприятливих факторів, показало, що у резистентних форм були підвищені активності оксидоредуктаз, тобто у них більш ефективні захисні антиоксидантні механізми, які знешкоджують патологічні зміни в клітинах, в той час як нестійкі характеризуються лише незначним підвищенням антиоксидантної активності або навіть її зниженням.

Зниження активності СОД зареєстроване нами в кінці періоду вегетації згідно Є. Л. Кордюм із співавторами (2003) пояснюється тим, що здатність рослинної тканини айланту найвищого утилізувати активні форми кисню з віком зменшується. Відомо, що старіння, в першу чергу, – окисний процес, обумовлений збільшенням утворення АФК в клітинах і тканинах й зменшенням інтенсивності антиокисної системи. Так, якщо в молодих листках ячменю активність ферменту при фотоокисному стресі збільшується, то в старіючих листках вона знижується (Casano et al., 1997). Це може бути обумовлене суттєвим виснаженням пулу антиоксиданту в наслідок посиленого використання його на гасіння радикалів супероксиду.

УДК 631.4:579.26

В. В. Лисенко

**ВПЛИВ ЛІСОТЕХНІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІ ВІДВАЛІВ ПІДПРИЄМСТВ
ГІРНИЧОРУДНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ
ДЕЯКИХ ФІЗІОЛОГО-ТРОФІЧНИХ ГРУП МІКРООРГАНІЗМІВ**

*Науково-дослідний гірничорудний інститут ДВНЗ «КНУ»,
м. Кривий Ріг, Україна, lysenko.valeriy@list.ru*

Відкритий спосіб розробки родовищ залізної руди призводить до знищення природних систем. Для Криворіжжя земельні відводи гірничодобувних підприємств займають 65,7 тис. га, з яких відвали – 17,5 тис. га, та за даними управління екології міськвиконкому, розміщуються від 175 до 193 млн. тон відходів щорічно.

Створення на відвалах лісових екосистем дає можливість вирішення наступних екологічних проблем регіону: часткове відновлення біотичного різноманіття екосистем на порушених землях, очистка води, ґрунту та повітря від промислових емісій та ін. На ефективність заліснення відвалів підприємств гірничорудної промисловості впливає багато чинників. Серед одного з провідних є видовий склад рослин, що використовують для рекультивації. Поряд з цим для з'ясування процесів відновлення родючості техногенних ґрунтів необхідно враховувати особливості перебігу мікробіологічної трансформації сполук нітрогену та карбону, інтенсивність та направленість яких обумовлюється чисельністю та складом мікробних угруповань. Тому метою роботи було вивчити кількісний склад основних фізіолого-трофічних груп мікроорганізмів, що приймають участь у процесах біологічної мобілізації сполук нітрогену.

Об'єктами досліджень були ґрунти на дослідних ділянках відвалу Першотравневого кар'єру Північного гірничозбагачувального комбінату, на якому гірничо-технічний етап рекультивації було здійснено на початку 70-х років минулого сторіччя, по завершенню якого проведена висадка деревних порід. На ділянках під *Robinia pseudoacacia* L. і *Pinus pallasiana* D. Don. переважаючою ґрунтоутворюючою породою є талькові сланці з кам'янистістю 20-80 % (Лисенко, Гришко, 2015). Відбір зразків ґрунту проводили загальновідомими методами з шарів 0–10, 10–20 і 20–30 см. Чисельність мікроорганізмів визначали на м'ясо-пептонному (МПА), крохмально-аміачному (КАА) і ґрунтовому (ГА) агарях. Інтенсивність мікробіологічних процесів трансформації азоту оцінювали за коефіцієнтом мінералізації та іммобілізації сполук нітрогену Мішустіна (КАА/МПА), індексами педотрофності за Арістовською (ГА/КАА) та Нікітіним (ГА/МПА)

Отримані данні свідчать, що для досліджених техноземів, характерні декілька загальних закономірностей. Перша, полягає в меншій кількості мікроорганізмів усіх вивчених фізіолого-трофічних груп під насадженнями *P. pallasiana*, в порівнянні з *R. pseudoacacia* (таблиця). Друга – зменшення кількості мікроорганізмів на МПА, КАА та ГА з глибиною відбору проб, що є характерним і для природних ґрунтів. Однак, необхідно констатувати, що для популяцій органотрофних бактерій циклу нітрогену (ідентифікуються на МПА) під обома насадженнями спостерігається більш різке (до 2 разів) зменшення чисельності в шарі 10–20 від 0–10 см, тоді як для амілолітичних мікроорганізмів коливалось у межах 18–23, а педотрофів – 21–36 %. В нижчих шарах техноземів під насадженнями обох порід вищезазначена різниця між чисельністю мікроорганізмів дещо зменшується.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що у поверхневих шарах техноземів під насадженнями деревних порід процеси мінералізації та іммобілізації органічного нітрогену відбуваються повільніше (під *P. pallasiana* – в 1,4–1,7, а під *R. pseudoacacia* – в 1,6–2 рази), ніж у нижчих. Враховуючи, що в жодному з випадків значення коефіцієнту не перевищували 1,0 можна припустити певну збалансованість розвитку оліготрофної і автохтонної груп мікробоценозів під насадженнями.

Переважає більші значення індексу педотрофності, розрахованому за Нікітіним, дозволяють припустити, що в техноземах під насадженнями *R. pseudoacacia* формується біогеоценоз, який у більшій мірі наближається до природнього та може мати більшу

стійкість до негативних факторів, ніж під насадженнями *P. pallasiana*. Більші значення індексу педотрофності за Арістовською в технозомах під *R. pseudoacacia*, у порівнянні з насадженнями під *P. pallasiana*, свідчать про уповільнення процесів деструкції органічної речовини ґрунту та, опосередковано, до наближення такого біогеоценозу до більш стійкого стану тобто клімаксної системи.

Чисельність мікроорганізмів під *P. pallasiana* і *R. pseudoacacia*

Шар ґрунту	КАА, тис.КОУ/г ґрунту	МПА, тис.КОУ/г ґрунту	ГА, тис.КОУ/г ґрунту	КАА/МПА	ГА/КАА	ГА/МПА
<i>Pinus pallasiana</i>						
0–10	356,5±43,3*	680,2±64,0*	635,7±12,7*	0,52	1,79	0,20
10–20	292,3±5,3*	340,1±21,3*	406,7±18,2*	0,88	1,37	0,86
20–30	169,9±8,7*	229,4±28,5	228,6±12,3*	0,70	1,42	0,43
<i>Robinia pseudoacacia</i>						
0–10	466,0±20,7	1094,2±68,1	1023,5±24,2	0,42	2,20	0,35
10–20	358,8±27,0	549,8±44,4	810,4±21,8	0,69	2,14	0,49
20–30	234,2±5,4	296,3±26,2	506,3±33,2	0,84	2,04	1,27

Примітка. * – статистично достовірна різниця двох середніх

Підсумовуючи отримані результати можна констатувати, що мікробіоценози під насадженнями *P. pallasiana* і *R. pseudoacacia* на відвалах підприємств гірничорудної промисловості мають суттєві різниці у чисельності певних фізіолого-трофічних груп мікроорганізмів. Зазначене обумовлює і різну інтенсивність мікробіологічних процесів трансформації та мінералізації органічних сполук, зокрема нітрогену, у таких ґрунтах

УДК 581.5(477.63)

О. І. Лісовець, О. С. Макарова

**ФЛОРИСТИЧНА ТА ЕКОМОРФІЧНА СТРУКТУРА ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ
СЕВАСТОПОЛЬСЬКОГО ПАРКУ м. ДНІПРА**

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, bggdnu@i.ua*

Одним із найважливіших питань сучасності є тенденція урбанізації, яка, в свою чергу, стимулює розвиток промисловості, інтенсивне поширення транспорту, що призводить до великого викиду забруднень у навколишнє середовище та послаблення, скорочування зон із первинною природною структурою флори та фауни.

Дніпро – промислове місто, яке є одним з центрів чорної металургії, машинобудування та хімічної, харчової промисловості, що входить в десятку міст України за кількістю поллютантів у навколишньому середовищі. Головним чинником протидії такої кількості викидів є зелені насадження.

Зелені насадження, особливо міського типу, є безцінними, оскільки сприяють формуванню мікроклімату та структурованості фітоценотичних груп, що позитивно впливають на навколишнє середовище. Вони беруть участь у кругообігу газів, формуванні клімату, створенні оптимальних умов для праці та відпочинку. Це продуценти кисню. Зелені насадження виконують також пило-, газо- і шумозахисну роль, сприяють підтримці чистоти ґрунту.

Зі стрімким погіршенням екологічної ситуації промислово розвинутої Дніпропетровської області та міста Дніпро, як обласного центру, надзвичайно актуальним є

вивчення та збереження рослинного фонду міста, зокрема шляхом моніторингу та обробки даних геоботанічних досліджень природних і штучно створених екосистем, зокрема паркових зон.

Об'єктом наших досліджень є Севастопольський парк, територіально розташований в нагірній частині, на правобережжі Дніпра, на Придніпровській височині м. Дніпро. Він є історичною пам'яткою Кримської війни і оборони Севастополя. На сьогодні велика частина парку зайнята зеленими насадженнями, які потерпають від занедбаності.

Зелені насадження – найкраще середовище для відпочинку населення міст, для організації різних масових культурно-просвітніх заходів. Окрім ділянок з декоративною рослинністю (клумб, алей та ін.) в межах міських парків є ділянки, на яких спонтанно формується трав'яний покрив, створюючи «природні газони». Метою нашої роботи є вивчення стану природного трав'яного рослинного покриву Севастопольського парку м. Дніпра із використанням еколого-геоботанічних методів, виявлення основних закономірностей його флористичної та екологічної структури. Дослідження проводились в червні 2015 року.

Для спостережень було закладено п'ять пробних площ у різних частинах Севастопольського парку так, щоб сукупність даних цих площ могла показати весь діапазон характеристик умов зростання травостою та різноманітність його структури.

Дослідження пробних площ показали, що на території Севастопольського парку сформувався рослинний покрив бур'янисто-лісового типу. На закладених пробних площах зареєстровано 19 видів рослин, що відносяться до 12 родин. Із них найчисельнішими є Айстрові (*Asteraceae*) – 44 % на пробній площі № 2, 37 % на площі № 4 та Злаки (*Poaceae*) – 43 % на третій пробній площі, всі інші родини мають середні показники на всіх площах – від 10 % до 20 %.

Загальне проективне покриття трав'янистої рослинності коливалося від 35 % (пробна площа № 5) до 95 % (пробні площі № 2 та № 3). Домінантами трав'янистого покриву виступали частіше бур'янисті та лугові рослини – чистотіл великий (*Chelidonium majus* L.) на пробних площах № 1, 2, м'яточник чорний (*Ballota nigra* L.) на пробній площі № 4 та грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.) на пробних площах № 3, 5.

На досліджених ділянках високе (від 80 до 100 %) трапляння мають кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.), гравілат міський (*Geum urbanum* L.) та чистотіл великий, до групи рослин із середнім траплянням (40 %) відносяться 7 видів та 9 видів із низьким (таблиця).

Дослідження проективного покриття видів показало, що найбільші середні значення цього показника характерні для лісових та лісово-бур'янистих рослин – чистотілу великого, грястиці збірної, м'яточника чорного, а також для деяких лучно-бур'янистих рослин, таких як кульбаба лікарська, ячмінь звичайний. Високі значення похибки середніх пояснюється значним варіюванням проективного покриття рослин на дослідженій території.

Спираючись на методику Л. П. Мицика, на підставі польових відомостей про присутність рослинних видів на досліджуваній площі визначили естетичну цінність трав'яного угруповання як газонного покриву, за 5-бальною шкалою встановлено декоративність досліджених травостоїв. Розрахований показник (бал декоративності) є узагальненою оцінкою естетичних властивостей дослідженого рослинного угруповання. На відібраних пробних площадках відсутні види із високим балом декоративності – 4 та 5. Лише три види мають максимальний бал – 3 – грястиця збірна (*Dactylis glomerata*), ячмінь заячий (*Hordeum leporinum*), пажитниця багаторічна (*Lolium perenne*), які є представниками родини Злаки (*Poaceae*), та мокриця середня (*Stellaria media*, род. Гвоздичні). Вивчення травостоїв показало, що усі досліджені угруповання через розповсюдженість бур'янистих видів характеризуються низькою декоративністю – від 0,76 до 2,35 балів за 5-бальною шкалою Л. П. Мицика.

За видовою насиченістю серед біоморф на досліджених ділянках найчастіше зустрічаються вегетативно нерухливі багаторічники, гемікриптофіти, а серед екоморф – сільванти, пратанти та рудеранти, мезофіти й мезоксерофіти, мезотрофи та сціогеліофіти.

Частка бур'янистих видів коливається від 20 % (на ПП № 1) до 57 % (на ПП № 3), що є наслідком потужного антропогенного впливу на досліджену рослинність. Степантів не виявлено, що може діагностувати сприятливі гідрологічні умови для зростання паркової рослинності.

Локальне трапляння та середнє значення проєктивного покриття видів трав'яного покриву на пробних площадках Севастопольського парку

№	Вид	Трапляння, %	Середнє проєктивне покриття видів у % і похибка (P=0.95)
1	Кульбаба лікарська (<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.)	100	4,0±2,4
2	Чистотіл великий (<i>Chelidonium majus</i> L.)	100	21,6±33,38
3	Гравілат міський (<i>Geum urbanum</i> L.)	80	6,0±4,97
4	Буги́ла лісова (<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.)	40	1,4±3,89
5	Грястиця збірна (<i>Dactylis glomerata</i> L.)	40	13,0±24,68
6	Лопух справжній (<i>Arctium lappa</i> L.)	40	0,6±1,11
7	Мокриця середня (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill)	40	2,0±3,82
8	Празелень звичайний (<i>Lapsana communis</i> L.)	40	2,0±3,40
9	Розхідник звичайний (<i>Glechoma hederacea</i> L.)	40	1,4±2,72
10	Фіалка запашна (<i>Viola odorata</i> L.)	40	1,0±1,75
11	Амброзія полинолиста (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.)	20	0,8±2,2
12	Анізанта покрівельна (<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski)	20	2,0±5,55
13	Гірчак звичайний (<i>Polygonum aviculare</i> L.)	20	2,0±5,55
14	М'яточник чорний (<i>Balota nigra</i> L.)	20	7,0±19,43
15	Пажитниця багаторічна (<i>Lolium perenne</i> L.)	20	1,2±3,33
16	Подорожник великий (<i>Plantago major</i> L.)	20	0,2±0,56
17	Рутка лікарська (<i>Fumaria officinalis</i> L.)	20	1,2±3,33
18	Хміль звичайний (<i>Humulus lupulus</i> L.)	20	0,4±1,11
19	Ячмінь заячий (<i>Hordeum leporinum</i> Link)	20	4,0±11,10

Серед рослин парку виявлено декоративні, лікарські, медоносні, їстівні, кормові та інші корисні види рослин. Проте більшість із них мають низьке середнє проєктивне покриття, тому ці ресурси обмежені для практичного використання.

З метою покращення декоративних, фітомеліоративних та санітарно-гігієнічних властивостей трав'яного покриву парку доцільно порекомендувати систематичне викошування травостою (для зменшення активності однорічних бур'янів і стимулювання розвитку вегетативно рухливих злаків), а також поширення багаторічних лісових і лучних видів, стійких до витоптування.

УДК 630.5: 633.877

В. М. Ловинська, Ю. І. Грицан

ЛІСІВНИЧО-ТАКСАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЕВОСТАНІВ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна, glub@ukr.net*

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) є головною лісотвірною породою степової зони України, зокрема, Дніпропетровської області. Деревостани сосни звичайної виконують важливу водоохоронно-водорегулювальну, ландшафтнотворювальну та функцію закріплення пісків з їх використанням у лісовому та сільському господарствах. На сьогоднішній день вкрай актуальними є комплексні біогеоценологічні дослідження та всебічне пізнання соснових

фітоценозів як основного структурного елементу лісових екосистем Степу. Одним із складових завдань формування нормативної бази щодо оцінки біопродуктивності соснових деревостанів є дослідження лісівничо-таксаційних параметрів із встановленням фактичних запасів деревини на тимчасових пробних площах (ТПП). Саме це слугувало головною метою даного дослідження.

Оцінка біопродуктивності проводилась у штучних та природних деревостанах сосни звичайної на 15 тимчасових пробних площах, закладених у межах лісництв, підпорядкованих Дніпропетровському, Новомосковському, Новомосковському військовому, Васильківському лісгоспам. У межах закладених ТПП сосняки сформовані чистими та змішаними деревостанами з домішкою у якості супутніх порід акації білої, дуба звичайного, в'яза шорсткого, сосни кримської, клена ясенелистого та берези повислої. Сосна звичайна у степовій зоні є лісотвірною породою головним чином у борах та суборах, рідко – сугрудку дуже сухої, сухої, свіжої, вологої гігрогенних ланок. Із визначених таксаційних характеристик діапазон середнього віку на ТПП для породи становить 9–87 років, діаметру – 4,6–40,2 см, висот – 2,8–30,5 м. При розрахунку кількості дерев на одиницю площі встановлено, що означені показники залежать від віку дерева та походження деревостану. Природно, що найбільша чисельність екземплярів сосни зафіксована для ТПП з екземплярами віком 9 та 11 років, тоді як найменша – для сосни віком 71 рік, що мають природне походження. Варіабельність бонітувальних класів за Орловим М., що є одним із ключових показників продуктивності насаджень, має достатній діапазон значень і включає чотири класи – I, II, III та IV. Значення фактичного запасу у корі та без кори істотним чином залежить від віку дерева, походження, таксаційних характеристик та лісорослинних умов ділянки. Мінімальні показники запасу деревини ($1,5 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ у корі) визначені для деревостанів сосни віком 11 років, що зростали в умовах дуже сухого бору, тоді як максимальний – для 68-річних екземплярів зі значенням $489,2 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ та $379,0 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$. Таким чином, як показали результати лісівничо-таксаційного аналізу тимчасових пробних площ сосни звичайної в умовах Північного Степу, параметри біопродуктивності за визначенням запасу у найбільшій мірі залежать від вікової структури насаджень та лісорослинних умов ТПП.

