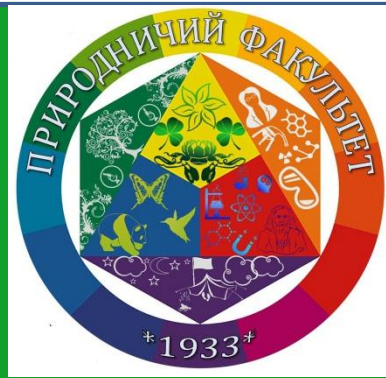




# ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ



## БІОГЕОЦЕНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ СТЕПОВИХ ЛАНДШАФТІВ І ЇХ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЯ

присвячена 100-річчю від дня народження І.А.Добровольського  
д.б.н., професора кафедри ботаніки та екології  
Криворізького державного педагогічного інституту



Кривий Ріг

2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ДВНЗ «КНУ»  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ.О.ГОНЧАРА  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КРИВОРІЗЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД НАН УКРАЇНИ  
УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЇ ВИКОНКОМУ КРИВОРІЗЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«БІОГЕОЦЕНОЛОГІЧНІ  
ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ СТЕПОВИХ ЛАНДШАФТІВ  
І ЇХ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЯ»**

присвячена 100-річчю від дня народження  
І.А.Добровольського,  
д.б.н., професора кафедри ботаніки та екології Криворізького державного  
педагогічного інституту



**Добровольський  
Іван Андрійович,  
доктор біологічних наук,  
професор**

Випускник Криворізького  
педагогічного інституту 1937 року,  
працював завідувачем кафедри  
ботаніки, деканом  
природничого факультету.  
Започаткував систему  
озеленення міста

14.04.1916 - 09.06.1996

**Кривий Ріг  
2016**

УДК 581.52  
Б 63  
ББК 28.080.3

**Б 63 Біогеоценологічні основи оптимізації степових ландшафтів і їх фіторекультивация:** матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (22-23 квітня 2016 р., м.Кривий Ріг) присвяченої 100-річчю від дня народження І.А.Добровольського д.б.н., професора кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного інституту . – Кривий Ріг: Видавець ФО-П Чернявський Д.О., 2016. – 139 с.  
**ISBN 978-617-7250-55-4**

Редакційна колегія:

**Шанда В.І.** – к.б.н., професор (головний редактор)

**Євтушенко Е.О.** – завідувач кафедри ботаніки та екології, к.б.н., доцент (відповідальний редактор).

**Травлєв А.П.** - член-кореспондент НАН України, д.б.н., професор.

**Грицан Ю.І.**- проректор з наукової роботи ДДАЕУ, д.б.н., професор.

**Зверковський В.М.** - завідувач кафедри геоботаніки, ґрунтознавства і екології, д.б.н., професор, академік УЕАН.

**Белова Н.А.**- завідувач кафедри товарознавства та митної експертизи Університету митної справи та фінансів, д.б.н., професор.

**Казаків В.Л.** – завідувач кафедри фізичної географії та туризму КПІ ДВНЗ КНУ, к. геогр.н., доцент.

**Маленко Я.В.** - доцент кафедри ботаніки та екології, к.б.н.

**Савосько В.М.** - доцент кафедри ботаніки та екології, к.б.н.

**Гнілуша Н.В.** - доцент кафедри ботаніки та екології, к.пед.н.

**Охотнікова С. А.** – начальник управління екології виконкому Криворізької міської ради

**Качинська В.В.** – доцент кафедри ботаніки та екології КПІ ДВНЗ «КНУ» к.б.н.

(відповідальний секретар).

Збірник містить результати теоретичних і прикладних різноспрямованих досліджень біогеоценологічних основ оптимізації степових ландшафтів за такими напрямками: оптимізація техногенних ландшафтів в теорії біогеоценології, лісові культурбіогеоценози природних і антропо трансформованих територій, сучасний стан біоти техногенних ландшафтів, садово-паркові угруповання в оптимізації техно- і урболандшафтів, технотолерантність та фіторізноманіття антропо змінених екосистем, біогеоценологія у фундаментальній фаховій підготовці біологів, географів, природознавців. Наукове видання розраховане на широке коло біологів, екологів, студентів, аспірантів, викладачів, науковців.