УДК 502.743+595.78

В. О. Махіна, С. В. Злобін, Ю. А. Фокін

ГЛОБАЛЬНО РІДКІСНІ ЛУСКОКРИЛІ (LEPIDOPTERA) ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»

*Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара,
м. Дніпро, Україна, veronika.afanaseva@gmail.com*

Природний заповідник «Дніпровсько-Орільський» є унікальним природним комплексом, який має велике біогеографічне, екологічне, природоохоронне, історичне та рекреаційне значення. Заповідник було створено у 1990 р. на базі загальнозоологічного та орнітологічного заказників «Таромські плавні» та «Обухівські заплави». Першорядною задачею функціонування цього природоохоронного об'єкту є інвентаризація його біологічних ресурсів. Особливе місце серед біоти заповідника посідають представники ряду Лускокрилих (*Lepidoptera*), адже вони відіграють провідну роль в існуванні місцевих фітоценозів, бо є активними запилювачами. Першочергову увагу серед комплексу видів лускокрилих слід приділити рідкісним і зникаючим видам, занесеним до охоронних списків різних рівнів (Голобородько, Пахомов, 2015). Потрібно детально дослідити екологічні особливості місцевих популяцій таких видів. Давно відомо (Плющ, 1989), що індивідуальна форма охорони неефективна, необхідно охороняти цілі популяції разом із їх біотопами.

Робота по дослідженню фауністичного комплексу Лускокрилих (*Lepidoptera*) заповідника розпочалась одразу після його створення. Наразі маємо низку робіт (Антонец, Барсов, 1998, 2000; Голобородько, Пахомов, 2007; Червона книга..., 2011), присвячених дослідженням різних таксонів *Lepidoptera*. Проте спеціалізованого дослідження саме глобально рідкісних видів не проводилось. Виявлення таких видів на цій території та подальше дослідження їх біолого-екологічних особливостей є актуальною задачею для вирішення, метою нашого дослідження.

На території природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» зареєстровано 26 видів лускокрилих, які мають різний охоронний статус. Таксономічна структура комплексу доволі різноманітна й презентує всі основні родини вищих різновусих і булавовусих лускокрилих, у яких є види, що охороняються. У таксономічному відношенні цей комплекс утворений представниками п'ятох надродин (*Zygaenoidea*, *Bombycoidea*, *Noctuoidea*, *Hesperioidea*, *Papilionoidea*) 11 родин (*Zygaenidae*, *Saturniidae*, *Sphingidae*, *Noctuidae*, *Arctiidae*, *Hesperiidae*, *Papilionidae*, *Pieridae*, *Nymphalidae*, *Satyridae*, *Lycaenidae*). Високе таксономічне різноманіття можна пояснити унікальним географічним положенням заповідника, територія якого повністю знаходиться в азональних умовах долини р. Дніпро. Таке положення дає змогу проникати сюди різним зоогеографічним групам лускокрилих.

На території заповідника зареєстровано 15 глобально рідкісних видів, тобто, видів, занесених до різних охоронних списків із міжнародним статусом. Серед них п'ять – *Proserpinus proserpina* (Pallas, 1772), *Hyles hyppophaes* (Esper, [1793]), *Hipparchia statilinus* (Hufnagel, 1766), *Phengaris arion* (Linnaeus, 1758), *Lycaena dispar rutila* (Werneburg, 1864), що перебувають у Червоному списку МСОП. Усі вказані види, оцінюються у глобальному масштабі як види із мінімальною загрозою. Виключенням є лише синявці *P. arion* та *L. dispar*, які мають статус NT (види – близькі до уразливого стану). Треба зауважити, що всі глобально рідкісні види лускокрилих на території заповідника реєструються щорічно, а стан їх популяцій занепокоєння не викликає.

Однією із головних умов збереження рідкісних і зникаючих видів, у тому числі й лускокрилих, є складання національних Червоних списків (Червона книга України). 29 % видів лускокрилих, занесених до Червоної книги України, зареєстровано на території заповідника. Аналіз категорій цих видів засвідчив, що лише *Zygaena laeta* (Hübner, 1790) оцінюється в національному масштабі як зникаючий вид, решта мають категорії вразливий (53 %) та рідкісний (41 %). Серед занесених до Червоної книги України видів, особливе значення через стійкість і чисельність популяції в заповіднику мають *Zerynthia polyxena* ([Denis et Schiffermüller, 1775]) та *Plebeius pylaon* (Fisher von Waldheim, 1832).

УДК 574+581.5.634

Л. П. Мицик

ДО ПИТАННЯ ПРО ЖИТТЄВІ ФОРМИ БАГАТОРІЧНИХ ЗЛАКІВ – КОМПОНЕНТІВ СТЕПОВОГО ЛІСУ

*Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара,
м. Дніпро, Україна, mytsyklp@gmail.ua*

Для О. Л. Бельгарда, фундатора кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології, а також комплексної експедиції Дніпропетровського національного університету з дослідження лісів степової України, травостій – це передусім конкурент деревних та чагарникових рослин (хоч травостій він розглядав і в інших ракурсах). Таке потверджується значним фактичним матеріалом, у тому числі демонстрацією, наприклад, насаджень у сухуватих умовах при суцільному задернінні (Бельгард, 1971, с. 166), та іншими подібними прикладами. Цей учений зазначав, що одна з причин проникнення степових трав під крони лісу – висока адаптивність «задернителів» в умовах степової природи (Бельгард, 1971, с. 245). У зв'язку з цим М. О. Альбицька (Альбицкая, 1960, с. 149) посилалась на образний, але влучний вислів Г. М. Висоцького, викладений ним ще у 1908 р. в Енциклопедії лісового господарства про те, що в умовах степу «густой (особенно злаковый) дерн есть главный враг леса».

Боротьба з цим «ворогом» – головна мета і турбота лісівників степової зони. Як видно, вся історія степового лісознавства та лісорозведення – це сукупність знань про послідовні етапи створення насаджень у таких сполученнях різних видів деревних та чагарникових рослин, які можуть сформувати режим неприступності під їх крони для степових видів, здатних утворювати дерен. Особливо вразливими для проникнення трав'яних рослин є

деревні насадження на перших етапах свого існування. Наприклад, там де висаджували ліс «нормального» типу, який став обов'язковим для степового лісорозведення з 1884 р., бур'янисті рослини досягали таких розмірів, що перед кінною очисткою (полоттям) у міжряддях спочатку доводилось косити та виносити траву (Крайнев, 1955, с. 16). Проте й зрілі деревні угруповання при певних умовах інколи заростали «исполинским южным бурьяном» (Редько, 1994, с. 449).

Саме через такі обставини у складі експедиції давно започатковано вивчення бур'янистих рослин, у тому числі злакових, характерних для степових лісових насаджень, та опрацювання методів боротьби з ними (Альбицкая, 1972; Тарасов, 1977).

Види злаків, проте, мають різну конкурентоздатність за відношенням до деревного та чагарникового угруповання, що не в останню чергу пов'язано з їх життєвою формою (певна річ, крім інших властивостей). У зв'язку з цим запропонована класифікація життєвих форм багаторічних злаків за ознакою їх здатності утворювати дерен. За нею розрізняємо не тільки традиційні щільнодерновинні (наприклад костриця валіська – *Festuca valesiaca* Gaud.) та нещільнодерновинні (пухкодерновинні) (костриця лучна – *Festuca pratensis* Huds.) рослини, а й куртинодерновинні (наприклад тонконіг вузьколистий – *Poa angustifolia* L.), напівдерновинні (свинорий пальчастий – *Cynodon dactylon* (L.) Pers.), недерновинні (пирій повзучий – *Elytrigia repens* (L.) Nevski) багаторічні злаки.

В основі такого ділення – польові експериментальні відомості. Наприклад, на однорядових ділянках сіяного травостою пирія повзучого вилучити з ґрунту моноліт дерну неможливо. Він розвалюється ще при спробі вирізати його з постійного місця. Саме тому цей вид називаємо недерновинним. Останній термін («недерновинні») застосовував В. В. Алехін (1951) для найменування однієї з життєвих форм «степного покрива», для приклада зазначаючи, крім інших, «дикие овсы, пырей» (види рослин не зазначено) (с. 261), «*Bromus girarius*, ... *Agrostis Syreistschikowi*» (с. 274) та ін. Зазначимо проте, що останній вид залежно від геоморфологічних особливостей цілинного степу лісостепової зони і, отже, від зволоження місцезростання формує «рыхлое задернение» або «сплошной дерн» (Голубев, 1962, с. 421).

Особина свинория пальчастого формує напівдерновину, оскільки моноліт дерну з однорядового травостою цього виду, на відміну від пирія повзучого, вирізати вдається, проте він розвалюється при перших з ним маніпуляціях.

Ця класифікація, крім іншого, розкриває таку закономірність. Існує просторова фітогенна нерівномірність потоку речовин та енергії, що долає межу принципово різних сфер – надземної та підземної, або, за Ю. Одумом (1986, с. 30), «автотрофного» та «гетеротрофного» (переважно) середовища суходільних екосистем. Цей потік має найменшу інтенсивність на ділянках ґрунту, позбавленому вищих рослин. Таке явище може бути в степах на міждерновинних прогалинах, на «кальваціях», за термінологією Г. М. Висоцького (цит. за Бельгард, 1971, с. 35), у лісі при цілковитому затіненні (мертвопокровні парцели), на поверхні чорного пару, на абсолютному збої рослин (на тирлі, ґрунтовій дорозі) і т. ін. Проте цей потік послідовно збільшується в межах розташування особин наступного ряду життєвих форм (за інших рівних умов): недерновинні, напівдерновинні, куртиннодерновинні, нещільнодерновинні (пухкодерновинні), щільнодерновинні. У такій самій послідовності збільшується питомий вплив на середовище (у розрахунку на одиницю поверхні ґрунту, освоєного особоною) – від недерновинних – до щільнодерновинних.

У зазначеному ряду найменша кількість пагонів, що перетинає певну одиницю поверхні ґрунту, міститься в межах особини недерновинних рослин, найбільша – у щільнодерновинних. Саме через це у такому напрямку збільшується й фітоценотична замкненість суцільного рослинного угруповання, а точніше, неприступність для інших видів простору освоєного конкретною особоною.

Представники зазначених вище життєвих форм – конкуренти деревних та чагарникових рослин, що перебувають у лісових насадженнях в умовах степу. Проте ця небезпека збільшується від недерновинних до щільнодерновинних злаків.

Ця закономірність має практичне значення, по-перше, при влаштуванні довготривалого дернового покриву різного призначення, по-друге, при розробці методів руйнування дерну, або, краще, запобігання його утворення у степових лісових культурах та у інших випадках.

УДК 581.5 (477. 63)

Л. П. Мицик, О. С. Тарасова

**СТЕПОВІ ЦІЛИНИ ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ,
РАНІШЕ НЕВІДОМІ НАУКОВОМУ ЗАГАЛУ**

*Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара,
м. Дніпро, Україна, mytsykpl@gmail.ua*

У сучасних межах України залишки степів становлять менше 1 % від їх первинної площі, хоч в доагрокультурні часи вони займали понад 30 % території нашої країни (Вакаренко, 2003).

У середині ХХ століття зазначалось, що цілині степи, такі, що ніколи не розорювалися, збереглися, крім іншого, «на водорозделах» (Алехин, 1951, с. 256). Майже у всіх наступних відомих нам публікаціях говорилося, що поза заповідниками рештки степових цілин збереглися тільки на схилах балок. Зрідка зазначаються й інші відповідні місця: придорожні смуги, схили до річок, приморські коси, «клаптики» степу біля байраків, на гірських схилах Криму і т. ін. Загалом масштаби змін такі, що навіть у заповідниках, де вони переважно й збереглися, на долю степових ділянок припадає в середньому по Україні близько 0,1 % всієї площі, що охороняється (Ткаченко, Генів, 2002). Саме тому є обгрунтованими та вельми актуальними заклики до пошуку, інвентаризації, вивчення та введення до екологічної мережі залишків степів, особливо тих, що збереглися у типових (для степової зони) плакорних умовах (Ісаєва та ін., 1999; Шеляг-Сосонко и др., 2004).

Незважаючи на переважаючий песимізм щодо успішності таких заходів, кафедрою геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпропетровського національного університету (ДНУ) знайдено декілька цілин, невідомих раніше науковцям, досліджена рослинність цих осередків та визначено їх еколого-фітоценотичний характер. Контролем про цьому слугувала всебічно вивчена степова цілина, розташована близько біосферного стаціонару ДНУ (околиці села Андріївки Новомосковського району Дніпропетровської області). Серед показаних нижче знайдених цілин перші чотири та контроль розташовані на Лівобережжі Дніпра, остання – на Правобережжі. Кожна з них – це залишок первинного (найімовірніше) степу із сучасним помірним випасанням.

Одна з таких розташована близько села Мар'їнки Синельниківського району (Мар'їнська цілина). За конфігурацією вона – прямокутник з розмірами 0,4×4,1 км. Більшість її площі – на схилі балки зі струмком (що літом пересихає), який є початком річки Вороної, притоку Дніпра. Цілина з трьох боків, крім того, що прилягає до дна балки, оточена лісосмугами. Із західної (найменшої, торцевої) сторони близько проходить автомобільна дорога Запоріжжя – Харків.

Інша знахідка розташована недалеко від села Надєждівки Новомосковського району, поруч з межею Павлоградського району, на відстані 6 км від правого берега ріки Самари (знайдена за порадою Ю. П. Бобильова). Поруч, з північного сходу знайденої цілини, пролягає дорога, що з'єднує села Попасне, Надєждівку та Кочережки. За конфігурацією вона С-подібної форми, 2,2 км довжиною і 0,8 км шириною.

Ще одна знайдена степова цілина розташована на південний захід від села Олександрівки Магдалинівського району (південний куток району), на правому березі річки Кільчені (за 0,4–0,6 км від ріки), правого притоку Самари, між селами Вишневе, Іванівка, Новоспаське. Це – фрагмент плакорного степу з незначним нахилом південно-східної експозиції, який має Г-подібну форму. Довжина його – 1,1 км, ширина – 1,0 км.

Наступна знахідка розташована за 0,7 км на захід від села Чаплинки Юр'ївського району. Це масив корінної, переважно плакорної цілини, що має незначний схил східної експозиції, за формою нагадує овал розмірами 1,5×2,5 км, розташований майже на вододілі басейнів рік Самари та Орелі, на відстані 8 км від межі з Харківською областю та за 0,5 км від річки Чаплинки (в останні десятиліття – майже пересохлий струмок).

Цілина, що знайдена в зональних умовах Правобережжя області, має розміри 1,8×3,5 км. Розташована вона за 1,5 км на захід від села Червоноіванівки Криничанського району, близько витоку річки Базавлук (правий приток Дніпра, літом у цьому місці – пересохлий струмок).

Значні цілини, незважаючи на деякі відмінності, об'єднують головне – вони мають чітко виражений степовий характер. Про це свідчить склад їхнього травостою, більшість видів якого є типовими представниками степових фітоценозів, степантами, за термінологією О. Л. Бельгарда (1950). Знайдені цілини, крім того, містять рослини, занесені до Червоної книги України та Дніпропетровської області, наприклад *Adonis vernalis* L., *A. wolgensis* Stev., *Anemone sylvestris* L., *Clematis integrifolia* L., *Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur, *Iris pumila* L., *Stipa capillata* L., *S. Lessingiana* Trin. et Rupr. і т. ін. Зважаючи на ці та інші, не згадані тут, відомості, необхідно надати зазначеним вище територіям статус заповідників, що гарантувало б збереження їх як осередків справжнього степу в складі екологічної мережі України та об'єктів подальшого вивчення.

Наступним завданням є не тільки пошук степових цілин, а й їх відтворення, враховуючи вже апробовані та успішно використані в Україні відповідні методи. Існують повідомлення про позитивні результати таких робіт (зі штучного створення степових цілин за різними методами) у Донецькому ботанічному саду (Зиман и др., 1975), Степовому відділенні Нікітського ботанічного саду (Мыщук, Русина, 1988), заповіднику Асканія-Нова (Веденьков, 1997).

Учасники Комплексної експедиції Дніпропетровського національного університету з вивчення проблеми степового лісознавства широко використовували відомості про степові цілини (насамперед тієї, що розташована близько зазначеного вище села Андріївки) як контроль та певний еталон при дослідженні структури трав'яного покриву та лісової підстилки деревних угруповань, при вивченні міграції органо-мінеральних речовин, розповсюдження важких металів, різних властивостей ґрунту, явищ його ерозії, мікрокліматичних характеристик лісових асоціацій, при гідрологічних, алелопатичних та зоологічних дослідженнях, при вивченні альгофлори і т. ін. У такій ролі степові цілини напевно будуть доти, поки буде існувати науковий напрямок «Степове лісознавство». Саме тому пошук, інвентаризація, дослідження, відтворення, заповідання решток степових цілин повинно стати одним з пріоритетних напрямків наукової та практичної роботи, крім зазначеного, також для збереження біологічного різноманіття та екологічної стабілізації довкілля.

УДК 502.59

В. О. Новікова

ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА ЕКОМОРФІЧНА СТРУКТУРА УГРУПОВАННЯ МЕЗОПЕДОБІОНТІВ В УРОЧИЩІ ОРЛОВА БАЛКА НА ТЕРИТОРІЇ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»

*Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара,
м. Дніпро, Україна, viktorianovforever@mail.ru*

Ґрунт – ланка, що сполучає у собі геосферу, атмосферу і біосферу нашої планети (Гіляров, 1949). Без нормального функціонування ґрунту неможливе повноцінне існування сучасної біологічної різноманітності (Добровольский, Никитин, 1990). Неоднорідність ґрунту приводить до того, що для організмів різних розмірів він виступає як середовище з відмінними екологічними властивостями. Сукупність безлічі абіотичних факторів дає на виході високу різноманітність екологічних ніш у ґрунтовому середовищі, які освоюють

різні групи тварин (Криволуцький, 1994; Subias, 2004). Розміри представників ґрунтової біоти варіюють від 10 мкм до 20–30 см. Особливий інтерес становить мезофауна. Представники мезофауни володіють адаптаціями до локомоції у ґрунті, що надає можливість їм пересуватися у ґрунтовому просторі на значні відстані у пошуку більш сприятливих умов існування. Мезофауна становить значну компоненту біорізноманіття ґрунтової біоти, що важливо при застосуванні одержаних експериментальних результатів для зоологічної індикації екологічних режимів (Жуков, 2013). Вивчення просторової організації мезопедобіонтів є однією із складових подальшого аналізу їх ролі у функціонуванні біогеоценозів.

Дослідження проведені в листопаді 2015 р. природному заповіднику «Дніпровсько-Орільський». Досліджуваний полігон закладений на ділянці, яка знаходиться в центральній частині урочища Орлова балка біля підніжжя похилого південного макросхилу балки.

Дослідження ґрунтової мезофауни проводились з ціллю встановлення зв'язку між екоморфічною структурою ґрунтової мезофауни угруповань різних біогеоценозів на арені р. Дніпро, характеристиками цього ґрунту і рослинного покриву.

У ґрунті досліджуваного полігону було при ручному складанні проб виявлено 38 видів ґрунтових тварин. Щільність ґрунтової мезофауни вивченого полігону становить $5,66 \pm 0,83$ екз./м². Найбільшою щільністю характеризуються представники ряду *Harlotaxida* – $37,14 \pm 3,25$ екз./м², серед яких домінантом є *Aporrectodea rosea* з щільністю $117,49 \pm 8,15$ екз./м².

Представники родини *Enchytraeidae* мають щільність $7,92 \pm 1,56$ екз./м², що складає 12,58 % від загальної чисельності угруповання.

Ряд *Aganeae*, домінантом серед яких є *Pardosa lugubris*, становить 1,46 % від загальної чисельності та має щільність $0,91 \pm 0,42$ екз./м².

Ряд *Geophilomorpha* представлений на досліджуваній ділянці двома видами – *Geophilus proximus* і *Pachymerium ferrugineum*, які становлять 4,66 % від загальної кількості видів. Ряд *Lithobiomorpha* також представлений двома видами, що становлять 0,85 % від загального переліку знайдених представників мезопедобіонтів.

Найбагатший за видовою різноманітністю ряд складають жорсткокрилі, які представлені такими родинami: *Carabidae*, *Cetoniidae*, *Chrysomelidae*, *Curculionidae*, *Elaterridae*, *Staphylinidae*, *Tenebrionidae*, *Melolonthidae* (знайдені на стадії личинки). Однак, незважаючи на багате біорізноманіття, щільність зустрічальності становить $0,96 \pm 0,27$ екз./м².

Одним видом представлені ряди *Dermaptera*, *Lepidoptera*, *Isopoda*, серед яких найбільш численними є *Lepidoptera* – $5,03 \pm 1,07$ екз./м².

Ряд *Pulmonata*, поряд з жорсткокрилими, складає багаточисельне угруповання – на досліджуваній ділянці виявлено 5 видів, які складають 4,87 % від загальної чисельності угруповання.

В ценоморфічній структурі угруповання за чисельністю домінують степанти (61,2 %), менше майже у два рази пратантів (29,4 %). Сільванти і палюданти разом складають близько 9,3 % за чисельністю. Гігроморфи представлені мезофілами (79,4 %). Рівну кількість складають гігрофіли (10 %) і ксерофіли (9,9 %). Ультрагігрофіли складають менше одного відсотка від усієї кількості мезофауни на досліджуваній ділянці. У топоморфічній структурі переважають ендегейнні форми (80,0 %), значно менше епігейних (15,1 %). Норники складають 4,9 % та представлені переважно дощовим черв'яком *Octodrilus transpadanus*.

У структурі трофоценоморф переважають мегатрофоценоморфи (92,2 %), значно менше мезотрофоценоморф (3,9 %) і ультратрофоценоморф (3,5 %). Трофічна структура угруповання представлена сапрофитофагами (81,6 %). Зоофаги складають 11,5 %.

Переважаючими формами є екологічна група тварин, які пересуваються за допомогою зміни товщини тіла (79,7 %), які відіграють найбільш важливу роль у угрупованні.

Таким чином, у межах полігону, що досліджувався, однозначно переважають степанти. Визначена гігроморфічна структура угруповання свідчить про те, що досліджений екотоп може бути ідентифікований як такий, що характерний для свіжих лісо-лучних екотопів з повним промочуванням кореневмісного шару ґрунту опадами і талими водами.

УДК 631.618+582.632.1 (477.63)

Ю. Н. Петрушкевич

САМОВОЗОБНОВЛЕНИЕ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ НА ОТВАЛАХ КРИВОГО РОГА

Донецкий ботанический сад НАН Украины,
г. Кривой Рог, Украина, petrushkevitch.yulya@gmail.com

В Украине площадь техногенных ландшафтов составляет более 220 тыс. га, из которых 70 % возникли вследствие открытой добычи полезных ископаемых. Эти горнопромышленные ландшафты, которым свойственна контрастная и динамичная структура, не имеют аналогов в природе (Коршиков, Красноштан, 2010). К такому техногенно нарушенному региону относится и город Кривой Рог. В настоящее время в Кривбассе господствует созданный деятельностью человека техногенный ландшафт, неотъемлемой чертой которого стали городские застройки, отвалы, провалы, карьеры, шламохранилища. Заваленная отвалами площадь лишь в городской черте Кривого Рога достигает 6 тыс. га. Поверхность отвалов Криворожья отсыпается в основном средними и тяжелыми суглинками, частично глинистыми сланцами, песком, обломками железорудных кварцитов (Мазур, 1990).

Нарушенные земли (отвалы, хвостохранилища) являются источниками техногенного загрязнения и изменений всех компонентов окружающей среды – вод, почв, растительности и животного мира (Мамаев, 1969; Большаков и др., 1978; Сергейчик, 1981; Хазиев и др., 2000), а также приводят к обострению социально-экономических проблем (Ярмухаметов, Янбаев, 2003). Следовательно, рекультивация таких техногенных территорий является актуальной задачей (Застенский, 1981; Андрущенко и др., 1982; Кулагин и др., 2000). Одним из основных ее способов, безусловно, является лесная рекультивация (Калинин, 1974; Баранник, 1974; Колесников и др., 1976; Ковалев, Баранник, 1981; Моторина и др., 1982), с помощью которой осуществляется озеленение территории нарушенных ландшафтов (Музафарова, 2006).

Произрастающие на отвалах лесные насаждения выступают важнейшим фактором стабилизации экологической обстановки как на самих отвалах, так и на прилегающих территориях (Уфимцев, 2013). На многих отвалах пионерными растениями являются древесные виды. Они являются мощным биологическим «инструментом» преобразования природной среды (Уфимцев, 2013). Отдельные из этих видов, попав на отвалы, адаптируются и в разной степени успешности на них растут. Другие же виды, достигнув репродуктивной стадии развития в условиях отвалов, активно их колонизируют, расселяясь вокруг маточных растений за счет порослевого и семенного возобновления. Ряд видов, семена которых отличаются хорошей летучестью, распространяются на десятки, а иногда и сотни метров от родительских деревьев на отвалах. К видам, которые отличаются высокой устойчивостью и успешно колонизируют железорудные отвалы Криворожья, относится и береза повислая (*Betula pendula* Roth.) (Коршиков, Красноштан, 2012).

Береза повислая входит в число пионерных видов древесной растительности и осваивает свободные территории, образуя при этом разновозрастные насаждения. Количество стволов березы повислой может достигать 3000 шт./га, при этом очевидным является факт выполнения растениями березы повислой средостабилизирующих функций в техногенных ландшафтах (Кутлиахметов, Кулагин, 2011).

Поселение ее на свободных от растительности участках начинается с обсеменения территории. Семена березы повислой и некоторых других, обладая хорошими аэродинамическими свойствами, с помощью ветра попадают на участки отвалов, расположенные за несколько километров от источника обсеменения. Успешность обсеменения территории может быть связана с орографическими особенностями отвалов, с внутренней миграцией семян в зависимости от склонов и экспозиций, которые трансформируют действие воздушных потоков и корректируют влагообеспеченность (Климова, Уфимцев, 2014).

За нашими исследованиями, береза повислая дает много потомства путем обсеменения на отвалах, чего не наблюдается в городских насаждениях. Ее семена распространяются на

большие расстояния от 0,5 до 20 и даже в некоторых случаях до 30 метров, и дают хорошо развитое потомство.

На отвале береза имеет биометрические показатели намного лучше, нежели в городе; жизненное состояние древостоев «здоровое», а изредка «хорошее»; крона деревьев расположена намного ниже, чем в городских насаждениях, то есть почти возле корневой шейки.

Таким образом, можно с достоверностью сказать, что береза повислая, как биологический вид, способна к самовозобновлению на отвалах и ее можно считать перспективной в использовании для рекультивации техногенно нарушенных ландшафтов.

УДК 630*265

О. А. Пономарьова

ВИДОВИЙ СКЛАД ЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГ ВЗДОВЖ АВТОТРАСИ СХІДНОГО НАПРЯМКУ

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна, Iponomareva@i.ua*

Лінійні захисні насадження роблять великий внесок у стабілізацію екологічного балансу степових ландшафтів. Роль примігстральних лісосмуг при цьому складно переоцінити – вони одночасно виконують пило-, газо- та вітрозахисну роль, витримуючи негативний вплив викидів від автомобільного транспорту, а також нестачу вологи і перегрів від розпеченого дорожнього покриття влітку. Насадження, які зростають у смузі відводу вздовж траси Дніпропетровськ–Павлоград були створені переважно в 70-х роках минулого століття. Враховуючі кліматичні особливості регіону, термін експлуатації цих лісосмуг досить тривалий, і їх структура та життєвий стан на сьогодні вимагають кращого.

Видовий склад рослин на даному відрізку траси М-04 (автомобільної дороги міжнародного значення) дуже різноманітний, але переважають шість видів: робінія звичайна (26,2 %), клен гостролистий (16,6 %), тополі пірамідальна (11,1 %) і чорна (9,9 %), гледичія колюча (7,3 %), а також близько 11 % лісосмуги складають рослини клену ясенелистого. Всього в придорожніх насадженнях на даній ділянці виявлено 30 видів деревних рослин, але 17 з них представлені у кількості менше 1 %. До інтродуцентів серед дерев лісосмуги відносяться 12 видів, тобто 40 %, але за кількістю екземплярів вони переважають. Це такі види як робінія звичайна, клен ясенелистий, гледичія колюча, тополя пірамідальна, в'яз дрібнолистий, абрикос звичайний, які складають основу насаджень. В невеликій кількості в даній лісосмузі знайдені гіркокаштан кінський, катальпа бігніонієвидна, горіх грецький. Серед аборигенних деревних рослин розповсюджені клени гостролистий і польовий, тополя чорна, в'яз шорсткий, дуб звичайний, ясен звичайний. Менше одного відсотка складають липа серцелиста, бузина чорна, шипшина собача, маслинка вузьколиста, груша звичайна, верба біла, яблуня домашня, терен колючий, горобина звичайна.

Протяжність траси Дніпропетровськ–Павлоград складає близько 70 км, але примігстральні лісосмуги вздовж неї часто перериваються, а біля Павлограду останні 10–15 км автошляху взагалі не захищені насадженнями. Територія розорених сільгоспугідь прилягає безпосередньо до автомагістралі. Структура існуючих лісосмуг також часто порушена, представлена розрідженими однорядними насадженнями або поодинокими деревами. Біля автотраси переважають однорядні лісосмуги загальною довжиною близько 27 км, протяжність дворядних складає 10,5 км, а трьохрядних близько 15 км. Однорядні смуги захисних посадок мають як одновидовий склад – робінія, абрикос, так і двохвидовий: тополя пірамідальна чергується з тополею чорною тополею білою або вербою білою, ясен звичайний з яблунею. Двохрядні лісосмуги також є одновидові (робінія звичайна, ясен звичайний) та двохвидові (дуб звичайний в поєднанні з липою серцелистою або ясенем звичайним, клен ясенелистий з ясенем ланцетним, робінія і гледичія). Трьохрядні смуги є як однорядні (клен гостролистий, робінія звичайна), так і двохвидові (клен гостролистий з робінією, клен ясенелистий з липою серцелистою, абрикос і шовковиця біла). Майже всі смуги мають домішки плодових порід: яблуні, терену, черешні, груші, глоду.

Життєвий стан більшості рослин можна оцінити як ослаблений. Найменш пошкоджені дерева абрикосу звичайного, груші звичайної, клену псевдоплатанового, шовковиці білої, верби білої, гледичії колючої. Багато сильно ослаблених і відмираючих екземплярів серед рослин ясенів звичайного і ланцетного, дуба звичайного. Сухостійні екземпляри виявлені серед рослин робінії, обох видів ясеня, всіх видів тополь, маслинки вузьколистої. Відмічено, що сухостійні дерева переважно зустрічаються в однорядних смугах, або це поодинокі дерева. В таких умовах дерева з усіх боків підлягають впливу негативних чинників (вітер, високі і низькі температури тощо) і швидше втрачають життєві сили. Багаторядні насадження більш стійкі, тому що в них складаються умови, близькі до умов природного лісу.

Таким чином, видовий склад деревних рослин примагістральної лісосмуги траси Дніпропетровськ-Павлоград досить різноманітний, але більшість рослин представлені невеликою кількістю екземплярів. Малорядність лісосмуг і складні кліматичні умови існування, а також вирубування захисних насаджень призводять до їх відмирання. На сьогодні дуже важливим є привернути увагу до зруйнованих або захарашених лісосмуг з метою їх реконструкції або відновлення.

УДК 574

О. В. Потапенко

ПЕРСПЕКТИВИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ТЕРИТОРІЙ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПІДСТАНЦІЙ ЯК ОСЕРЕДКІВ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна, e1ena1551@rambler.ru*

ПАТ «ДТЕК Дніпрообленерго» – це найбільша енергопостачальна компанія в Україні, яка займається двома видами діяльності: передача та постачання електроенергії. Підприємство обслуговує регіон площею майже 32 тисячі квадратних кілометрів, забезпечує електрикою більше ніж 40 тис. юридичних, а також 1,5 мільйони побутових абонентів. Компанія експлуатує 49,7 тис. км ліній електропередачі та більше 12 тисяч електричних підстанцій.

Під час процесу передачі та постачання електроенергії можливий вплив на навколишнє природне середовище: на атмосферне повітря, на водні ресурси, на землі, на біорізноманіття тощо.

Збереження екологічного балансу є невід'ємною частиною стратегії успішного ведення бізнесу ПАТ «ДТЕК Дніпрообленерго». ПАТ «ДТЕК Дніпрообленерго» усвідомлює свою відповідальність за збереження навколишнього середовища, тому в 2012 р. було прийнято Політику з управління охороною навколишнього середовища. Серед стратегічних цілей Компанії – запроваджувати найкращі технології для забезпечення промислової та екологічної безпеки.

Питанням екологічного менеджменту в Компанії приділяється особлива увага. Впровадження екологічного стандарту ISO 14001:2004 в ДТЕК проходило в 2012 р. У результаті було розроблено єдині вимоги в галузі охорони навколишнього середовища, ідентифіковано екологічні аспекти та ризики, створено ефективну систему управління ними. Це дозволило закласти міцну основу для подальшої системної природоохоронної діяльності Компанії, використовувати інноваційні методи в управлінні охороною навколишнього середовища і постійно підвищувати екологічну результативність.

Електричні підстанції Компанії розташовані на території усієї Дніпропетровської області. Розгалуженість структури зумовлюють взаємодію з навколишнім середовищем.

Особливий режим функціонування створює умови для вивчення процесу впливу техногенного середовища на біорізноманіття для пошуку балансу поміж економічним розвитком та збереженням довкілля.

Понад 60 % електричних підстанцій працює більше 25 років і потребує заміни. Це загальна картина в обленерго України, що обумовлено хронічним недофінансуванням галузі протягом 20 років.

Експлуатація оливонаповненого обладнання обумовлює ризик розливів нафтопродуктів. Тому важливо дослідити можливі антропогенні зміни ґрунтів в районі електричних підстанцій.

Для діагностики ґрунтів доцільно застосовувати заходи геоботанічної індикації за непрямими ознаками, наприклад, зміни покриття порівняно з фоновою ділянкою, випадіння окремих видів, розвитку фітопатологічних відхилень («морф»), змінами в лісовій підстилці та опаді (Герасімова, 2003).

З метою ліквідації розливів нафтопродуктів та попередження утворення промашених відходів оливоприймачі 5 трансформаторів в 2013 році на одній з підстанцій було оброблено спеціальним складом бактерій, що розкладають нафтопродукти на безпечні речовини.

Технології показали свою ефективність, але є нагальна потреба у розробленні нової доступної за ціною технології відновлення земель, яка може бути виконана фахівцями Компанії.

Важливим аспектом екологічної оцінки територій енергетичних підстанцій є визначення їх ролі як локальних рефугіумів біологічного різноманіття. Ці території є режимними об'єктами, які значною мірою екрановані від цілої низки зовнішніх впливів. Їх можна розглядати як елементи територіальної мозаїчності, які формують осередки, які зазнають меншого агротехногенного впливу.

Ми висуваємо гіпотезу, що території енергетичних підстанцій на тлі специфічного екологічного режиму, а саме – підвищений електромагнітний фон та значні ризики потрапляння нафтопродуктів (технологічної олії) у ґрунт, можуть виконувати роль рефугіумів біологічного різноманіття.

Програма наших досліджень передбачає оцінку показників біологічного різноманіття для двох груп живих організмів, які володіють значним біоіндикаційним потенціалом: рослинні угруповання та угруповання ґрунтової мезофауни.

Слід відзначити, що існують подібні методологічні засади аналізу особливостей біологічного різноманіття.

Ключовим принципом дослідження екологічних особливостей рослинного покриву в умовах степової України є екоморфічний аналіз О. Л. Бельгарда (1950, 1971). Можливість застосування принципів екоморфічного аналізу для вирішення питань зоологічної діагностики ґрунтів була показана О. Л. Бельгардом та А. П. Травлєєвим (1980).

Поряд з екоморфічним аналізом значною результативністю володіє методика фітоіндикації (Дідух, 2012).

У результаті геоботанічних обстежень територій енергетичних підстанцій встановлений значний рівень α -різноманіття рослинних угруповань цих осередків біорізноманіття. На території підстанцій цей показник складає 15–20 видів рослин. До флористичних списків належать види, які мають охоронний статус (ластовень руський *Vincetoxicum rossicum* (Клеорow) Barbar. – Червона книга Дніпропетровської області, льонок кроколистий *Linaria genistifolia* (L.) Mill. – європейській природоохоронний перелік.

Тому важливо продовжувати подальші дослідження з метою визначення ефективних природоохоронних заходів.

УДК 582.736.3:630*228 (292.486)

С. А. Ситник, Ю. І. Грицан

БІОЛОГІЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОБІНІЄВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЛІСІВ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна, myrt74@mail.ru*

Найнижча, як в державі, так і в Європейській країнах, лісистість степової зони України спонукає до дослідження біологічної продуктивності деревостанів головних

лісотвірних порід степових лісів. Однією з найпоширеніших порід лісостанів Північного Степу є *Robinia pseudoacacia* L. (робінія несправжньоакація, акація біла).

Мета даної роботи – дослідження біопродуктивності робінієвих деревостанів за компонентами надземної фітомаси. Протягом 2014–2016 років у робінієвих деревостанах було закладено 15 тимчасових пробних площ (ТПП). Для оцінки фітомаси стовбурів дерев робінії було зрубано і пофракційно досліджено 45 модельних дерев. Методика закладання ТПП відповідала лісотаксаційним вимогам, результати експериментальних даних отримано з використанням програмного забезпечення «ПЕРТА» (П. І. Лакида).

Аналізуючи результати досліджень у чистих за складом (10 АкБ) робінієвих насадженнях встановлено, що значення показника загального запасу деревостану знаходиться у діапазоні 153,6–290,5 м³/га⁻¹. Максимального річного поточного приросту (8,76 м³-га⁻¹рік⁻¹) та формування найбільшого запасу (290,5 м³/га⁻¹) робінієві деревостани досягають у віці 63 роки зростаючи за I класом бонітету у типі лісорослинних умов В₂ із наступними лісівничо-таксаційними характеристиками: середній діаметр 16,4 см, середня висота 15,3 м; кількість дерев на 1 га – 1750 шт.; абсолютна повнота – 37,0 м³-га⁻¹; відносна повнота – 1,45.