**ББК 28.080.3**

Друкується за рішенням Вченої ради Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет» (протокол № 9 від 21.04.2016)

За достовірність поданих матеріалів відповідають автори публікацій

©Криворізький педагогічний інститут  
ДВНЗ «КНУ», 2016  
© Автори статей, 2016

**ISBN 978-617-7250-55-4**

## ЗМІСТ

Євтушенко Е.О. Ющук Є.Д. Життєвий шлях і наукова діяльність професора І.А.Добровольського.....	7
--	---

### **РОЗДІЛ 1. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ В ТЕОРІЇ БІОГЕОЦЕНОЛОГІЇ**

Євтушенко Е.О., Шанда В.І., Шанда Л.В., Маленко Я.В., Ворошилова Н.В., Савосько В.М., Поздній Є.В., Комарова І.О. Пріоритетність і результативність біогеоценологічних досліджень.....	11
Зверковський В.М. Лісова рекультивация як ефективний засіб освоєння порушених земель.....	13
Казаков В. Л. До основних напрямів оптимізації гірничопромислових ландшафтів Кривбасу.....	16
Коваленко Л.Г. Фітоценологічні підходи до оптимізації антропогенних ландшафтів Криворіжжя.....	20
Крамарьов С.М., Крамарьов О.С. Агрохімічна деградація чорноземів звичайних та фінансовий механізм відтворення втраченої їх родючості..	22
Крамарьов С.М., Свініцький Л.М., Штик І.В., Клімкін А.В. Вплив тривалої дії антропогенного чинника на зміни вмісту рухомого фосфору в чорноземах звичайних на ріллі по відношенню до цілини.....	25
Остапчук І.О. Ризик-аналіз, як основний засіб оцінки та оптимізації техногенних ландшафтів Криворіжжя.....	28
Пантелєєва Н. Б. Оцінка забруднення гірничопромисловими відходами території Дніпропетровської області та шляхи їх утилізації.....	31
Потапенко С.Г. Важкі метали в гідросистемі поверхневих водойм Кривбасу.....	33

### **РОЗДІЛ 2. ЛІСОВІ КУЛЬТУРБІОГЕОЦЕНОЗИ**

#### **ПРИРОДНИХ І АНТРОПНО ТРАНСФОРМОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ**

Дубина А.О. Вплив лісових культурбіогеоценозів на гумусний стан та катіонообмінну здатність ґрунтів в умовах Присамар`я.....	37
--	----

Квітко М.О., Савосько В.М. Щорічне надходження листового опаду у природному фітоценозі дуба звичайного Гурівського лісу.....	39
Савосько В.М., Квітко М.О. Сучасний стан лісових культурбіогеоценозів Криворіжжя.....	41
Цветкова Н. Н. Особенности миграции органо-минеральных веществ в искусственных лесонасаждениях степной зоны Украины.....	44
Якуба М.С. Вплив лісових насаджень на мікроелементний склад степових ґрунтів.....	46

### **РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СТАН БІОТИ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ**

Головенко Є.О. Лишайники гранітного кар'єру «Жовтневий» м. Кривий Ріг.....	48
Гришко В.М. Ретроспектива досліджень біологічної активності техноземів, як важливої складової процесів мобілізації біогенних елементів у відвалах підприємств гірничорудної промисловості Криворіжжя.....	50
Гришко В.М., Лисенко В.В. Чисельність азотфіксуючих та денітрифікуючих мікроорганізмів під хвойними та листяними деревними породами в едафотобах Першотравневого відвалу Північного гірничозбагачувального комбінату.....	54
Зайцева І.О. Активність АТФ-ази як показник адаптації рослин <i>Hydrangea arborescens</i> L. в техногенних умовах.....	57
Зубровська О.М. Біомоніторинг довкілля забрудненого важкими металами за допомогою деревних рослин.....	59
Іванченко О.Є., Бессонова В.П., Атанесян Т.О. Видовий склад та життєвий стан деревних насаджень санітарно-захисної зони ВАТ «Дніпрошина» м. Дніпропетровськ.....	61
Качинська В.В. Біоекологічний аналіз ліхенобіоти гірничо-промислового комплексу Кривбасу.....	64
Кияк Н.Я., Баїк О.Л. Роль мохів у відновленні техногенного субстрату на території породного відвалу видобутку сірки.....	66

Коріновська О.М., Чижевська В.В. Особливості структури угруповань мікроміцетів в рекультивізаціях.....	69
Коцюруба В.В. Ткаченко К.О. Залежність розміщення колоній міської ластівки ( <i>Delichon urbica</i> ) від характеру забудови житлових кварталів міста Кривий Ріг.....	72
Коцюруба В.В. Зимуючі птахи полігонів твердих відходів та смітників житлових кварталів території Криворіжжя.....	76
Лобачевська О.В. Морфологічна та статева структури мохових дернин на посттехногенних територіях видобутку сірки.....	78
Маленко Я.В. Деякі аспекти ецезису як невід'ємної складової сингенезу.....	81
Поздній Є.В. Особливості формування рослинних угруповань природно-техногенних водойм Криворіжжя.....	85
Рабик І.В., Щербаченко О.І. Динаміка проективного покриття і біомаси мохів залежно від умов едафотопу Немирівського родовища сірки.....	87
Совгіра С. В., Гончаренко Г. Є. Використання рибних ресурсів малих водойм.....	90
Таран Я.В. Сучасний стан соціологічно цінних угруповань рослин посттехногенних ландшафтів Кривбасу.....	93

#### **РОЗДІЛ 4. САДОВО-ПАРКОВІ УГРУПОВАННЯ В ОПТИМІЗАЦІЇ**

##### **ТЕХНО - І УРБОЛАНДШАФТІВ**

Дігтярьова В. І., Мицик Л. П. Дослідження можливості створення газонів з рівномірним розташуванням по площі сходів трав.....	96
Ломига Л. Л., Лихолат Ю. В., Трусевич Д. А., Семенець О. Ю., Давидов В. Р. Насінневе розмноження представників роду <i>Peperomia</i> Ruiz et Pav. в умовах захищеного ґрунту ботанічного саду ДНУ ім. Олесея Гончара.....	99
Макарова О. А., Лісовець О. І. Флористична структура трав'яного покриву Севастопольського парку м. Дніпропетровська.....	100
Терлига Н.С., Юхименко Ю.С., Данильчук О.В., Данильчук Н.М. Родина <i>Rosaceae</i> Juss. в культивованій дендрофлорі Кривого Рогу.....	103

Товстоляк Н. В. Зміни просторової організації об'єктів зелених насаджень Кривого Рогу .....	106
Тротнер В.В. Роль Довгинцевського дендропарку в оптимізації техногенного середовища Південного Криворіжжя .....	108

## **РОЗДІЛ 5. ТЕХНОТОЛЕРАНТНІСТЬ ТА ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ АНТРОПНО ЗМІНЕНИХ ЕКОСИСТЕМ**

Звегінцева О.С., Комарова І.О. Вплив техногенних едафотопів на ріст рослин.....	112
Лагода Ю. Г., Комарова І.О. Стійкість культурних рослин до дії важких металів.....	115
Комарова І.О. Реакція чоловічого гаметофіту <i>Taraxacum officinale</i> як біоіндикатор якості навколишнього середовища.....	118
Крамарьова О.І. Стійкість проростків гібридів кукурудзи до комплексної дії іонів хрому та нікелю.....	122
Павлюкова Н.Ф., Бородай Є.С. Вивчення сумісної дії важких металів та гіпертермії на вміст відновленого глутатіону у коренях проростків однодольних рослин.....	124
Ореханова Ю.М. Фіторізноманіття Шимановського відвалу.....	127
Шоль Г.Н. Тенденції розвитку урбанофлори Кривого Рогу під впливом адвентивної складової.....	129

## **РОЗДІЛ 6. БІОГЕОЦЕНОЛОГІЯ У ФУНДАМЕНТАЛЬНІЙ ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ БІОЛОГІВ, ГЕОГРАФІВ, ПРИРОДОЗНАВЦІВ**

Гнілуша Н.В. Біолого-екологічні екскурсії як форма фундаментальної фахової підготовки студентів природничого факультету.....	133
Кобрюшко О.О. Навчально-польові практики як простір формування природоохоронних інтересів майбутніх вчителів біології.....	136
Щербак О.О., Гнеда І.М., Завалій Ю.С. Методичні особливості вивчення біогеоценотичного рівня організації життя в курсі біології загальноосвітньої школи.....	139

## ЖИТТЄВИЙ ШЛЯХ І НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ПРОФЕСОРА І.А. ДОБРОВОЛЬСЬКОГО

*Е.О.Євтушенко<sup>1</sup>, Є.Д.Ющук<sup>2</sup>*

1 – завідувач кафедри ботаніки та екології, доцент, к.б.н.

2 – доцент кафедри ботаніки та екології, к.б.н.

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ

e-mail: yevtushenko@inbox.ru

Наукова діяльність доктора біологічних наук, професора кафедри ботаніки Криворізького педагогічного інституту Івана Андрійовича Добровольського, невтомного дослідника і видатного вченого стала підґрунтям формування і розвитку ботанічної науки на Криворіжжі, створення системи озеленення міста та фітооптимізації порушених діяльністю людини територій.

Професор І.А.Добровольський був тим видатним українським науковцем, чиї погляди, наснага і громадська активність сформували напрями практичної реалізації теоретичних узагальнень багаторічних і цілеспрямованих досліджень рослинного покриву міста.