Цікавим виявився факт значної відмінності між значеннями запасу деревостанів одного віку: для робінієвих деревостанів Перещепинського лісництва Новомосковського держлісгоспу віком 47 років визначений запас у 155,0 м³-га⁻¹ (середній діаметр – 16,4 см, середня висота – 14,6 м, кількість дерев на 1 га – 908 шт; абсолютна повнота – 19,3 м³-га⁻¹); відносна повнота – 0,78, тип лісорослинних умов – Д₀) тоді як у насадженні Верхньодніпровського держлісгоспу, робінієві деревостани віком 48 років мають запас 234,5 м³-га⁻¹ середній діаметр – 23,9 см, середня висота – 19,9 м, кількість дерев на 1 га – 500 шт; абсолютна повнота – 22,4 м³-га⁻¹); відносна повнота – 0,73, тип лісорослинних умов – Д₂). Така різниця у значеннях запасу, як головного інтегрального показника росту і розвитку лісостанів, може бути пояснена відмінністю градації гігротопу за умови однакового типу трофотопу. Попередніми роботами авторів доведено статистично достовірну залежність біологічної продуктивності деревостанів робінії несправжньоакації у лісостанах Північного Степу України від ступеня зволоження ґрунту за відсутності залежності формування запасу деревостану від трофотопної градації лісорослинних умов.

УДК 631.147

Ю. В. Славгородська

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК СПОСІБ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

*Інститут агроекології і природокористування НААН України,
м. Київ, Україна, yuliya_slavgorodska@ukr.net*

Сільське господарство є найважливішою виробничою галуззю для забезпечення життя людей на планеті загалом і населення кожної країни. Цей величезний за масштабами сектор господарювання виробляє необхідне для населення продовольство і сировину для цілого ряду промислових виробництв. Негативний вплив сільського господарства разом з іншими виробництвами на навколишнє природне середовище постійно зростає. Внаслідок значного виснаження природних ресурсів, деградації навколишнього природного середовища, у т.ч. земельних ресурсів та ґрунтів, загострилися екологічні проблеми у сільському господарстві та на сільських територіях.

Деградація сільськогосподарських угідь виявляється у зростанні площ забруднених земель, зниженні вмісту гумусу, від'ємному балансі поживних речовин, розвитку водної і вітрової ерозії, погіршенні екологічного стану земель тощо. Виникає нагальна потреба у розробці та впровадженні екологічно узгоджених альтернативних систем землеробства, однією з яких є органічне сільське господарство.

За визначенням Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху (International Federation of Organic Agriculture Movements – IFOAM) «Органічне сільське

господарство – виробнича система, що підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем і людей. Воно залежить від екологічних процесів, біологічної різноманітності та природних циклів, характерних для місцевих умов, при цьому уникається використання шкідливих ресурсів, які викликають несприятливі наслідки. Органічне сільське господарство поєднує в собі традиції, нововведення та науку з метою покращення стану навколишнього середовища та сприяння розвитку справедливих взаємовідносин і належного рівня життя для всього вищезазначеного».

Органічне сільське господарство являє собою спосіб виробництва, встановлений для збереження природних ресурсів. Однією з ключових його особливостей є те, що практика органічного землеробства ґрунтується на розробці моделі виробництва, що дозволяє уникнути надмірної експлуатації природних ресурсів, зокрема ґрунтів, води і повітря, для уможливлення їх повноцінного використання в економіці (Зоря, 2014). Тобто органічне виробництво у широкому контексті є практичною реалізацією Концепції сталого розвитку, що передбачає поєднання захисту довкілля, економічного зростання й соціального розвитку як взаємозалежних і взаємодоповнювальних елементів стратегічного розвитку держави, що гарантуватиме населенню високу якість продовольства як важливої складової продовольчої безпеки.

У Законі України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» № 425-VII від 03.09.2013 прописано, що виробництво органічної продукції (сировини) – це виробнича діяльність фізичних або юридичних осіб (у тому числі з вирощування та переробки), де під час такого виробництва виключається застосування хімічних добрив, пестицидів, генетично модифікованих організмів (ГМО), консервантів тощо, та на всіх етапах виробництва застосовуються методи, принципи та правила для отримання натуральної (екологічно чистої) продукції, а також збереження та відновлення природних ресурсів.

Світовий ринок органічної продукції почав розвиватися наприкінці минулого століття. Зараз її виробництво перетворюється на стратегію інноваційного розвитку агропромислового комплексу більшості країн світу. За даними експертів IFOAM і науководослідного Інституту біоземлеробства (FiBL), нині виробництво екологічно чистої сільськогосподарської продукції розвивається у 153 країнах світу, а обсяг ринку досягає 50–60 млрд доларів США.

Незважаючи на існуючі перепони і виклики, впродовж останніх років дедалі більше сільськогосподарських підприємств та фермерських господарств в Україні виявляють інтерес та бажання перейти на органічні методи господарювання (Капшик, 2007). Зазначимо, що в Україні виробництво органічної сільськогосподарської продукції хоча й розвивається повільними темпами, проте країна досягла певних результатів щодо розвитку власного органічного виробництва. Офіційні статистичні огляди IFOAM підтверджують, що якщо на початок 2003 р. в Україні було зареєстровано 31 господарство, що отримало статус «органічного», то в 2014 р. нараховувалось вже 182 сертифікованих органічних господарств, за 11 років кількість операторів зросла на 151 одиницю. Загальна площа сертифікованих органічних сільськогосподарських земель у 2003 р. складала 164,45 тис. га, у 2014 р. – 400,764 тис. га, позитивна динаміка становить 23,632 тис. га. Частка сертифікованих органічних площ серед загального об'єму сільськогосподарських угідь України складає близько 1 %. При цьому Україна займає перше місце в східноєвропейському регіоні щодо сертифікованої площі органічної ріллі, спеціалізуючись переважно на виробництві зернових, зернобобових та олійних культур. Серед світових країн-лідерів виробників органічної продукції наша країна займає 21 місце.

В Україні офіційну статистику на національному рівні щодо виробників органічної продукції не веде жоден уповноважений орган. Інформацію про сертифіковані підприємства та асортимент продукції виробників, сертифікованих 16 міжнародно акредитованими сертифікаційними органами можна знайти в Органік бізнес-довіднику України. Більшість господарств, які займаються виробництвом органічної продукції, розташовані на півдні країни – Одеська, Херсонська області, у західній Україні – Закарпатська, Львівська, Хмельницька області, а також Київська, Вінницька та Харківська області.

Отже, в Україні органічне виробництво в агропромисловому комплексі розвивається, але повільними темпами. За період з 2003 до 2014 рр. кількість органічних господарств зросла на 151 одиниць, площа, зайнята органічним виробництвом збільшилася на 23,632 тис. га, загальна площа – 400,76 тис. га.

Таким чином, органічне виробництво є одним із пріоритетних стратегічних напрямів альтернативного сільського господарства, що дозволяє на практиці реалізувати Концепцію сталого розвитку. Оскільки основною ідеєю виробництва органічної продукції є досягнення мінімального впливу на навколишнє природне середовище, збереження та покращення стану довкілля, це буде сприяти підвищенню родючості ґрунтів.

УДК 631.95

I. С. Смага

ПРОДУКТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ОРНИХ ЗЕМЕЛЬ СТЕПУ УКРАЇНИ

*Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича,
м. Чернівці, Україна, Smaga.Ivan@gmail.com*

Практична невичерпність продуктивних можливостей землі зумовлює винятково важливе її значення в життєзабезпеченні суспільства. Земля як засіб виробництва володіє унікальною якістю – родючістю, яка надає їй специфічної особливості – продуктивної сили. Саме родючість ґрунту відіграє важливу роль у сільськогосподарському виробництві та визначає місце землі серед інших природних ресурсів. Залежно від умов використання та дотримання основних законів землеробства родючість ґрунтів може прогресивно підвищуватися, або спадати.

Наявність в Україні земельних ресурсів високої якості – вагомий чинник забезпечення продовольчої безпеки держави та підвищення економічної ефективності аграрного виробництва. Необхідною та об'єктивною передумовою організації раціонального використання й управління земельними ресурсами, обґрунтування рішень щодо спеціалізації аграрного виробництва є наявність достовірних відомостей про якість земель та умови реалізації їх продуктивного потенціалу.

Мета дослідження – проаналізувати специфіку формування та ефективність використання потенціалу орних земель Степу України в розрізі адміністративних областей.

Об'єкт дослідження – продуктивність орних земель в розрізі адміністративних областей Степу України.

Предмет дослідження – урожайність зернових культур, бонітет ґрунтів, окупність затрат та нормативна грошова оцінка орних земель.

Результати дослідження. Відомо, що тільки ґрунт володіє здатністю задовольняти потреби рослин в земних факторах їх життя, забезпечуючи тим самим умови щодо максимального прояву їх біологічних можливостей. Тому необхідною та об'єктивною умовою підвищення економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур є врахування ступеня впливу якості ґрунтів на продуктивність праці в землеробстві.

Оцінка ґрунтів (земель) об'єднує і приводить до єдиної оцінної шкали емпіричні знання про клімат, ґрунти, культурні рослини та інші фактори, які прямо чи побічно впливають на результативність аграрного виробництва. На орних землях України проведено порівняльну оцінку їх якості за природною родючістю (бонітування ґрунтів), економічну оцінку, яка характеризує віддачу від вкладення затрат живої праці у землю та нормативну грошову оцінку, як капіталізований рентний дохід з землі.

Відмінності в потенціалі земель зумовлені природною диференціацією їх за якістю. Зумовленою специфікою ґрунтоутворюючого процесу. За функціонування ґрунту в природних біоценозах відбувалося щорічне циклічне відтворення його родючості під впливом рослинності та прогресивне її нарощування як результат еволюційного розвитку ґрунту до досягнення ним рівноважного стану з факторами ґрунтоутворення. За роки інтенсивного господарського використання ґрунти в значній мірі втратили свій продуктивний потенціал.

В Степовій зоні рілля займає 15960,3 тис. га, тобто майже 46,5 % від площі орних земель України (Тихоненко, Горін, 2014). Частка зони у валовому зборі зерна в державі в 2014 році становила 33,6 %, а зерна пшениці – 46,1 %.

В зоні Степу досить чітко проявляється диференціація земель за рівнем їх природної родючості. Найвищий бонітет притаманний ґрунтам Кіровоградської, Одеської, Донецької та Дніпропетровської областей (51, 49, 49 та 46 балів відповідно), а найнижчий (34 і 36 балів) – Херсонської та Запорізької областей (*таблиця*).

Показники природного та економічного потенціалу орних земель

Область	Бонітет, бал	Нормативна грошова оцінка, грн./га	Урожайність зернових за 2008–2011 рр., ц/га	Окупність затрат		Ціна бала, ц/ бал
				2010 р., грн./грн. затрат	1988 р., бал	
АР Крим	37	36413	26,5	1,16	80	0,72
Кіровоградська	51	31635	33,8	1,39	81	0,66
Дніпропетровська	46	32056	29,1	1,22	81	0,63
Запорізька	36	33353	26,4	1,12	82	0,73
Одеська	49	27704	27,3	1,23	72	0,56
Миколаївська	40	25982	27,5	1,22	70	0,69
Херсонська	34	34101	27,8	1,14	79	0,82
Донецька	49	34351	27,3	1,10	85	0,56
Луганська	40	26136	24,2	0,99	72	0,61
Україна	42	30996	32,1	1,23	77	0,77

Нормативна грошова оцінка орних земель Степу України, як і інших зон не пов'язана з їх природною родючістю. Вона встановлена за економічними результатами виробництва зернових і зернобобових культур колективними сільськогосподарськими підприємствами в 1980–86 рр. й відображає досягнутий на той період рівень інтенсивності землеробства. В подальшому, в окремі роки, проводилася індексація її результатів. Найвищу грошову оцінку отримали орні землі АР Крим, Донецької та Херсонської областей (36413, 34351 і 34101 грн./га станом на 1.01.2016 року). Лише в Одеській, Миколаївській та Луганській областях її величина виявилася нижчою, ніж у середньому по Україні. Величини грошової оцінки орних земель не узгоджуються з бонітетом ґрунтів, за виключенням Донецької області.

Ступінь використання потенційних можливостей ґрунту характеризує ефективна (економічна) родючість. Її рівень встановлюється за величиною урожайності сільськогосподарських культур. Найвища урожайність зернових культур в сучасних організаційно-економічних умовах господарювання (середні показники за 2008-11 роки) була отримана в Кіровоградській та Дніпропетровській областях, що узгоджується з високими балами бонітету ґрунтів.

Нижча окупність затрат (ОЗ) на період проведення останнього туру робіт з економічної оцінки землі (1988 рік) ніж у середньому по Україні (77 балів) була в Луганській, Миколаївській та Одеській областях.

За результатами вирощування зернових культур у 2010 році лише в Кіровоградській області ОЗ при вирощуванні зернових культур відповідала встановленим нормативам розширеного відтворення (прибутковість більша за 35 %), що може бути пов'язано з високим бонітетом ґрунтів ріллі. В Дніпропетровській, Миколаївській і Одеській областях даний показник був на рівні середнього по Україні, а в інших – нижчим. Високий бонітет ґрунтів Луганської області не забезпечував беззбиткового виробництва зерна, оскільки ОЗ складала 0,99 грн./ грн. затрат. В сучасних умовах істотно знизилася ОЗ в Донецькій та Запорізькій областях порівняно з досягнутим раніше рівнем.

Встановлена певна невідповідність величин урожайності зернових культур і бонітету ґрунтів зумовлена залежністю величини урожаю будь-якої культури не тільки від якості ґрунту, а в значній мірі й від сприятливості погодно-кліматичних, біологічних особливостей рослин, фітосанітарного стану посівів, організаційно-господарських факторів, рівня інтенсивності виробництва, тобто обсягів матеріально-грошових вкладень тощо. Оцінку ступеня реалізації продуктивного потенціалу орних земель доцільно проводити за ціною бала бонітету, тобто кількістю продукції, що припадає на 1 бал. Вона показує нормативну (середню) окупність 1 бала урожаєм і є індивідуальною для кожної культури, чи групи культур.

Проведеними дослідженнями встановлено, що ціна бала бонітету не прямо залежить від величини бонітету ґрунтового покриву в розрізі адміністративних областей Степу України (див. табл.). Незважаючи на високий бонітет ґрунтів, ціна бала для Донецької та Одеської областей найнижча – по 0,56 ц/бал. Це може бути зумовлено менш сприятливими гідротермічними умовами території Одеської області, про що свідчить низький ГТК та порівняно низькою ефективністю вирощування зернових культур в Донецькій області в сучасних економічних умовах.

Отже, на прикладі орних земель Степу України чітко проявляються регіональні особливості формування природної продуктивності ґрунтів. Ступінь використання їх природного потенціалу щодо зернових культур зумовлюється сприятливістю гідротермічних умов та рівнем інтенсивності виробництва.

УДК 504.53 + 630*1

О. В. Стрижак

ОСОБЛИВОСТІ МОРФОУТВОРЕННЯ В ЛІСОВИХ ҐРУНТАХ ЗАПЛАВИ р. САМАРИ

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, strizhak_ol@ua.fm*

Короткозаплавні ліси на території південно-сходу України приурочені до заплави рік Самари, Вовчої, Орелі, що входять до басейну Дніпра. Тут повинь триває близько 10 днів, унаслідок чого явища заплавної і алювіальності слабшають у порівнянні з Дніпровською заплавою, поступаючись місцем факторам зонального характеру. За поперечним профілем долини Самари простежуємо наявність трьох екологічних зон, властивих заплавної терасі: прируслової зони, центральної заплави і притерасної зони. Оптимальними позиціями для лісових угруповань в умовах заплави є супіщані прируслов'я, ділянки древніх прируслових валів, територія піднятої центральної заплави і підняті ділянки притерасся (Бельгард, 1950, 1971).

В ґрунтах прируслового валу формуються особливі риси та властивості характерні тільки їм, внаслідок близького розташування до р. Самари та завдяки постійному впливу повеневих процесів (змив та налив алювіальних відкладень).

Головною макроморфологічною особливістю їх профілю є шаруватість. Насиченість темними кольорами (завдяки забарвленню гумусом) не залежить від глибини залягання горизонту. Ця шаруватість – вплив заплавної, де забарвлення може бути індикатором інтенсивності повені (чим світліший горизонт – тим більше було привнесено ілювіального матеріалу, що в свою чергу може свідчити про силу водного потоку).

Характерними мікроморфологічними особливостями цих ґрунтів є наявність піщано-плазмового мікроустрію, який з глибиною змінюється в сторону ускладнення, що є ознакою молодих ґрунтів з «перевернутим» профілем. Для зерен скелету характерні ознаки переносу – окатаність, овальна форма та тріщини. Гумус бурого кольору, аморфний, органічна речовина добре розкладена, майже без проміжних стадій, що характерно для зволжених ґрунтів. Поровий простір, в більшості сформований порами-упаковками, в верхніх горизонтах каналопідібними, які засипані, або напівзасипані внаслідок безструктурності та

легкого механічного складу ґрунту. Мікроагрегати зоогенного походження, присутні тільки в верхніх горизонтах, де активно діє ґрунтова фауна.

Біотичні елементи біогеоценозу мають багато передумов для вираження своїх процесів у ґрунтовому профілі, але наявний низький рівень мікроморфологічної організації (не структуровані, або погано структуровані горизонти, погано розвинена порова система, незначна кількість бурого гумусу) пов'язаний з сильним впливом повеневих процесів, які затирають «записи» в профілі інших ґрунтоутворюючих факторів. Тому основний ґрунтоутворюючий процес, який домінує у вираженні своїх записів в ґрунтовому профілі є абіотичний – повеневий фактор.

На відміну від прируслового валу, в формуванні мікроморфологічних особливостей ґрунтів центральної заплави крім факторів заплавної, приймає участь лісова рослинність, близьке розташування ґрунтових вод та ріюча діяльність ґрунтових безхребетних. Ознаки характерні ґрунтам центральної заплави утворювались в декілька стадій. Спочатку, на підстилюючі породи з легким механічним складом, із послаблення течії, відкладались наноси більш важкої фракції. Це пояснює велику різницю вмісту і розмірі зерен мінералів у верхніх та нижніх горизонтах, та намівний характер плазми, яка утворює в ілювіальних горизонтах турбулентний рельєф по поверхням великих зерен мінералів. Згодом, інтенсивна ріюча діяльність ґрунтових безхребетних приводить до змішування та утворення цілих копролітових горизонтів. Це в свою чергу покращує аерацію і водний режим цих горизонтів. Низьке розташування, промивний тип ґрунтів та фітоценоз призводять до алювіальних процесів. В свою чергу, вони обумовлюють утворення глинистих кутан.