Іван Андрійович прожив складне, насичене подіями життя. Після закінчення школи, навчався на факультеті біології та хімії Поліського педагогічного інституту та природничому факультеті Криворізького педагогічного інституту, працював асистентом кафедри ботаніки та вчителем і завучем семирічної школи у Краснодарському краї. Пройшов усю війну від жовтня 1941 до травня 1945 хімінструктором інженерно-саперних військ, був важкопоранений і майже рік лікувався у шпиталях. Повернувшись до Кривого Рогу працював у педагогічному інституті асистентом, старшим викладачем, доцентом, завідувачем кафедри ботаніки, деканом природничого факультету, професором кафедри.

На всіх етапах професійного зростання невід'ємною і життєво необхідною для Івана Андрійовича Добровольського була наукова діяльність, пов'язана з дослідженням флори і рослинності Криворізького регіону, яка



поступово, завдяки таланту аналітично мислячого дослідника, оформлювалася у завершені наукові публікації та дисертації.

Кандидатська дисертація Івана Андрійовича «Деревно-чагарникова рослинність Криворіжжя і питання його заліснення і озеленення» виконана під керівництвом професора Дніпропетровського державного університету, доктора біологічних наук Олександра Люціановича Бельгарда ставила перед собою такі завдання: провести детальну інвентаризацію дендрофлори району та надати рекомендації щодо раціонального використання місцевих деревно-чагарникових порід для заліснення, вивчити стан зелених насаджень міста (парків, скверів) і напрями їх оптимізації, вивчити типи штучних лісових насаджень, їх стійкість і шляхи покращення стану.

Впродовж чотирьох років з 1948 по 1951 рр., незважаючи на фронтові рани, Іван Андрійович наполегливо досліджував лісові масиви, зелені насадження Кривбасу і прилеглих районів. Аналіз і узагальнення одержаних результатів дозволили молодому науковцю встановити, що дендрофлора Криворіжжя нараховує 110 видів деревних і чагарникових порід, а для заліснення степових територій слід використовувати місцеві види відповідно до екологічних умов місцезростання.

У складі зелених насаджень території промислових підприємств міста І.А. Добровольський виділив види з різною газостійкістю відносно середнього ступеня загазованості повітря – газостійкі, відносно газостійкі, слабогазостійкі, не газостійкі.

Для умов Криворіжжя Іван Андрійович визначив найбільш стійкі типи зелених насаджень, їх світлову структуру, можливості реконструкції, рекомендував сосну звичайну і кримську та інші деревні види для піщаних і щебених місцезростань, що в подальшому стало основою для фітооптимізації відвалів Кривого Рогу (Добровольський, 1952).

Високі наукові досягнення, активна громадянська позиція надихнули І.А.Добровольського до участі у створенні зеленої зони біля ст. Довгинцево, інших місцевостях Криворіжжя. За його ініціативи та за його проектом було

засновано піонерський парк ім. Гагаріна, який мав березову, кленову, тополину алеї та гай віргінського ялівцю (Товстоляк, 2012).

Разом з колегами кафедри, студентами, Іваном Андрійовичем Добровольським було ініційовано і закладено новий ботанічний сад педагогічного інституту на проспекті Гагаріна, видовий склад якого представляли рослини з різних країн. Подальші багаторічні, деталізовані біогеоценологічні дослідження у тісній співпраці з Комплексною експедицією Дніпропетровського державного університету, розробка наукових основ оптимізації техногенних ландшафтів Криворіжжя та їх фіторекультації узагальнені в дисертації «Еколого- біогеоценологічні основи оптимізації техногенних ландшафтів степової зони України шляхом озеленення та заліснення (на прикладі Криворізького залізорудного басейну)» на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук, яка була блискуче захищена у Дніпропетровському національному університеті.

У цій дисертації Іван Андрійович започаткував використання еколого-біогеоценологічного підходу до пізнання процесів техногенезу. Деталізоване вивчення індустриальних ландшафтів дозволило створити типологію техногенних екотопів Криворіжжя, яка стала теоретичною основою озеленення і заліснення. І.А.Добровольським вперше розроблена шкала газостійкості поширених в озелененні інтродукованих видів рослин, визначені перспективні види і угруповання для озеленення техногенних місцезростань, експериментально доведена ефективність передпосівної обробки насіння трав'янистих рослин для підвищення їх газостійкості, що дозволило в подальшому вирішувати прикладні питання фітооптимізації промислових майданчиків, створення санітарно-захисних зон підприємств.

І.А.Добровольський вперше довів індикаторну роль лишайників, мохів, макроміцетів для степового техногенного ландшафту досліджуючи проблему фітоіндикації забруднення середовища. Визначені І.А.Добровольським напрямки і закономірності розвитку і функціонування лісового культурбіогеоценозу, його компонентів в умовах степового техногенного

ландшафту, техногенних екотопів доповнили нову наукову галузь – техногенну (індустріальну) екологію та біогеоценологію, яка активно розвивається і до нашого часу в працях науковців кафедри ботаніки та екології (Добровольський, 1979).

Наукові досягнення професора І.А.Добровольського стали теоретичною і практичною основою створення системи озеленення міста (парки, сквери, алеї), фітооптимізації територій металургійного та гірничо-збагачувальних комбінатів, інших підприємств, закріплення поверхні шламосховищ і відвалів засобами озеленення і заліснення комбінату, покращення екологічних умов та якості життя жителів Кривого Рогу.

Наукові здобутки професора І.А.Добровольського висвітлені більше ніж у 100 наукових публікаціях та знайшли своє відображення у науково-методичній і педагогічній діяльності. Разом з професором Київського університету О.Л.Липою у 1975 р. він написав новий підручник з ботаніки, яким користуються сучасні студенти біологи, підготував плеяду вчителів біології для Дніпропетровського регіону, які в роки навчання були безпосередніми учасниками наукової діяльності Івана Андрійовича.

Дослідження напрямків зменшення негативних впливів промисловості на біоту розпочаті професором І.А.Добровольським набули подальшого розвитку у реалізації загально кафедральних та індивідуальних тем викладачів кафедри ботаніки та екології КПІ ДВНЗ «КНУ», захистах кандидатських дисертацій та написанні навчальних посібників і підручників

Особистісні якості Івана Андрійовича Добровольського, як високопрофесійного, невтомного, мудрого, толерантного наставника і колеги здобули повагу і авторитет серед наукової, освітянської спільноти Криворіжжя і Дніпропетровського регіону, його наукові досягнення стали неоціненними для розвитку біологічної науки, а підготовлені покоління вчителів-біологів працюють і донині в системі фундаментальної фахової підготовки природознавців.

# РОЗДІЛ 1. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ В ТЕОРІЇ БІОГЕОЦЕНОЛОГІЇ

УДК 581.55

## ПРІОРИТЕТНІСТЬ І РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ БІОГЕОЦЕНОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

*Е.О. Євтушенко<sup>1</sup>, В.І. Шанда<sup>2</sup>, Л.В. Шанда<sup>1</sup>, Я.В. Маленко<sup>1</sup>,  
Н.В. Ворошилова<sup>3</sup>, В.М. Савосько<sup>1</sup>, Є.В. Поздній<sup>4</sup>, І.О. Комарова<sup>4</sup>*

1 – к.б.н., доцент; 2 – к.б.н., професор; 3 – к.б.н., доцент Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет; 4 - асистент КПІ ДВНЗ «КНУ

e-mail: yevtushenko@inbox.ru

Пріоритетність біогеоценологічних досліджень полягає в першочерговості системного підходу, першозначущості системного бачення природи, їхній пізнавальній надійності, в осмисленні стану тих або інших осередків природного або антропозміненого біогеоценологічного впливу.

Результати досліджень. В межах проблематики Дніпропетровської біогеоценологічної школи степового лісознавства та ґрунтознавства О.Л. Бельгарда, А.П. Травляєва реалізовані амбітні програми досліджень. За ідеями та безпосередньою ініціативою професора О.Л. Бельгарда вперше на Криворіжжі І.А. Добровольський обґрунтував біогеоценологічні основи оптимізації ландшафту Кривбасу та склав один з варіантів типології біогеоценозів; на основі типологічної схеми степових лісів (біогеоценозів) О.Л.Бельгарда були визначені та вивчені парцели аренних соснових лісів Присамар'я Дніпровського та побудовані на різних критеріальних основах періодичні типологічні системи парцел. В практичних біогеоценологічних дослідженнях на Криворіжжі з багатоспрямованими підходами були встановлені таксономічні та екоморфічні спектри вегетуючої та реалізованої рослинності агрофітоценозів і степових могил, відвалів ГЗК, вивчені ґрунти, субстрати відвалів, макрофіти стоячих водойм, запропонована цитологічна фітоіндикація.

В процесі реалізації та завершення програми теоретичних досліджень:

1) здійснені розробки теорії структури (складу, будови, зв'язків)

біогеоценозів і їхнього розвитку, 2) сформульована аксіоматика теорії екологічної ніші; 3) визначені ознаки та властивості складу та будова біогеоценозів; 4) визначена екоморфічна сутність взаємодії біологічних видів у їхній статистиці та динаміці; 5) побудовані періодичні типологічні системи на статичній і динамічній основах для складу, будови, розвитку біогеоценозів і їхніх екологічних ніш.