Основними екологічними факторами, які впливають на утворення характерних мікроформ в педонах вільхових біогеоценозів Присамар'я, є фітоценоз, близьке розташування ґрунтових вод, повеневі фактори та динамічні окисно-відновні процеси. Ці процеси взаємопов'язані та діють комплексно. На мікроморфологічну організацію верхніх горизонтів більше впливають біотичні формотворні фактори, на нижні – абіотичні (внаслідок близького залягання ґрунтових вод).

На особливості мікроморфологічної організації верхніх горизонтів лучно-болотних ґрунтів впливає в основному рослинний фактор. Завдяки йому для цього горизонту характерна наявність численних рослинних залишків (на різних стадіях розкладання), викидів фітофагів та губчасте мікроскладення. В нижчих горизонтах до формотворних факторів додаються низький рівень ґрунтових вод, процеси алювіальності та динамічні окисно-відновні процеси. Завдяки ним формується значна кількість залізистих та глинистих новоутворень, знижується частка порового простору та спостерігається переміщення за профілем дрібної фракції мінеральних зерен. Основною особливістю поверхні сколів цих ґрунтів є те, що вони складені великою кількістю окремих структурних елементів, що зцементовані між собою тонкодисперсною масою. Більшість цих елементів – скам'янілі рослинні залишки та невелика кількість палеонтологічних об'єктів. Окремі включення представлені дрібними титанмісткими мінералами.

УДК 504.5:546.48

Е. О. Тагунова, Н. Н. Цветкова, М. С. Якуба

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПОЧВ ДОЛИНЫ РЕКИ САМАРЫ ДНЕПРОВСКОЙ

*Днепропетровский национальный университет им. Олеся Гончара,
г. Днепр, Украина, yetagunova@gmail.com*

В настоящей работе представлено сравнение результатов анализа содержания микроэлементов в основных почвах долины р. Самары: дерново-боровых аренных и лугово-лесных почвах поймы.

Создание устойчивых и долговечных лесных экосистем в степной зоне требует тщательного исследования количественных показателей содержания и распространения химических элементов, в том числе микроэлементов, в почвах.

По поперечному профілю долини р. Самары прослеживается наличие трех экологических зон, присущих развитой пойменной террасе: прирусловой поймы, центральной поймы и притеррасной зоны, а также второй песчаной террасы. Изучение содержания и распространение микроэлементов в рамках данного исследования проводилось в почвах центрально-пойменной липово-ясеневого дубрава и типичного суховатого бора второй песчаной террасы р. Самары Днепропетровской.

Суховатый бор расположен на вершине дюнного всхолмления арены р. Самары и представляет собой типичный бор (группа АВ по А. Л. Бельгарду). Тип лесорастительных условий – песок суховатый (П₁), тип световой структуры осветленный. Тип древостоя 10 С. об., без кустарникового подлеска. Покрытие травостоя под деревьями 25–30 %, на полянах – 65–70 %. Лесная подстилка трехслойная.

Почвы дерново-боровые бедны гумусом (0,4–2,7 %), обладают кислой реакцией (рН = 5,8–6,4), малой емкостью поглощения (3,1–4,1 мг-экв/100 г почвы). Увлажнение атмосферное, грунтовые воды залегают на глубине 3,5 м.

В сосновом бору выделено три парцеллы: сосново-зубровковая, сосново-мертвопокровная и песчано-зубровковая. Под полог леса в сосново-зубровковую парцеллу в течение дня в среднем проникает 32 % радиации, в сосново-мертвопокровную – 14 %, в песчано-степную, расположенную в «окнах», – 100 %. Градиент температуры почва–воздух в сосново-зубровковой парцелле составляет 8,1 °С, в песчано-степной – 5,8 °С, в сосново-мертвопокровной – 7,8 °С.

Центральная липово-ясеновая дубрава расположена в центральной части поймы р. Самары. Тип лесорастительных условий – суглинок свежий (СГ₂). Тип световой структуры полутеневого. Тип древостоя в первом ярусе – дуб черешчатый и ясень обыкновенный, во втором – клены остролистный и полевой, липа мелколистная, изредка вяз обыкновенный. В подлеске бересклет европейский. Травостой развит слабо, имеет синузальное строение. Подстилка преимущественно из полуразложившихся листьев дуба и ясеня, мощность 3 см.

Почвы центральной поймы среднегумусные средневыщелоченные суглинистые на аллювиальных отложениях. Грунтовые воды на глубине 3,65 м. Увлажнение атмосферно-грунтовое. В механическом составе почвы преобладают две фракции: мелкий песок и ил. Содержание гумуса высокое (4–9 %), причем количество его вниз по профилю уменьшается. Реакция почвенного раствора варьирует в пределах 6,4–7,5, емкость поглощения достигает 41,7 мг-экв/100 г почвы в верхнем гумусовом горизонте и постепенно уменьшается с глубиной параллельно постепенному уменьшению количества гумуса; сумма поглощенных оснований составляет 7–35 мг-экв/100 г почвы.

На пробной площади выделены четыре парцеллы: звездчатковая, мертвопокровная, купыревая и снытьевая. Освещенность в звездчатковой парцелле в течение дня составляет 3,0–5,4 % от освещенности открытого места, в мертвопокровной – 1,1–2,2 %; в купыревой 3,5–5,0; в снытьевой 5,3–7,7 %.

Содержание микроэлементов в почвах представленных биогеоценозов значительно варьируется. Наиболее интенсивно их аккумуляция происходит в лугово-лесных незасоленных почвах утяжеленного гранулометрического состава. Количество Марганца в лугово-лесных почвах лежит в пределах 870–891 мг/кг почвы; в дерново-боровых – более легкого гранулометрического става – содержание Марганца составляет 102 мг/кг почвы. Низкое накопление Марганца в песчаных дерново-боровых почвах арены обуславливается очень низким содержанием в них гумуса и незначительным содержанием данного элемента в почвообразующих породах.

Среднее содержание Титана в пойменных лугово-лесных почвах составляет $12,5 \cdot 10^3$ мг/кг почвы, в дерново-боровых – $1,8 \cdot 10^3$ мг/кг, содержание Меди в лугово-лесных почвах 29,5 мг/кг, в дерново-боровых – 14,0 мг/кг, количество Хрома в лугово-лесных почвах составляет 78–91 мг/кг, в дерново-боровых – 24 мг/кг, количество Ванадия – 49 и 302 мг/кг соответственно. Молибдена 19 и 2,8 мг/кг, Свинца – 1,7 и 3,2 мг/кг соответственно.

Широкое варьирование содержания микроэлементов в исследованных почвах определяется свойствами почвообразующей породы, характером растительного покрова и месторасположением лесных биогеоценозов в ландшафте, причем содержание микроэлементов в почвах лесных биогеоценозов долинно-террасового ландшафта зависит в большей степени от гранулометрического состава почв, чем от типа биогеоценоза.

По абсолютному количественному содержанию в почвах исследованных биогеоценозов микроэлементы составляют нисходящий ряд: Титан > Марганец > Хром > Никель > Медь > Свинец.

Наряду с распределением микроэлементов в ландшафте происходит их перераспределение по почвенному профилю, определяемое теми же внешними и внутренними факторами, которые преломляются через свойства зональных почв.

Распределение микроэлементов в профиле пойменных лугово-лесных почв зависит от сочетания и выраженности механической, гидрогенной и биогенной аккумуляции и отличается также большим разнообразием.

В работе рассчитаны коэффициенты накопления микроэлементов в отдельных генетических почвенных горизонтах по отношению к породе – $K_{СПП}$. При пространственном совпадении механической, гидрогенной и биогенной аккумуляции происходит интенсивное накопление микроэлементов в верхней части почвенного профиля.

Так, распределение Свинца по почвенному профилю выглядит следующим образом: присутствует тенденция к увеличению его количества в верхних гумусированных горизонтах как в дерново-боровых аренных, так и в лугово-лесных почвах поймы. Медь аккумулируется в верхнем генетическом горизонте лугово-лесных почв ($K_{СПП} = 3,3$). В дерново-боровых почвах наблюдается уменьшение содержания Меди по сравнению с подпочвой ($K_{СПП} = 0,7$). Максимальное количество Ванадия наблюдается в верхнем горизонте в лугово-лесных почвах ($K_{СПП} = 1,9$) и отсутствует накопление данного микроэлемента в гумусовом горизонте дерново-боровых почв ($K_{СПП} = 1,0$). Распределение Молибдена относительно постоянно в пределах почвенного профиля обеих почв. По распределению Марганца дерново-боровые почвы арены ($K_{СПП} = 8,7$) и лугово-лесные почвы поймы ($K_{СПП} = 9,3$) относятся к одной группе почв с биогенной аккумуляцией данного микроэлемента в верхнем гумусированном горизонте.

Исследование подвижных форм микроэлементов в указанных почвах в конкретном слое показывает, что содержание подвижных форм Никеля в дерново-боровых почвах на древнеаллювиальных отложениях составляет 5,4 мг/кг сухой почвы (процент подвижности – 23 %), в лугово-лесных – 5,7 мг/кг (процент подвижности – 15 %). Среднее количество Меди в дерново-боровых почвах составляет 3,8 мг/кг (32 % от валовой формы), в лугово-лесных – 6,0 мг/кг (29 % от валовой формы). Содержание Ванадия 0,2–10,0 мг/кг, подвижность от валовой формы – 4,5–25 % в зависимости от типа почвы. Подвижные формы Хрома содержатся в количестве 0,8–2,8 мг/кг (2,1–4,0 % от валовой формы). Содержание Молибдена – 0,4–0,8 мг/кг или 28–46 % от валовой формы. Максимальное количество Молибдена содержится в дерново-боровых почвах (0,8 мг/кг), минимальное – в почвах лугово-лесных поймы (0,4 мг/кг). Содержание подвижных форм Марганца варьируется в интервале 3,6–23 мг/кг, что составляет 1,5–12 % от содержания данного микроэлемента в валовой форме. Наиболее высокая подвижность Марганца обнаружена в дерново-боровых почвах.

По величине подвижности в корнеобитаемом слое в почвах долинно-террасового ландшафта микроэлементы составляют нисходящий ряд: (Молибден, Медь) > (Ванадий, Марганец, Никель) > (Титан, Хром). Элементы в скобках могут меняться местами.

Как видно, почвы лесных биогеоценозов долинно-террасового ландшафта значительно отличаются по содержанию микроэлементов. Количество и распределение элементов в почвах зависит от их гранулометрического состава, содержания и качества гумуса, реакции среды и многих других свойств почвы. Однако до сих пор нет точных сведений о том, в какой мере количественные изменения того или иного показателя свойств почв отражаются на содержании микроэлемента. Полученные результаты позволяют установить меру

сопряженности микроэлементов с показателями, характеризующими как отдельные свойства почв, так и их комплекс. Представленные в работе материалы использованы при установлении взаимосвязи между микроэлементами и некоторыми свойствами почв в отдельности и в комплексе.

УДК 581.144.4:582.632.2

В. В. Ткач, В. П. Бессонова, В. В. Крисань

АНАЛІЗ РОСТОВИХ ПОКАЗНИКІВ САМОСІВУ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) НА ДІЛЯНКАХ СХИЛУ БАЙРАКУ ВІЙСЬКОВОЙ

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна, tkachviktoria29@gmail.com

Важливу роль мають ліси на схилах балок, для укріплення схилів. Боротьба з проявом ерозійних процесів була, і на жаль, ще залишається актуальним завданням сучасності. Надійним засобом знешкодження розвитку водної ерозії в поєднанні з іншими заходами протиерозійного комплексу є використання лісових насаджень, як надійного природного захисного і водночас ґрунтоутворювального покриву. Меліоративна роль протиерозійних насаджень полягає в послабленні руйнівної енергії поверхневого стоку, захисті ґрунтів від ерозії, поліпшенні властивостей еродованих ґрунтів, сприянні кольматажу твердої частини стоку. Для надійного виконання перелічених функцій, а також більш широкого екологічного діапазону, захисні лісові насадження повинні мати добре розвинене і постійно діюче лісове середовище, здатність до відновлення (Горейко, 1989, 1992).

Метою даної роботи є вивчення ростових показників одно-, дво- та трирічних рослин самосіву дуба звичайного (*Quercus robur* L.), що зростають у тальвегу та середніх частинах схилу південної та північної експозицій байраку «Військове».

Дослід проводили в урочищі Військове Микільського лісництва Дніпропетровської області. Об'єктом дослідження слугували одно-, дво- та трирічні рослини самосіву дуба звичайного (*Quercus robur* L.). Пробна площа 1 (ПП1) розташована у тальвегу на декілька підвищеної плоскій його частині – 1,5–2 м від рівня струмка, що протікає у поглибленому руслі по дну балки. Відстань ПП1 від струмка 50 м. Зволоження ґрунтового і атмосферне. Лісорослинні умови СГ₂. Ділянка 2 – в середній частині схилу північної експозиції (ПП2), 3 – в середній частині схилу південної експозиції (ПП3). Зволоження на цих двох ділянках атмосферно-транзитне. Лісорослинні умови СГ₁.

Вимірювали висоту, діаметр кореневої шийки, кількість листків самосіву дуба звичайного та їх площу (Клейн, 1974; Бессонова, 2006).

Порівняння росту рослин за різних лісорослинних умов має суттєве значення для оцінки відновлення популяції дуба звичайного.

Самосів дубу звичайного в різних лісорослинних умовах відрізняється за ростовими показниками. Встановлено, що найповільніші процеси росту характерні для рослин, що зростали у середній частині схилу південної експозиції. Ця закономірність характерна для одно-, дво- і трирічних рослин.

Найбільший діаметр кореневої шийки характерний для самосіву дуба звичайного зростаючих у тальвегу. За цим показником ділянки можна ранжувати так: тальвег < середня частина схилу північної експозиції < середня частина схилу південної експозиції.

Кількість листків як у одно-, так і дво- та трирічного самосіву дуба звичайного статистично відрізняється на різних пробних ділянках. Найбільша кількість листків становить у самосіву дуба звичайного в тальвегу. Суттєвої різниці за кількістю листків між рослинами, що зростають у середніх частинах схилу південної та північної експозицій не виявили.

Проте у одно-, дво- і трирічних рослин самосіву дуба звичайного (*Quercus robur* L.) на різних пробних ділянках виявлені більш суттєві відмінності у площі листків. Найбільша площа листової поверхні характерна для рослин самосіву у тальвегу. За площею листків у

середніх частинах схилу південної та північної експозицій показники статистично не відрізняються.

На початку червня листки самосіву дуба звичайного уражувались борошністою россою (*Sphaerothe capannosa*), яка спричинена паразитними грибами родини борошністороссяних (*Erysiphaceae*). Більш суттєве ураження листків спостерігалось у рослин, які зростали у тальвегу.

Отже, ростові показники самосіву дуба звичайного у тальвегу та середніх частинах схилу південної та північної експозицій байраку «Військове» різняться. Пробні ділянки за величиною цього показника можна ранжувати так: тальвег < середня частина схилу північної експозиції < середня частина схилу південної експозиції. Найповільніші процеси росту характерні для рослин, що зростали у середній частині схилу південної експозиції. Кількість листків та їх площа найбільша у самосіву в тальвегу.

УДК 582.5+581.1

В. С. Феденко

СПЕКТРАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПІГМЕНТНОГО СКЛАДУ НАСІННЯ АСЕР

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
м. Дніпро, Україна, opticlub.fedenko@gmail.com*

Ефективність насінневого відновлення деревних рослин у різних екологічних умовах пов'язана із життєздатністю насіння, що обумовлено комплексом різних чинників (Kranper et al., 2010). Серед цих чинників певну роль відіграє видоспецифічність біохімічного складу, який впливає на якість насіння у процесі зберігання та проростання (Smolkova et al., 2011). Відмінність складу для різних видів деревних рослин формується на стадії дозрівання насіння, коли відбувається зниження вмісту води, підвищення кількості білків, вуглеводів, запасних жирів та зміна пігментації. Варіабельність пігментного складу при дозрівання насіння пов'язана із руйнуванням хлоропластів, розпадом фотосистем і хлорофіл-білкових комплексів. Поряд із цим спостерігається підвищення відносного вмісту каротиноїдних і фенольних сполук, антиоксидантні властивості яких сприяють підвищенню стійкості насіння (Lepiniec et al., 2006). Присутність залишкової кількості хлорофілів у стиглому насінні розглядають як один із чинників зниження його стійкості, завдяки підсиленню окиснювального стресу (Смоликова, 2011).

Для дослідження пігментного складу насіння використовують аналітичні прийоми, які включають селективну екстракцію (Bulda et al., 2008) або неруйнівні спектральні методи (Sinnecker et al., 2002). У зв'язку з цим, представляє інтерес встановлення видоспецифічності пігментації насіння поширених деревних рослин на основі спектральних параметрів.

Мета роботи – порівняльний аналіз відбивальних і колориметричних характеристик насіння представників роду *Acer*.

Об'єкт дослідження – насіння *Acer platanoides* L., *Acer tataricum* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Acer negundo* L. Відбір насіння проводили у фазі повної зрілості в екологічно сприятливих умовах. Спектри відбивання розмеленого насіння у діапазоні 350–800 нм отримували на спектрофотометрі Спекорд М40 з інтегрованою фотометричною сферою і касетою для математичної обробки «Data Handling I», що дозволило провести згладжування спектрів із виключенням випадкових шумових піків. Для колориметричних вимірювань використовували іншу касету для математичної обробки «Color Measurement». Колірні характеристики подавали в колориметричних системах XYZ та CIEL*a*b*. На основі колориметричних коефіцієнтів розраховували кольорову різницю ΔE^* між порівнюваними зразками з розподілом цієї інтегральної величини на різниці за яскравістю (ΔL^*), кольоровістю (ΔC^*) та кольоровим тоном (ΔH^*).

У спектрах відбивання препаратів насіння встановлено чотири смуги, які віднесені до пігментів різної природи. Перша смуга складається, як правило, з двох максимумів при 362–

365 і 390–392 нм і пов'язана із присутністю флавоноїдів. Друга смуга з максимумами при 440–455 і 480 нм обумовлена каротиноїдами, а також коротковолновим максимумом порфірінового хромофору у разі наявності хлорофілів. За положенням третьої смуги при 510–560 нм ідентифіковані проантоціанідини, які локалізовані у насінній оболонці (Smykal et al., 2014). Четверта смуга з двома максимумами у діапазоні 620–673 нм підтвердила наявність залишкової кількості хлорофілів у препаратах насіння *A. platanoides* і *A. pseudoplatanus*.