Відповідно елементно-компонентного підходу були побудовані періодичні типологічні системи, що значно розширює можливості періодизації біологічних явищ і процесів у екології та біогеоценології. Результативними наслідками були: 1) статична періодична типологічна факторіально-ресурсна система екологічних ніш біологічних видів; 2) блоки формул факторіально-ресурсних типів екологічних ніш; 3) суміщення факторіально-ресурсних формул екологічних ніш; 4) онтогенетично-функціональні типологічні періодичні стани екологічних ніш та форм рівнів обумовленість, потреб, забезпечення та споживання; 5) схеми суміщення екологічних ніш біологічних видів при їх взаємодії на різних онтогенетичних і екологічних засадах; 6) динамічна факторіально-ресурсна система екологічних ніш біологічних видів; 7) періодична типологічна система екоморф; 8) періодична динамічно-статична типологія системи загальної будови рослинних угруповань; 9) періодична динамічно-факторіальна система загальної будови рослинних угруповань; 10) типологічна динамічна система розвитку біогеоценозів; 11) періодична система конкурентних взаємодій трофоморф; 12) періодична система композицій активностей і реакцій у взаємодіях біологічних видів. В усіх цих системах виділялися періоди та підперіоди, що характеризували ті чи інші ознаки та властивості видів, обумовленість їхнього існування та руху в часі, також структуровані і динамічність біогеоценозів.

Практична реалізація результатів біогеоценологічних досліджень визначена участю в міжнародному конкурсі Quarry Life Award під проводом підприємства Heidelbergcement та виконанням проекту «Територія кар'єру

як депозитарій для рідкісних рослин і основа для екологічної освіти» (Жовтокам'янський кар'єр, с.м.т. Апостолово).

Подальшими пріоритетними напрямками біогеоценологічних досліджень є встановлення ролі вищої водної рослинності в природних техногенних водоймах Криворіжжя як комплексного показника оцінки забрудненості водойми та прогнозування напрямку подальшого її розвитку в умовах антропогенного впливу. Такі дослідження дозволять визначити напрямки, швидкість та характер сингенезу й деградації водних екосистем, що є одним із важливих напрямків водної рекультивації й ремедіації.

Визначення механізмів дії забруднювачів ГЗК на об'єкти довкілля із застосуванням новітніх методик дослідження фітотоксичності ґрунтів і техногенних субстратів «Ростовий тест» та визначення токсичності атмосферного повітря «Стерильність пилку» дозволить розробити заходи зі зменшення техногенної небезпеки.

**УДК 581.5(477.56)**

## **ЛІСОВА РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ОСВОЄННЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ**

***В.М. Зверковський***

д.б.н., професор

Дніпропетровський національний університет ім.Олеся Гончара

e-mail: zverkovsky@yahoo.com

У першій половині 70-х років минулого сторіччя на території Західного Донбасу під керівництвом професора Травлєєва А.П. почались дослідження методів освоєння порушених земель, які привели до створення фахової школи лісової рекультивації, нині широко відомої в нашій країні та за кордоном. Розробки та теоретичні узагальнення цієї школи базувалися на вирішенні конкретних задач по відновленню земель, порушених промисловістю. Наукові розробки та узагальнення практичного досвіду лісової рекультивації були використані в учбових

програмах підготовки спеціалістів у галузі освоєння порушених земель. Рекультознавство як навчальну дисципліну вивчають окремим курсом у Дніпропетровському національному університеті з 1988 р., а згодом його включили до навчальних планів багатьох ВНЗ, у яких є кафедри екологічного та природоохоронного спрямування.

Багаторічний досвід створення лісових насаджень в складних ґрунтово-гідрологічних умовах, пов'язаних з техногенним осіданням території, дозволив нам розробити біогеоценологічне обґрунтування методів лісової рекультивації земель, порушених вугільною промисловістю в степовій зоні України. З цією метою виконувалось по компонентне (клімат, ґрунти, фітоценоз, зооценоз та мікробоценоз) дослідження лісових екосистем еталонних та рекультивованих територій.

На шахтних відвалах Західного Донбасу, сформованих у техногенних негативних формах рельєфу, створено експериментально-виробничі ділянки лісової рекультивації загальною площею 60 га, де протягом 40 років проводяться стаціонарні комплексні біогеоценологічні дослідження способів фітомеліорації порушених земель. Випробовуються оптимальні конструкції рекультиваційного шару, перспективні типи лісових культур і лісогосподарські заходи, спрямовані на підвищення стійкості і довговічності екосистем на післяпромислових землях.