Порівняльний аналіз накопичення пігментів різного класу проведено за значеннями оптичної густини (A_{365} , A_{450} , A_{540} , A_{670}) відповідних максимумів пігментів різного класу. Мінімальна інтенсивність аналітичного максимуму флавоноїдів (A_{365}) встановлена для насіння *A. platanoides* (1,07), тоді як для інших зразків цей показник мав співставні значення (1,20–1,25). Для насіння, яке не містить хлорофілу, за величиною A_{450} підтверджена тенденція підвищення накопичення каротиноїдів на 73 % для *A. tataricum* порівняно із *A. pseudoplatanus*. Підвищення накопичення проантоціанідинів у насінні за показником A_{540} відбувалось у наступній послідовності видів: *A. negundo* > *A. platanoides* > *A. pseudoplatanus* > *A. tataricum*.

За умов полікомпонентного складу колориметричні показники є результатом суперпозиції кольорових стимулів різних пігментів. Максимальне значення домінувальної довжини хвилі ($\lambda_d = 592$ нм) відзначено для насіння *A. tataricum* із брунатним забарвленням, а для інших зразків цей показник знаходився в діапазоні жовтого кольору (577–582 нм). Підвищення умовної чистоти кольорового тону насіння (P_e) спостерігалось у наступній послідовності видів *A. pseudoplatanus* > *A. negundo* > *A. platanoides* > *A. tataricum*. Мінімальна величина інтегрального коефіцієнта яскравості ($\Delta L^* = 53,1$) встановлена для найбільш пігментованого зразка *A. tataricum*, а максимальне значення показника ($\Delta L^* = 7,1$) відзначено для насіння *A. negundo*. Для насіння *A. tataricum* характерне також і максимальне значення колориметричного коефіцієнту a^* (11,1), тоді як для інших видів встановлено від'ємні значення у діапазоні -5,6 – -13,3. Підтверджена можливість диференціації насіння різних видів на основі розрахованих кольорових різниць. Максимальна колірна відмінність відносно інших видів встановлена для насіння *A. tataricum*.

Отримані результати розширюють методичну основу для порівняльного спектрального аналізу компонентного складу генеративних органів виду *Acer* у зв'язку з їхньою ідентифікацією (Schulte et al., 2008). Виявлені маркерні ознаки доповнюють комплекс спектральних критеріїв ідентифікації рослинних ресурсів за ознакою забарвлення репродуктивних органів для селекції та насінництва деревних культур (Tigabu et al., 2005), розробки загальних підходів фенотипування рослин за допомогою неінвазивних методів (Fiorani, Schurr, 2013).

Таким чином, видоспецифічність пігментного складу насіння представників роду *Acer* може бути встановлена на основі сукупності спектральних характеристик.

УДК 504.054:574.58

О. В. Харько

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЕХНОГЕННИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ФОРМУВАННЯ УГРУПОВАНЬ МОЛОДІ РИБ Р. САМАРИ

Дніпропетровський національний університет ім. Олеса Гончара,
м. Дніпро, Україна, zoolog@i.ua

Сучасний стан і динаміка розвитку екологічної ситуації на території Дніпропетровської області – критичний. На стабілізацію ситуації спрямована «Програма охорони навколишнього природного середовища Дніпропетровської області на 2005–2015 рр.», прийнята рішенням Обласної ради від 24.12.2004 р. № 495-XXIV/IV. У програмі визначено, що ДНУ – базова установа для виконання наукових розробок, яка має всесвітньо визнаний досвід виконання природоохоронних заходів.

Одна із вимог Європейської спільноти до України, яка заважає нашій державі увійти до Євросоюзу, – відсутність заходів, спрямованих на збереження біологічного різноманіття («Програма інтеграції України до Європейського союзу» від 14.09.2000 р., Послання Президента України «Європейський вибір. Концептуальні засади стратегії економічного та соціального розвитку України на 2002–2011 рр.» від 30.04.2002 р.)

Завданням дослідження визначити клас інтенсивності впливу техногенного навантаження на біогідроценози р. Самара та оцінити існуючий стан та визначити зміни у складі угруповань іхтіофауни в умовах техногенного навантаження.

Матеріал даної роботи зібраний при проведенні іхтіологічних досліджень в науково-навчальному центрі «Присамарський біосферний стаціонар ім. О. Л. Бельгарда», в складі Комплексної експедиції ДНУ ім. Олеса Гончара. В роботі використовувалася також інформація банку даних НДІ біології стосовно гідрохімічного стану контрольних точок та іхтіофауни р. Самара. Іхтіологічні облови проводили у липні – вересні дрібновірковою мальковою волокушею (довжина – 15 м, вічко у крилах – 7 мм, у матні – 3 мм, висота – 2 м) у прибережній літоральній зоні на глибині до 1,7 м. Разовий відбір проби відповідав площі 25, 50, 100 і 200 м². Відбір проб здійснювали в період максимальної концентрації молоді – з 9 до 11 годин ранку. Обробку зібраного матеріалу проводили згідно загальноприйнятих стандартних методик іхтіологічних досліджень (Правдин, 1966; Кузнецов, 1985; Методи гідроекологічних досліджень..., 2006). Вилучення водних живих ресурсів проводили згідно діючого законодавства та сучасних вимог та інструкцій до робіт по вивченню іхтіокомплексів (ЗУ «Про тваринний світ», 2001; Методика збору і обробки..., 1998).

За результатами досліджень в 2014 році у складі іхтіофауни р. Самара виловлено 13 видів риб. Середньорічна чисельність та біомаса видів риб у р. Самара – 652,09 екз /100 м² та 2001,65 г/100 м² відповідно. Домінують за чисельністю в іхтіоценозі – гірчак (*R. sericeus*), сонячний окунь (*P. platygaster*), та верховодка (*L. delineatus*).

Склад, співвідношення екологічних, трофічних, функціональних груп риб, що мешкають в річках-носіях шахтних вод Центрального Донбасу неоднорідно. Ділянка річки після впадання р. Гнилуши встановлено 10 видів риб, для малих річок це досить високий показник. Домінують поліфаги. Єдина акваторія, де виявлений пічкур звичайний – вид, вкрай чутливий як до будь-якого типу забруднення. На цій ділянці є умови, що сприяють формуванню багаторівневого гідробіоценозу. Вплив потоку шахтних вод Центрального Донбасу не простежується.

На ділянці р. Самара в районі с. Хороше (до впадання р. Бик) спостерігається значне спрощення іхтіоценозу. Раніше тут були присутні види, досить рідкісні для малих річок регіону нині – в'юн, голець, ящ. Дані види чутливі до стану донних відкладень, які визначають розвиток їх кормових організмів, а також до рівня заростання придонних шарів. В даний час домінує гірчак 60,94 % чисельності. Ситуація, що склалася на даній ділянці – результат присутності забруднювачів, що надходять в річку на відрізу від с. Башилівка до с. Хороше. Єдиним джерелом цих забруднень може бути змив чорнозему з полів при оранці заплави під урізу.

Ріка Самара після впадання р. Бик. у с. Петропавлівка – з 5 встановлених видів, у фауні риб домінують представники бореальної –рівнинного комплексу – плітка, щиповка, карась срібний – типові для малих річок види. Однак чисельно переважає колочка мала південна (69,49 % чисельності, понтокаспійській морській комплекс), що вперше вказує на прояв впливу мінералізації.

Ріка Самара в районі надходження шахтних вод Західного Донбасу район с. Вербки – с. Тернівка – виявлено 8 видів риб. На тлі збереженого домінування плітки і краснопірки відбулося спрощення як трофічної, так і функціональної структур.

Ріка Самара на віддаленні 30 км від місця впадання шахтних вод Західного Донбасу – с. В'язівка. На цій ділянці вперше у водоймах Європи зареєстрований представник китайського рівнинного комплексу – чебачок амурський. Вид не відображає якогось стану середовища, оскільки не є типовим в наших водоймах.

Ріка Самара після впадання р. Вовча район с. Кочережки – спостерігається формування під впливом змінених вод р. Вовча. Навіть види, типові для регіону і досить стійкі – плітка, краснопірка, верховодка, окунь в сумі не перевищують 8 % чисельності. Абсолютне домінування проявляє гірчак від 92 % до 68 %. Таким чином, погіршення якості води р. Вовча, відбилося на стані гідробіоценозу самої річки і здійснило негативний вплив на екосистему р. Самара на прилеглих акваторіях.

Охоплення всіх видів впливів, аналіз навантаження і ефектів є одним з основних елементів Рамкової Водної Директиви 2000/60/ ЄС та Директиви Ради 96/61/ЄС «Щодо всеохоплюючого запобігання і контролю забруднень» від 24 вересня 1996 року. Ширина екологічної ніші спільнот молоді риб на ділянках надходження стічних вод Хороше – Петропавлівка зростається в 1,8–2,0 рази, до 42,5–45,1 %, а під впливом стічних вод з накопичувачів зростається в 3,4–9,4 рази, до 24,3 – 8,74 %. За критеріями і показниками стану тваринного світу на рівні зооценозу ділянки р. Самара протягом Хороше – Петропавлівка – Верби оцінюються, за зменшення видової різноманітності – від вихідного на 44,0 %, і щільності виду індикатора на 78,5 %, як надзвичайна екологічна ситуація; протягом В'язівок – Кочережки, падіння видового різноманіття досягає 70,4–89,4 % від вихідного, щільності виду індикатора знижується в 25 разів, що оцінюється, як екологічне лихо.

УДК 631.452: 631.445

А. С. Холодна

ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР ЯК ОДИН ІЗ ЗАХОДІВ РАЦІОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕВПОРЯДКУВАННЯ ЛІСОВОГО ФОНДУ УКРАЇНИ

*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського»,
м. Харків, Україна, lonakalt@mail.ru*

Питання щодо раціонального використання природних ресурсів, зокрема ґрунтових та лісових, ніколи не втрачає своєї актуальності. За останні декілька років широко обговорюваною проблемою стала енергетична незалежність держави, одним із шляхів вирішення якої є впровадження в енергообіг існуючих та нових альтернативних джерел енергії. В цьому аспекті надзвичайного значення набувають вирощування і переробка енергетичних культур, що є особливо перспективним для розвитку лісового господарства країни.

На даний момент виробництво джерел енергії із швидко зростаючих і продукуючих потужну біомасу енергетичних культур (верби та тополі енергетичної, сільфію пронизанолистого, міскантусу гігантського, сіди багаторічної, свербіги східної, світчграсу тощо), вегетативну масу яких, відносно легко, перероблюють на тверде (у формі паливних пелет), рідке (біоетанол) та газоподібне (біогаз) паливо, суттєво збільшується. В Україні склалися відповідні умови для вирощування енергетичних культур, через наявність достатньої кількості неперспективних в традиційному сільському та лісовому господарстві ґрунтів. Так як, рослини-біоенергетики можуть бути вирощеними не тільки на родючих ґрунтах, не останню роль у вирішенні цього питання можна справедливо відвести землям лісового фонду.

Важливою особливістю енергетичних рослин є те, що більшість з них невибагливі до умов вирощування. На нашу думку найбільш перспективними, зважаючи на ботанічні характеристики, є дві культури – верба енергетична та міскантус гігантський, на які слід звернути особливу увагу не тільки для можливого урізноманітнення класичних лісових біогеоценозів, але і в якості чинників поліпшення екологічної ситуації в регіоні закладення плантацій.

Відомо, що завдяки використанню паливних пелет з верби енергетичної та спалюванню твердого та рідкого палива з міскантуса гігантського поступово досягається баланс викидів вуглекислого газу в атмосферу. Це пов'язано з тим, що при спалюванні такого палива виділяється навіть менша кількість CO₂, за ту, яка була поглинута рослинами в процесі фотосинтезу.

Кількість вуглецю в ґрунті під плантаціями верби енергетичної є достатньо високою – до 70 т/га. Це можна пояснити великою масою опалого листя з рослин (інколи – 5 т/га).

Винос елементів живлення вербою енергетичною за п'ять років становить 18–54 кг/га азоту, 10–70 кг/га кальцію, від 3 до 9 кг/га фосфору, 6–36 кг/га калію та до 5 кг/га магнію, що в середньому в 3–5 разів менше, ніж виносять зернові культури.

За деякими даними, культура верби при довгостроковому вирощуванні на одному місці слугує своєрідним фільтром видалення відходів промислового виробництва та пестицидів.

Міскантус гігантський мало відрізняється від верби в аспекті позитивного екологічного впливу на оточуюче середовище. Слід додати, що при виробництві біоетанолу з даної культури тверді відходи, які є побічним продуктом, використовують в якості твердого палива, що зменшує витрати промисловості.

Важливе соціальне і практичне значення має використання верби енергетичної і міскантусу гігантського при проведенні біологічного етапу рекультивациі земель, що дозволяє завдяки потужній кореневій системі рослин практично усунути прояви ерозійних процесів. Міскантус гігантський, також, спроможний продукувати достатньо високу кількість біомаси навіть на схилах, крутизною до 7°.

Тим не менш, при виборі конкретної енергетичної культури важливо звернути увагу на потребу у воді, як головному обмежуючому фактору їх зростання. Враховуючи це, вербу енергетичну має сенс висаджувати на заплавах та оглеєних ґрунтових ділянках. Крім поставлених практичної та енергетичної задач це дозволить частково вирішувати й питання з осушування перезволожених земель. Особливо важливим вирощування енергетичних культур в якості осушувачів ґрунту є в регіоні Полісся, де кількість подібних ґрунтів досить висока.

Саме тому, екологічне виробництво біопалива з енергетичних культур доцільно буде проводити на деяких ґрунтах лісових зон, а саме: схилових, заплавах, оглеєних, осушених, навіть пірогенних. Важливим є той факт, що для механізації робіт з вирощування наведених енергетичних культур можна пристосувати класичну сільськогосподарську техніку. Наприклад, посадка міскантусу гігантського можлива звичайними картоплесаджалками.

Тому-то, вирощування подібних енергетичних культур в лісовій зоні дасть змогу не тільки раціонально використати існуючі ґрунтово-лісові ресурси, але й в перспективі забезпечить низку деяких важливих змін, зокрема: поліпшить екологічний стан регіонів вирощування, позитивно вплине на властивості ґрунтів, на яких будуть розташовані плантації енергетичних культур, зменшить інтенсивність ерозійних процесів, тощо.

УДК 631.811.93

В. І. Чорна, І. В. Вагнер

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОГЕННО-ПОРУШЕНИХ ҐРУНТІВ
ПРИ ВИРОЩУВАННІ *HORDEUM VULGARE* (ЯЧМЕНЮ ЗВИЧАЙНОГО)
ЗА РАХУНОК КРЕМНІЄВИХ СПЛУК**

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,
м. Дніпро, Україна, wagner_ignatiy@mail.ru*

Технологія рекультивациі порушених земель у деяких ситуаціях (Таріка, 2006) передбачає можливість створення спеціальних моделей едафотопів з використанням та без використання родючого шару ґрунту – з потенційно родючих розкритих гірських порід, найбільш поширеними з яких в Степу України є лесоподібні відклади. При відкритих розробках вони найбільш часто формують поверхню відвалів і стають об'єктами біологічного освоєння. При сільськогосподарському освоєнні порушених земель актуальним є агроекологічне обґрунтування можливості господарського використання штучного едафотопу, сформованого з лесових відкладів, а також розробки елементів технології створення агрофітоценозів, які найбільш адаптовані до специфічних та кліматичних умов південного Степу України.

В даній роботі було запропоновано оцінити можливість покращення якості техногенно-порушених ґрунтів: з насипним шаром чорнозему південного на лесоподібному суглинку та дерново-літогенних ґрунтів на лесоподібному суглинку (лесова порода) за

допомогою внесення кремнієвих сполук на прикладі вирощування ячменю звичайного. Дослідження якості техноземів виконувалось в науково-дослідній лабораторії екології ґрунтів кафедри екології та охорони навколишнього середовища та у науково-дослідній лабораторії гідроекології Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. Відбір зразків проводився на дослідних ділянках науково-дослідного стаціонару з рекультивації земель Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету (м. Орджонікідзе, Дніпропетровська обл.).

Обробка насіннєвого матеріалу – один з найбільш економічно вигідних прийомів (Маячкіна, 2009) підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. Тест-об'єктом у запропонованій системі біотестів для визначення можливості підвищення якості техногенно-порушених ґрунтів стали вищі рослини, а саме ячмінь звичайний, оскільки продуктивність є найважливішим критерієм якості ґрунту та головною метою для повернення ґрунтів у сільськогосподарське використання.

Кремній є невід'ємним (Сластя, 2006) компонентом рослин. Його вміст у золі коливається від 0,16 до 8,4 % і вище. Найбільша кількість Si міститься в злаках, зольність яких досягає 8–16 %. Si поглинається рослинами в формі монокремнієвої кислоти і її аніонів. Незважаючи на широку поширеність кремнію і його з'єднань в природі, вміст доступних для рослин низькомолекулярних кремнієвих кислот в ґрунті вкрай низький при цьому щорічний винос (Капранов, 2012) кремнію з урожаєм в світі складає 210–224 млн. тон.

Первинна акумуляція кремнію відбувається в корневих епідермальних тканинах. Причому коріння рослини здатні (Biel et al., 2008) концентрувати кремній з розбавлених розчинів. Оптимізація кремнієвого живлення рослин призводить до збільшення ваги коренів на 20–50 %, їх обсягу, загальної і робочої адсорбуючої поверхні. Оптимізація кремнієвого живлення рослин покращує кореневе дихання. Чим вище концентрація кремнію в рослині, тим більше сухої речовини утворюється на одиницю використаної води.

Основна частина з'єднань кремнію в ґрунтах інертна по відношенню до процесів живлення рослин, які можуть засвоювати тільки рухливі низькомолекулярні сполуки кремнію. Дуже малий вміст їх в ґрунтах, можна порівняти (Biel et al., 2008; Капранов, 2012) з вмістом рухомих форм азоту, фосфору і калію, який не перевищує 150–200 мг/кг в розрахунку на SiO₂. Водорозчинні форми кремнію знаходять все більшого поширення як в нашій країні, так і за кордоном, що пов'язано з їх високою доступністю для рослин, зручністю застосування і низькою вартістю. Їх можна використовувати як для обробки насіннєвого матеріалу, так і для позакореневого підживлення в період вегетації. Обробка насіння не тільки має економічну перевагу, але робить позитивний вплив на рослини, починаючи з перших етапів їх розвитку.

У чашки Петрі поміщали 100 відкаліброваних насінин ячменю звичайного з додаванням витяжки з досліджуваних ґрунтів та розчинів метасилікату натрію. Повторюваність дослідів була 12-кратною. Проаналізовано 18000 насінин. Відбір проб проводили відповідно до ДСТУ 4138-2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості». Було обрано об'єм розчинів 10 мл, що задовольняв умову помірного зволоження. Контролювали вологість, температуру і вентиляцію у термостаті, термін визначення енергії проростання і схожості. Протягом 10 днів проводили перевірку вологості. Витяжку з ґрунтів робили у співвідношенні 1:5. Для проведення дослідження були обрані 0,6 % та 1 % розчини натрію метасилікату, що в перерахунку на SiO₂ відповідало 6 мг SiO₂/10 мл H₂O та 10 мг SiO₂/10 мл H₂O. Оцінку енергії проростання проводили через 3 доби. Збір зразків відбувався на 10 день з вимірюванням довжини кореня і стебла. Отримані дані обробляються методом варіаційної статистики. Критерієм оцінювання, згідно з методикою, вважалися достовірно значущі відмінності між досліджуваними зразками і контролем, що перевищували 20 %.