Таким чином, завдання полягає в тому, щоб штучні ґрунти набули компонентних функцій і їх сукцесійні процеси були спрямовані на створення повноцінного лісового біогеоценозу, що виявляє захисне, меліоративне і рекреаційне значення. На різних варіантах штучних ґрунтів ми випробували 36 деревних і чагарникових порід рослин. У 2016р. штучним експериментальним посадкам на шахтних відвалах виповнюється 40 років. Створений ліс перебуває в стадії жердняку. У ньому фахівцями Комплексної експедиції ДНУ проводяться стаціонарні моніторингові дослідження всіх компонентів БГЦ.

Програма сучасних рекультознавчих досліджень на ділянках лісової рекультивації включає наступне:

1. Визначення масштабів та діагностика факторів деструкції природного середовища на порушених землях.
2. Розробка вимог до раціонального формування промислових відвалів та технічного етапу їх рекультивації як основи ефективної фітомеліорації та біологічного освоєння.
3. Визначення фізичних, хімічних, екологічних властивостей та ступеня лісопридатності відвальних порід та потенційно родючих ґрунтів рекультиваційного шару.
4. Розробка прийомів землювання та раціональних конструкцій штучних ґрунтів на промислових відвалах.
5. Підбір асортиментного складу та конструювання лісових насаджень відповідно до чинної типології штучних лісів в окремих природних зонах
6. Дослідження особливостей формування, росту і розвитку лісових культур біогеоценозів на промислових відвалах.
  - 6.1. Приживаність різних лісових культур на варіантах рекультивації.
  - 6.2. Багаторічна динаміка показників лінійного приросту і надземної фітомаси.
  - 6.3. Порівняльна характеристика загальної продуктивності і життєвості лісових культур на різних варіантах штучних ґрунтів.
  - 6.4. Поваріантна динаміка фізіологічних показників.
  - 6.5. Особливості розвитку кореневих систем деревних порід на різних варіантах рекультивації.
  - 6.6. Формування травостою під пологом штучно створеної лісової рослинності.
  - 6.7. Формування зооценозу на рекультивованих землях.
  - 6.8. Багаторічна динаміка властивостей порід відвалів в процесах сучасного вивітрювання. Фітотоксичні сполуки. Довготривалий вплив



рекультиваційних заходів на лісопридатність відвальних порід та штучних ґрунтів.

- 6.9. Сезонна та багаторічна динаміка вологозабезпечення окремих варіантів штучних ґрунтів на ділянках рекультивації.
  - 6.10. Фітокліматичні показники середовищеперетворюючого впливу лісових насаджень на різних варіантах рекультивації.
  - 6.11. Біологічна активність штучних ґрунтів на ділянках рекультивації. Процеси первинного ґрунтоутворення та гумусонакопичення на різних варіантах рекультивації.
  - 6.12. Показники та особливості типів кругообігу речовин на рекультивованих землях. Динаміка вмісту важких металів в системі ґрунт - рослина.
  - 6.13. Багаторічна динаміка видового складу (біорізноманіття) та продуктивності деревних і чагарникових культур на різних варіантах рекультивації.
7. Розробка та удосконалення агротехнічного забезпечення біологічного етапу рекультивації.

Вирішального значення набуває дослідження функціональної структури і критеріїв стійкості техногенних біогеоценозів. Сучасні принципи відновлення порушених земель вимагають створення оптимальних функціональних моделей техногенних ґрунтів на основі багатофакторного аналізу.

**УДК 551.4: 627.81 (477.75)**

## **ДО ОСНОВНИХ НАПРЯМІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВБАСУ**

***В. Л. Казаков***

доцент кафедри фізичної географії та геології, к. геогр. наук  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

Процес оптимізації – це шлях до другого життя тих територій, які зазнали антропогенного впливу. Найбільш зміненими антропогенними ландшафтами – є гірничопромислові (ГПЛ), які виникають в місцях

відкритих і підземних розробок корисних копалин, та складування відходів їх переробки. Постановка питання про їх оптимізацію та вбудовування в існуючий природно-техногенний каркас території є вкрай необхідним, особливо тоді, коли розміри та частка ГПЛ сягає значного ступеня.

До загально прийнятих (традиційних) підходів та методів відновлення ПТК відносяться – рекультивація порушених земель та їх окультурення або ревалоризації. До інноваційних методів оптимізації ГПЛ останнім часом відносять – «невтручання» у хід процесів природного саморозвитку (консервація антропогенного ландшафту), заповідання з наступною охороною ГПЛ, включення антропогенних ландшафтів в структуру регіональних екомереж.