При проведенні дослідження встановлено, що педоземи на лесоподібному суглинку краще відреагували на внесення 0,6 та 1 % розчини монокремнієвої кислоти: відношення довжини листя до довжини кореня (далі – Лл/Лк) збільшилось на 20–33 % по відношенню до контролю. Відношення Лл/Лк ячменю на контролі та ґрунтових витяжках з досліджуваних ґрунтів склало у середньому – 1,15. Рослина на техногенно-порушених

грунтах, відчуваючи потребу у поживних елементах реагує збільшенням довжини коріння, щоб була можливість за рахунок збільшення площі розповсюдження отримати потрібні елементами. Пророщування ячменю на витяжці з шарів 0–10 та 10–20 см з додаванням 0,6 % розчину монокремнієвої кислоти та на розчині монокремнієвої кислоти тієї ж концентрації у дерново-літогенних грунтах на лесоподібному суглинку та у педоземі на лесоподібному суглинку не проявили себе. Відношення Лл/Лк ячменю на дерново-літогенних грунтах на лесоподібному суглинку було близьким до одиниці, а іноді коріння перевищувало довжину стебла. Це пояснюється тим, що концентрація 0,6 % монокремнієвої кислоти не створює умов для нормального розвитку рослини на цьому типі ґрунтів, та для цього процесу потрібний не тільки кремній. Але при внесенні 1 % розчину монокремнієвої кислоти разом з витяжками з дерново-літогенних ґрунтів на лесоподібному суглинку, відношення Лл/Лк ячменю збільшилось на 15 % по відношенню до контролю (достовірність більше 20 %), а внесення 10 мл 1 % розчину монокремнієвої кислоти збільшило це відношення на 50 %. Відомо, що рослини поглинають (Сластя, 2006) кремній через кореневу систему в формі мономірної ортокремнієвої кислоти, а також низькомолекулярної форми колоїдної кремнієвої кислоти і її ефіру. Кремній надходить в рослини у вигляді аніону кремнієвої кислоти (SiO_3^{2-}), молекул кислот $\text{Si}(\text{OH})_3$, $\text{Si}(\text{OH})_4$, різних ефірів. Крім того, кремній може поглинатися рослинами через листя в формі силікатів калію і натрію. Вивчення фіточутливості рослин (Маячкіна, 2009) можливо характеризувати за допомогою аналізу мінливості морфологічних ознак. Амплітуда мінливості ознак визначається величинами коефіцієнтів варіації. За зіставлення один з одним коефіцієнтів варіації двох різних ознак, в кінцевому варіанті можливо отримати уявлення о відмінності в ступені стабільності цих ознак в популяції. Тому було визначено коефіцієнти варіації довжини стебла та кореня. Вважається, що ознака постійна у випадку, коли значення коефіцієнта варіації не перевищує 33 %, то можна стверджувати, що отримані результати є стабільними. Для встановлення достовірності результатів була розрахована відносна помилка вибірки, що було в межах 12 %.

Ячмінь звичайний є ефективним фітотестером до дії кремнієвих сполук у техногенно-порушених ґрунтах. Навіть при внесенні малих концентрацій (від 1 % розчину Na_2SiO_3) кремнієві сполуки проявляє чутливість до речовини).

Монокремнієва кислота у 1 % розчині позитивно впливає на схожість насіння та ріст наземної та підземної фітомаси, забезпечуючи потребу речовин рослині для її нормального розвитку на техногенно-порушених ґрунтах.

Педоземи на лесоподібному суглинку виявилися більш чутливі до внесення кремнієвих сполук ніж дерново-літогенні ґрунти на лесоподібному суглинку виходячи з реакції ячменю. Відношення Лл/Лк ячменю збільшилось на 20–30 % по відношенню до контролю, що характеризує дані як достовірно значущі.

Довжина коріння є важливим показником при оцінці техногенно-порушених ґрунтів та нестачі речовин живлення.

Отримані дані є стабільними та достовірними, оскільки коефіцієнт варіації не перевищує 33 % (крім варіанта 10–20 Л + 1 % розчин Na_2SiO_3), а відносна помилка вибірки не перевищувала 12 %.

УДК 504.53 + 630*1

В. М.Яковенко

**ФРАКТАЛЬНИЙ ХАРАКТЕР ЕЛЕМЕНТАРНОЇ МІКРОБУДОВИ
(ГД/ТД ВІДНОСНОГО РОЗПОДІЛУ) БАЙРАЧНИХ ҐРУНТІВ
НА ДЕЛЮВІАЛЬНИХ ВІДКЛАДАХ**

*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, yakovenko_v@i.ua*

Профіль лісових ґрунтів байрачних екосистем Степового Придніпров'я формується в динамічних умовах, під впливом складного комплексу факторів. Серед основних процесів,

які формують тип будови генетичного профілю та морфологічні властивості лісових ґрунтів, виділяється процес транспортування та відкладення делювіального матеріалу в ерозійних елементах мезорельєфу.

Внаслідок схилових процесів, ґрунтоутворюючими породами байрачних ґрунтів є делювіальні відклади різної потужності на поверхнях ерозійного походження. Текстура диференціація профілю внаслідок лесиважу додатково ускладнює загальну картину морфологічної будови лісових ґрунтів.

Тому для діагностики і розуміння генезису лісових ґрунтів на делювіальних відкладах важливим є встановлення літологічної однорідності генетичного профілю на основі критеріїв переходу між літологічно відмінними частинами профілю та контрастності таких переходів.

На рівні мікоморфології ґрунтів такими критеріями є характеристики елементарної мікробудови або відносного розподілу грубо- та тонкодисперсних часток: гд/тд поріг, розмірність фракцій механічних елементів, гд/тд співвідношення, особливості просторового розподілу часток.

При дослідженні лісових ґрунтів виявляється багаторівнева структура гд/тд відносного розподілу, що проявляється у можливості виділення не одного, а декількох гд/тд порогів, з відповідними для кожного характеристиками. Важливо, що загальна картина мікробудови на кожному з рівнів гд/тд відносного розподілу є подібною до картини інших рівнів. Такі особливості мікоморфологічної організації відповідають визначенню фрактальних структур для різних природних об'єктів (Федер, 1991; Морозов, 2002; Мандельброт, 2002).

Алгоритм вивчення фрактальних властивостей відносного розподілу складається з послідовних етапів: 1) виявлення наявності фрактальної структури гд/тд відносного розподілу; 2) визначення рівнів подібності; 3) визначення морфометричних параметрів відносного розподілу на кожному з виявлених рівнів подібності. Додатковим параметром є особливості просторового розподілу грубих часток на кожному з рівнів. Важливо зазначити, що фрактальна структура відносного розподілу часток виявляється як візуальний образ мікоморфологічної організації, що сполучає в собі кількісну та якісну характеристику твердої фази.

Комплексна характеристика отримана в такий спосіб дозволяє діагностувати літологічну однорідність або неоднорідність профілю і ступінь контрастності останньої.

Район досліджень знаходиться у Новомосковському районі Дніпропетровської області на Присамар'ї, що є частиною Степового Придніпров'я на південному сході України. Район досліджень знаходиться в межах природної зони справжніх степів (Лавренко, 1980).

На зазначеній території ґрунтоутворюючі породи відносяться переважно до четвертинних відкладів (Соболев, 1939). Найпоширенішими материнськими породами є леси. Вони займають вирівняні позиції, схили балок, крутосхили берегів річок та древні тераси річкових долин. Ґрунтоутворюючими породами в балках і байраках також є лесовидні суглинки, піски і третинні глини.

Формування мезорельєфу району досліджень відбувається під значним впливом ерозійних процесів, що зумовлює розвиток складної мережі ярів та балок (Белова, Травлев, 1999).

Територія району інтенсивно використовується в сільськогосподарському виробництві, тому степова рослинність зберігається лише на не придатних для обробітку ґрунту ділянках, зокрема на схилах балок та байраків. Лісова ослинність представлена байрачними, заплавними та аренними лісами (Бельгард, 2013).

Ґрунтові розрізи були закладені на схилі південної експозиції у верхів'ї байраку Глибокого, який знаходиться на плакорній частині приводільно-балкового ландшафту (Бельгард, 1977) у 2 км на північ від с. Андріївна. Катена представлена трьома типовими розрізами ґрунтів – чорнозем звичайний (Calcic Chernozem) на степовій цілині між полем та узліссям, чорнозем лісовий (Luvic Phaeozem) на середній третині схилу і лучно-чорноземний ґрунт (Luvic Gleyic Phaeozem) в тальвезі байраку. Повна макроморфологічна характеристика профілів наведена у роботі В. М. Яковенко (2014).

Визначення фрактальних властивостей дає можливість проводити поетапне встановлення контрастності літологічної неоднорідності генетичного профілю ґрунтів і порід.

Досліджені лісові ґрунти Присамар'я характеризуються трьохрівневою фрактальною структурою організації відносного розподілу механічних елементів мікробудови. На кожному з рівнів відносного розподілу картина мікробудови подібна до рівнів, виділених в інших масштабах.

Ґрунтові горизонти генетичних профілів чорнозему звичайного, чорнозему лісового та лучно-чорноземного ґрунту мають подібні фрактальні властивості і морфометричні характеристики гд/тд відносного розподілу. Літологічна подібність мікроморфологічної організації зумовлена генетичними зв'язками ґрунтів дослідженої катени внаслідок делювіальних процесів.

Чорноземи звичайні поруч з узліссям характеризуються літологічною однорідністю профілю і підґрунтових горизонтів лесової материнської породи. Натомість чорноземи лісові на схилі байраку літологічно неоднорідні. Виявлено, що підґрунтові горизонти за межами генетичного профілю ґрунту відрізняються за морфометричними показниками на другому та третьому рівнях відносного розподілу грубо- та тонкодисперсних часток.

УДК 504.5:546.48

М. С. Якуба¹, С. О. Гунько²

ВМІСТ КАДМІУ У ҐРУНТАХ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

¹*Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара,
м. Дніпро, Україна, YS_MARINA@meta.ua*

²*Дніпродзержинський державний технічний університет,
м. Кам'янське, Україна, goonko@mail.ru*

Тривалий час у біогеохімічних дослідженнях важких металів переважав інтерес до геохімічних аномалій та ендемії природного походження, викликаних цими аномаліями. Зараз, у зв'язку з бурхливим розвитком промисловості та глобальним техногенним забрудненням довкілля, значну увагу стали привертати аномалії хімічних елементів, які мають індустріальне походження (Фатєєв, Пашенко та ін., 2003).

Кадмій є одним з найнебезпечніших поллютантів довкілля (Adriano, 2001; Navari-Izzo, Rascio, 2010 та ін.). Основні проблеми, пов'язані у людства з цим елементом, зумовлені техногенним забрудненням навколишнього середовища та його токсичністю для живих організмів уже за низьких концентрацій. Кадмій легко надходить із ґрунту та атмосфери у рослини і здатний накопичуватись в організмі людини й тварин, оскільки порівняно легко засвоюється з їжі та води (Кабата-Пендіас, Кабата, 1989, Алексеєнко, 2000).

З метою дослідження вмісту Кадмію було відібрано проби ґрунту (шар 0–50 см) у лісових насадженнях дуба звичайного та білої акації на території Присамарського біосферного стаціонару (Дніпропетровська обл., Новомосковський р-н) та Центрального міського парку м. Кам'янське (Дніпропетровська обл.). Валову форму Кадмію визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115 з атомізацією у повітряно-ацетиленовому полум'ї, рухому форму визначали у буферній амонійно-ацетатній ґрунтовій витяжці.

У едафотопях штучних лісових насаджень, які створено у відносно чистих фонових умовах Присамарського біосферного стаціонару, розташованого на відстані понад 70 км від промислових підприємств та потужних автомобільних шляхів, визначено такий вміст Кадмію у валовій формі: у ґрунті дубового насадження $2,6 \pm 0,3$ мг/кг, білоакацієвого насадження $1,7 \pm 0,4$ мг/кг. Вміст Кадмію у ґрунті Центрального міського парку міста Кам'янське – потужного промислового центру України, який налічує 48 підприємств переважно металургійної, хімічної, машинобудівної, будівельної та інших галузей народного господарства становить $6,25 \pm 1,9$ мг/кг.

Кількість досліджуваного елемента в ґрунті у рухомій формі також виявляє закономірність при якій максимальний вміст Кадмію зафіксованого для паркового насадження $0,45 \pm 0,1$ мг/кг у

м. Кам'янському. У дубових та білоакацієвих насадженнях фонових територій рухомий Кадмій міститься у кількості 0,23 та 0,31 мг/кг ґрунту, відповідно.

Відомо, що середній уміст Кадмію у ґрунтах світу дорівнює 0,5 мг/кг. Для України гранично допустима концентрація валових форм кадмію у ґрунтах становить 3,0, а рухомих форм – 0,7 мг/кг (Фатеев, Пашенко, 2003).

Отримані у роботі результати вмісту Кадмію у рухомих формах в усіх досліджуваних екосистемах не перевищують показник гранично допустимої концентрації, а вміст валових форм Кадмію у парковому насадженні м. Кам'янське у два рази більший від встановленої гранично допустимої концентрації. Для насаджень, що ростуть на відносно чистій фонівій території Присамарського біосферного стаціонару вмісту Кадмію у валовій формі нижчий від норм гранично допустимих концентрацій.

Встановлення забрудненості довкілля, зокрема едафотопу, техногенними елементами, є складний процес, що пов'язаний з багатьма особливостями ґрунтових характеристик (Фёдоров, 1996; Кураева, 1997; Хоружая, 1998). Аналіз номенклатурного переліку ґрунтів України свідчить про їх велике різноманіття та, відповідно, велику варіацію в розподілі хімічних елементів у них (Цветкова, 1992).

Відомо, що уміст важких металів у ґрунтах істотною мірою залежить від характеристик материнських ґрунтових порід, значне різноманіття яких пов'язане зі складною геологічною історією розвитку територій (Ковда, 1985; Жовинский, Кураева, 2002). Однак, кількості хімічних елементів, що надходять до навколишнього середовища в результаті техногенезу, у ряді випадків значно перевищують рівень їх природного походження (Аммосова, Орлов, 1989; Алексеенко, 2000; Батлук, 2001).

У процесі ґрунтоутворення хімічний склад ґрунтів може змінюватись внаслідок біологічних, хімічних, фізико-хімічних і механічних процесів. З одного боку, відбувається біогенна акумуляція у верхніх органогенних горизонтах окремих груп металів, з іншого – вилуговування ряду металів у процесі міграції. За даними ряду авторів коефіцієнт співвідношення «ґрунт – порода» дає змогу оцінити поведінку елемента у ґрунтовому горизонті: якщо цей коефіцієнт менший одиниці – можна судити про винесення (вимивання елемента), якщо дорівнює одиниці – перерозподіл відсутній, і якщо він перевищує одиницю – має місце акумуляція слідового елемента у верхньому шарі ґрунту (Карпачевский, 1993; Цветкова, 2013).

У досліджуваних едафотопах насаджень Присамарського біосферного стаціонару співвідношення «ґрунт – порода» становить 1,32 ум. од. для насадження дуба звичайного та 3,21 ум. од. для насаджень білої акації. Для ґрунтового покриву паркового насадження м. Кам'янське цей показник дорівнює 1,38 ум. од.

Отримані результати вмісту Кадмію у ґрунтах свідчать про тісну залежність ступеню накопичення та рухомість цього елемента від низки генетичних умов і напрямку процесів ґрунтоутворення. Водночас, з огляду на високу токсичність цього хімічного елемента, інтенсивний розвиток промисловості та глобальне техногенне забруднення довкілля, вивчення вмісту Кадмію та його поведінки вимагає обов'язкового врахування особливостей його техногенного походження у ґрунтовому покриві.

UDK 574:591.5](292.486)(477.63/.65)

O. A. Didur, Y. L. Kulbachko

MILLIPEDE CONTRIBUTION IN RESPIRATORY ACTIVITY OF ARTIFICIAL SOIL MIXTURES IN THE MODEL EXPERIMENTS (ECOSYSTEM SERVICES, ECOLOGICAL REHABILITATION OF TECHNOGEN LANDSCAPES)

*Oles Honchar Dnipropetrovsk National University,
Dnipro, Ukraine, didur@ua.fm*

In the modern sense, soil is dynamical, multiphase element of biosphere interacting constantly with geological rocks, natural waters, and atmosphere. Soil respiration (soil gas exchange) is the one of links in the chain of carbon and oxygen global biogeochemical cycles. The

term «soil respiration» (or «soil breathing») indicate rhythmic air exchange between soil and atmosphere, coming under the influence of changes in soil temperature and atmospheric pressure. Soil respiration is also associated with a total emission of carbon dioxide from the soil surfaces, soil microbiological (biochemical, biological) activity, and mineralization rate of soil organic matter.

Soil respiration consist of the following components and processes: soil-physical and geological components of gas exchange in ecosystems; biological factors; enzymatic processes, and soil gas exchange. Let us consider detailly biological factor of soil respiration. In the soil, underground organs of plants, small soil animals, and microorganisms are biological source of carbon dioxide and oxygen consumers. It is difficult to determine experimentally the proportion of each functional group in the overall CO₂ flow into the atmosphere in ecosystem. Soil respiration studies held for a long time in agroecosystems with various agricultural crops. According to various authors, respiration values of underground plant organs in agroecosystems were up to 30–40 % of the overall soil carbon flow.

Under natural vegetation, the share of root participation in overall carbon dioxide emissions has a greater range from 17–20 % to 90 %. Root contribution in process of soil respiration is particularly high in moist deciduous forests. Globally, CO₂ flow into atmosphere through respiration of underground plant organs is estimated to be of 30 % of the total emission.

Small soil invertebrates can also contribute significantly in soil respiration due to their large number. Byzova Y. B. (2007) found that the rate of soil invertebrate respiration is comparable with emission of plant root mass. In the soils of spotted Tundra their contribution can be 4.5–19.0 ml CO₂/m²/h; in forest soil 17–25 ml CO₂/m²/h. However, such studies are rare, and therefore it is not possible to give more detailed quantitative characteristics of these living organisms contribution in the total soil respiration. Usually, their respiratory activity is included in the overall heterotrophic respiration index of soil without share of plant roots.

By research of V. L. Bulakhov (1990), it has been established effect of mammal animals (particularly ungulates) excretorial activity on intensity of soil CO₂ respiration in forest ecosystems within the Steppe zone of Ukraine. In the scientific papers of L. V. Buslenko (2003) and V. V. Ivantsiv (2007), it was evidenced that amount of carbon dioxide in soil affects vital activity of earthworms. V. V. Ivantsiv (2007) noted that the greatest toleration to high content of carbon dioxide is typical for the burrowing animal species that have formed the adaptation system allowing them to survive under condition of extreme carbon dioxide concentrations in soil air. The scientist has found that carbon dioxide is a determining factor in distribution of *Lumbricidae* complexes within soil profile.

It should be noted that respiration intensity of man-modified soil differs from that of natural soil (Vasenev, 2007). As noted by A. V. Naumov (2004), on the planned spoil pile (technological ecosystem of Nazarovskaya depression) the respiration ratio of plant roots, soil microorganisms and small invertebrates on the early stages of secondary succession was approximately 1:2. In planting of perennial grasses on remediated spoil pile covered by chernozem layer, share of underground plant organs in the overall CO₂ flow was more than 70 %.

In general, soil respiration is a complex, multipurpose natural phenomenon that is evident by processes of gas exchange between the main components of biogeosphere, pedogenesis, geological rock transformation, dissipation of energy accumulated in the soil organic matter and biomass of soil-inhabiting living organisms (Naumov, 2004).

Soil invertebrates such as saprophages are typical representatives of functional group of environment-transforming animals belonging to group of destructors (decomposers). They participate in the two types of processes of organic matter transformation in ecosystems. The first type is related to mechanical transformation of organic matter in the soil, and the second is related to process of organic matter passage through the gut of invertebrates. Stages of organic substance humification, increase the count of microorganisms, and intensification of soil respiration can be observed in these conditions (Striganova, 1980; Tiunov, 2007). Providing of such ecosystem (supporting) services not running by any other groups of living organisms, and it is important in the context of maintaining and enhancing soil fertility (ecosystem service of pedogenesis). In addition, saprophages are involved in the regulation of soil air composition, providing partially the regulatory ecoservices.

Quantitative saprophage contribution to the rates of soil respiration depending on ratio of different components in artificial soil mixtures is of scientific interest. Soil mixtures are used for effective cultivation of crops and other plants, as well as in soil remediation and fertility restoration measures.

The object of the study was *Rossiulus kessleri* (Lohm.), millipede, as typical representative of saprophage group. The goal of the study was to establish patterns of CO₂ production by multicomponent soil mixtures with participation of these saprophages. To determine the effects of millipedes (*Diplopoda*) on carbon dioxide emission in different variations of artificial soil mixtures, we performed the experiment.

As a result of conducted experiment, it was evidenced that soil saprophages (earthworms and millipedes) stimulate soil respiration in different variants of artificial soil mixtures. Presence of millipedes in artificial soil mixtures leads to increasing of carbon dioxide emission rate in 1.12–2.68 times compared with reference. The proposed mathematical model of carbon dioxide emissions by soil mixture consisting of mine spoil, ordinary chernozem topsoil, and leaf litter, upon condition of millipede presence showed that mine spoil makes the smallest contribution to soil mixture respiration. But adding the components of ordinary chernozem topsoil and leaf litter to the soil mixture resulted in increasing of carbon dioxide emission intensity. This process determines such ecosystem service as soil formation. Thus, representatives of soil saprophages (as an example of millipedes) provide supporting (regulation of air composition in artificial soil mixtures) and soil-formation (soil enrichment) ecosystem services.

Thus, the results of experimental research can be the foundation for the implementation zoological approach to environmental rehabilitation of man-made landscapes, soils revitalization on lands disturbed by mining wastes.

UDK 574:591.5](292.486)(477.63/.65)

O. A. Didur, I. M. Loza

ECOLOGICAL ROLE OF SAPROPHAGES IN ARTIFICIAL FOREST PLANTATIONS UNDER REMEDIATION CONDITIONS: SOIL HEALTH AND SOIL RESPIRATION

*Oles Honchar Dnipropetrovsk National University,
Dnipro, Ukraine, didur@ua.fm*

Environmental protection, rational use of natural resources, and maintenance of ecological safety in human life are essential conditions for the sustainable economic and social development of Ukraine. Healthy soil is one of the main conditions needed to successful grows of forest plantings within steppe territory and to maintenance of ecologically sustainable agricultural production. Healthy soil is a key point of condition for successful forest grows; it forms an environment for root zone stimulating of soil biota vital activity, and allows the roots to spread maximally within soil space. Plant roots absorb nutrients and interact with soil organisms that are beneficial for soil health and productivity of forest and agricultural plants. When the soil is healthy, plants get adequate nutrition on condition that soil moisture is good, resulted in grow of soil and plant productivity. Good water infiltration of soil minimizes surface evaporation and maximizes soil efficiency and productivity. In addition, maintaining or increasing of soil organic matter, soil structure and associated porosity are the key indicators of sustainability of some ecosystem services realization, such as bioproduction (soil fertility), water regulation, and biodiversity conservation.

High variability of soil conditions is the main property of soil as a habitat of biota in forest plantations (i.e. litter thickness, layer of organic debris, top accumulative horizon, and root layer development).

Ecologically, soil respiration rate is the one of soil «health» characteristic determined by soil biota influence. Such influence so-called biological factor of soil respiration. So, just underground plant organs, soil bacteria and small animals are the biological source of carbon dioxide emission. That is, this source can be considered as one of the main products of soil biota metabolism. Upon that, respiration values of soil invertebrates are comparable to that of plant root mass (Byzova, 2007).

Under technogenesis conditions, soil health indicators are not optimal for biota existence. Man-made landscapes derived from mining and smelting enterprises, that often formed by phytotoxic rocks having low biogenesity, possess little biological productivity. Because of this, soil respiration in such man-made landscapes depends on the restoration technique applied in the damaged landscape. The final stage of disturbed land restoration process is a biological stage of remediation. One of its varieties is the forest remediation, oriented to creation of ecologically balanced landscape, when the forest ecosystem can be recreated.

Among biota, soil mesofauna plays a crucial role in development of the resistance mechanisms in forest plantations; in particular, saprotrophic complex representatives (earthworms, pot worms, millipedes, woodlice, etc.) make an invaluable contribution to the resistance mechanism development. These invertebrates contribute significantly to transformation process of soil properties due to their tropho-metabolic activities, acting as a biological factor in soil organic farming. Such invertebrates are called «ecosystem engineers» and are able to influence the habitat and soil biota associations through such activity; they also can lead to ecosystem succession (Tiunov, 2007; Eisenhauer, 2010, etc.).

Representatives of soil biota can form a pioneer associations; animal species are first in development of the biological substrates of natural and anthropo-technogenic origin, affecting course of the primary stages of pedogenesis (Taraschuk, 2000; Ryabinin, 2005), that establish complex relationships with soil bacteria (Stebaev, 1984; Byzov, 2005, etc.), form soil structure, prevent irrevocable loss of humus and soil degradation. They take a direct part in the transformation of residual organic matter, destroying and mechanically mixing it with the mineral part of soil (Striganova, 1980). This function of soil saprophages is not duplicated by any other group of living organisms and important in the aspect of preserving and increase the reclaimed soil fertility.

Thus, saprophage vital activity in forest plantations is a source of CO₂ emission that creates a pool of remediated soil respiration and accelerates biological cycle of substances under technogenic conditions, as well as contributing to its naturalization and generally sylvatization processes in the forest associations.

UDK 502.521:631.416.7

M. S. Mykhailichenko

**FEATURES OF THE CONTENT OF CARBONATES
IN THE ORDINARY CHERNOZEM IMPROVED BY FOREST UNDER PLANTINGS
OF FALSE ACACIA (*ROBINIA PSEUDOACACIA* L.)**

*Oles Honchar Dnipropetrovsk National University,
Dnipro, Ukraine, svetlickaya@i.ua*

Carbonate neoplasms are the characteristic feature of the black soil profile. The study of morphological and micromorphological characteristics and chemical composition gives an idea of the black soil genesis and serves as the diagnostic feature of classification units of them. The study of migration carbonate in the chernozem are of great scientific and practical interest (Afanasyeva, 1996).

Nowadays the issues of migration carbonates, as well as the extent of the manifestation of this process in the soil profile need further researching, which is important as carbonates has one of the main role in basic soil processes, in particular, they affect the concentration and activity of calcium ions in the soil solution, the composition of the soil absorbing complex and pH in the soil solution. Carbonate neoplasms contribute to the formation of strong coagulation structures, which increases soil fertility and harvest agricultural crops, provides resistance against the wind, prevents reduction of the upper fertile soil layer, increases mobility of some chemical elements and improves such physical characteristics of soil as density, permeability and porosity (Goncharova, 1983).

The aim of our work was to study the content of calcium carbonate in the soil profile of the test section 201–L under of the acacia plantations crops of forest ecosystems and to determine of their distribution in the soil genetic horizons. According to the aim of our work of we has the

following tasks: to give a general characterization of carbonates of calcium in Chernozem usual, to perform sampling of the genetic horizons of the soil profile of test section 201–L, to determine the content of carbonates by conventional gravimetric methods; to study the features of the content of carbonates in soil profiles of test section 201–L; to conduct statistical processing of the obtained data; to formulate conclusions of the performed research.

Soil samples were selected according to the standard technique in genetic horizons of the soil profile on three times (Fedorets, 2009). Determination of the percentage content of carbonates in the soil was performed by the gravimetric method, which is based on weight loss of soil due to discharge of CO₂ during the destruction of carbonates with acid. It should be noted that the method can be applied in the case of the carbonates content up to 70 % (Travleev et al., 2009)

The average coefficient of variation of carbonates of calcium content in genetic horizons of the soil profile is 77.5 %. This is quite a high rate, so as General it is considered that if the value of the coefficient of variation is less than 33 %, the result is considered homogeneous if more than 33 %, it is inhomogeneous. Based on this observation, we conclude that carbonate calcium has inhomogeneous redistribution of genetic horizons of test section 201–L. Regarding the reliability of the obtained data, we can see that the standard error calculations for each of the horizons does not exceed 0,34, which in turn confirms the accuracy of the our data. According to our calculations the lowest content of calcium carbonate is 1.47 % in the first horizon, and biggest – 16,07 % in the genetic horizon Ph (70–90 cm).

Field and laboratory studies revealed that the depth of the content of calcium carbonate significantly increased, and the coefficient of variation – is reduced. The percentage of calcium carbonate in the soil of the studied sites are typical, such as low content of CaCO₃ in the upper levels and a gradual increase of calcium carbonate to the horizon Ph (70–120 cm), followed by a decrease in their number in the parent material.

These results are extending the current understanding of the processes of formation and distribution of calcium carbonate in the genetic horizons of the soil profile of the Chernozem ordinary. The data of percentage of calcium carbonate may be used in the solution of the question of the Genesis, evolution and classification of soils, the obtained data can serve as the basis of the research the conditions of pedogenesis under the influence of natural climatic fluctuations and anthropogenic factors.

ЗМІСТ

Бессонова В. П., Ткач В. В., Серебрянская Є. Б. Ростові характеристики дуба звичайного (<i>Quercus robur</i> L.) у протиерозійному насадженні балки Військової	3
Бобильов Ю. П. Попередня оцінка стану угруповань мишоподібних гризунів в зоні впливу териконів шахт Західного Донбасу	4
Бобильов Ю. П., Нетеса Є. О. Мониторинг стану водних екосистем середньої ділянки р. Самари	6
Бобильов Ю. П., Нетеса Є. О. Характеристика іхтіофауни Присамар'я	8
Бобылев Ю. П. Особенности ландшафтной дифференциации популяций <i>Lacerta agilis</i> L.	10
Бобылев Ю. П. Особенности популяционных группировок <i>Natrix natrix</i> L. и <i>Natrix tessellata</i> Laug. в разных типах ландшафтов	12
Бородай Є. С., Лихолат Ю. В., Сокур О. В. Стійкість костриці червоної (<i>Festuca rubra</i> L.) в умовах промислового міста	13
Буц Ю. В., Крайнюк О. В. Геохімічні трансформації ґрунтового покриву внаслідок впливу пірогенного чинника	14
Бучнєва К. С., Пахомов О. Є., Глушко К. О. Німфаліди (Lepidoptera, Nymphalidae) лісових екосистем природного заповідника «Дніпровсько-Орільський»	15
Голобородько К. К., Селютіна О. В. Випадок спалаху чисельності американського білого метелика (<i>Hypphantria cunea</i> Drury, 1773) на території НПП «Великий Луг»	16
Горбань В. А. Использование инвазионных видов растений при создании полезащитных насаждений в условиях степной зоны Украины	17
Горбань В. А. Структурно-агрегатний склад чорноземів байрачних лісів Присамар'я	18
Гусейнова Е. Р. Життєвий стан деревних насаджень видів роду <i>Picea</i> Dietr. в м. Кривий Ріг	20
Дубина А. А., Серебрянская А. П. Влияние лесной подстилки на процесс естественного семенного возобновления в лесных биогеоценозах на Днепропетровщине	21
Задорожна Г. О. Будова техноземів у системі екологічних факторів	22
Зверковський В. М., Зубкова О. С. Показники продуктивності та життєвості модельних дерев <i>Robinia pseudoacacia</i> на рекультивційній ділянці Західного Донбасу	24
Іванченко О. Є. Розподіл деревних насаджень парку Кирилівка м. Дніпро за відношенням до екологічних чинників	25
Іванько І. А. Характеристика деревно-чагарникової рослинності ландшафтного заказника місцевого значення «Витоки річки Кам'янки Вовчанської»	27
Коломбар Т. М., Лисяк О. О. Сезонна мінливість електричної провідності ґрунту в межах пориу сліпака звичайного (<i>Spalax microphthalmus</i>)	28
Котович О. В. Токсикологічний стан підґрунтових вод Присамар'я	29
Красноштан О. В., Шевчук Н. Ю., Коршиков І. І. Антропогенний вплив на формування підстилки в соснових насадженнях Криворіжжя	32

Красова О. О., Шевчук Н. Ю., Павленко А. О., Коршиков І. І. Стан природних лісів у заплавах деяких малих річок Правобережного степового Придніпров'я	33
Криворучко А. П. Особливості росту дерев дуба червоного (<i>Quercus rubra</i> L.) та дуба звичайного (<i>Quercus robur</i> L.) залежно від їх розташування в насадженні	35
Кулік А. Ф. Еколого-біологічні особливості мікробіоценозів ґрунтів природних і штучних лісових біогеоценозів степу	36
Кучерява М. І., Непошивайленко Н. О. Оцінка якості довкілля міста Кам'янське методами біоіндикації рослин роду <i>Asper</i>	38
Лаврентьєва К. В., Черевач Н. В., Вінніков А. І. Вплив фосфатмобілізуючих бактерій <i>Enterobacter dissolvens</i> 17 та <i>Pseudomonas putida</i> 5 на морфометричні показники рослин озимої пшениці в нестерильному ґрунті	39
Легостаєва Т. В., Михлик К. Г., Россихіна-Галича Г. С. Вплив комплексного забруднення міського фітоценозу на активність супероксиддисмутази вегетативних органів <i>Ailanthus altissima</i> Swingle	41
Лисенко В. В. Вплив лісотехнічної рекультивації відвалів підприємств гірничорудної промисловості на чисельність деяких фізіолого-трофічних груп мікроорганізмів	43
Лісовець О. І., Макарова О. С. Флористична та екоморфічна структура трав'яного покриву Севастопольського парку м. Дніпра	44
Ловинська В. М., Грицан Ю. І. Лісівничо-таксаційна характеристика деревостанів сосни звичайної в умовах північного степу України	46
Махіна В. О., Злобін С. В., Фокін Ю. А. Глобально рідкісні лускокрилі (Lepidoptera) природного заповідника «Дніпровсько-Орільський»	47
Мицик Л. П. До питання про життєві форми багаторічних злаків – компонентів степового лісу	48
Мицик Л. П., Тарасова О. С. Степові цілини Дніпропетровщини, раніше невідомі науковому загалу	50
Новікова В. О. Видове різноманіття та екоморфічна структура угруповання мезопедобіонтів в урочищі Орлова балка на території природного заповідника «Дніпровсько-Орільський»	51
Петрушкевич Ю. Н. Самовозобновление березы повислой на отвалах Кривого Рога	53
Пономарьова О. А. Видовий склад захисних лісосмуг вздовж автотраси східного напрямку	54
Потапенко О. В. Перспективи екологічної оцінки територій електричних підстанцій як осередків біологічного різноманіття	55
Ситник С. А., Грицан Ю. І. Біологічна продуктивність робінієвих деревостанів лісів північного степу України	56
Славгородська Ю. В. Органічне виробництво як спосіб підвищення родючості ґрунтів	57
Смага І. С. Продуктивний потенціал орних земель степу України	59

Стрижак О. В. Особливості морфоутворення в лісових ґрунтах заплави р. Самарии	61
Тагунова Е. О., Цветкова Н. Н., Якуба М. С. Сравнительный анализ микроэлементного состава почв долины реки Самары Днепроvской	62
Ткач В. В., Бессонова В. П., Крисань В. В. Аналіз ростових показників самосіву дуба звичайного (<i>Quercus robur L.</i>) на ділянках схилу байраку Військовий	65
Феденко В. С. Спектральний аналіз пігментного складу насіння Асер	66
Харько О. В. Екологічна оцінка впливу техногенних навантажень на формування угруповань молоді риб р. Самари	67
Холодна А. С. Вирощування енергетичних культур як один із заходів раціонального землевпорядкування лісового фонду України	69
Чорна В. І., Вагнер І. В. Підвищення якості техногенно-порушених ґрунтів при вирощуванні <i>Hordeum vulgare</i> (ячменю звичайного) за рахунок кремнієвих сполук	70
Яковенко В. М. Фрактальний характер елементарної мікробудови (гд/тд відносного розподілу) байрачних ґрунтів на делювіальних відкладах	72
Якуба М. С., Гунько С. О. Вміст камію у ґрунтах з різним ступенем техногенного навантаження	74
Didur O. A., Kulbachko Y. L. Millipede contribution in respiratory activity of artificial soil mixtures in the model experiments (ecosystem services, ecological rehabilitation of technogen landscapes)	75
Didur O. A., Loza I. M. Ecological role of saprophages in artificial forest plantations under remediation conditions: soil health and soil respiration	77
Mykhailichenko M. S. Features of the content of carbonates in the ordinary chernozem improved by forest under plantings of false acacia (<i>Robinia pseudoacacia L.</i>)	78
Зміст	80

Наукове видання

**Екологічні дослідження лісових біогеоценозів
степової зони України**

Матеріали міжнародної наукової конференції
25–27 жовтня 2016 р.,
м. Дніпро

Українською, російською та англійською мовами

В авторській редакції

Оригінал-макет виготовив В. А. Горбань

Підписано до друку 02.11.2016. Формат 70×108 1/16. Папір офсетний
Умовн. друк. арк. 5,98. Обл.-вид. арк. 6,01. Зам. № .
Наклад 100 прим.