Рекультивацію розуміють як мінімум у 3-х аспектах – у звуженому змісті як штучне відновлення родючості ґрунтів і рослинного покриву на порушених землях (тобто в першу чергу ГПЛ), у більш широкому змісті як відновлення продуктивності і цінності земель порушених гірничими роботами, і в самому широкому сенсі як комплекс заходів для забезпечення можливості повторного використання земель з наступним конструюванням культурних ландшафтів. Основними етапами і відповідно видами рекультивації є біологічна та гірничотехнічна.

У процесі польових досліджень та спираючись на вітчизняний та зарубіжний досвід конструювання культурних ландшафтів стає зрозумілим, що окрім вузько спрямованої рекультивації оптимізація ГПЛ може проводитись й у більш широкій рамках – окультурення. Окультурення є більш широкою та геокомплексною системою оптимізації ГПЛ, а рекультивація при цьому виступає основним способом процесу окультурення. Методологією вибору видів оптимізації ГПЛ є теорія культурного ландшафту та процесу його конструювання. Окультурення – це комплекс перетворюючих заходів, які спрямовані на: 1) підвищення якості середовища людини та інших суб'єктів; 2) антропогенну регуляцію функціональних процесів всередині оптимізованих ландшафтів;

3) підвищення динамічної стійкості культурних ландшафтів; 4) культурний ландшафт має бути естетично привабливим; 5) оптимальне виконання культурними ландшафтами виробничих і соціальних функцій.

Наприклад, в межах Кривбасу потенційними є 8 видів окультурення ГПЛ: 1) степове заповідання – створення на пухких суглинистих субстратах заповідних урочищ – заказників або заповідників; 2) пасовищне окультурення – створення на відвалах продуктивних угідь як з попередньою технічною рекультивацією поверхонь відвалів, так і без неї; 3) лісогосподарське окультурення – створення лісів для запобігання запилення та водної ерозії відвалів і шламосховищ; 4) рекреаційне окультурення – створення лісопаркових зон активного відпочинку в умовах кар'єрно-відвальної пересіченої місцевості; 5) водогосподарське окультурення – створення водоймищ у відпрацьованих невеликих кар'єрах для риборозведення або рекреації; 6) польове сільськогосподарське окультурення, яка проводиться після технічної рекультивації відвалів і невеликих кар'єрів, з подальшим розвитком дачного, тепличного та городнього господарств, насадження садів; 7) селитебне окультурення – будівництво житлових масивів на рекультивованих відвалах і хвостосховищах, найбільш наближених до сучасних центрів урбанізації; 8) промислове окультурення – спорудження та організація на поверхні відвалів або хвостосховищ нових виробництв, засипка відпрацьованих кар'єрів відвалами, створення полігонів сміття.

Консервація ГПЛ – «невтручання» у хід процесів їх природного саморозвитку. Даний підхід ґрунтується на підставі уявлень про стійкість внутрішніх міжкомпонентних зв'язків в ландшафтах, якщо вони існують за принципами саморозвитку. Саморозвиток є кращою передумовою формування найбільш стійких, різноманітних та внутрішньо упорядкованих природних систем. Консервація ГПЛ не потребує великих зусиль – лише адміністративно-організаційних в межах одного підприємства або муніципальної території. Однією з цілей консервації ГПЛ є необхідність

збереження найбільш старих (понад 50 рр.) або цікавих з пізнавальної точки зору об'єктів, як пам'яток науки і техніки для промислового туризму.

Обов'язковою має бути охорона всіх ГПЛ (особливо старих), що володіють значним потенціалом самовідновлення й формування нових стійких ландшафтів. Новий підхід дає змогу територіально з'єднати залишки відносно натуральних ландшафтів, які оточують ГПЛ, або близько з ними контактують, або безпосередньо межують з ними. Заповідання дозволяє функціонально і територіально з'єднати ГПЛ з іншими групами антропогенних ландшафтів, які не зважаючи на своє штучне походження є осередками зосередження окремих геокомпонентів – з штучними лісами, лісосмугами, водосховищами, парковими і лісопарковими та ін. Разом ця схема дає підстави щодо включення ГПЛ до складу регіональних екомереж.

Включення антропогенних ландшафтів в структуру регіональних екомереж. В межах старих промислово освоєних територій, яскравим прикладом яких є Кривбас, при виборі природних ядер ми маємо відійти від «природності», а до екокоридорів і екоцентрів відносити й ГПЛ в стані активного саморозвитку. Тут діє принцип – якщо фактично немає натуральних ландшафтів, то що може їх замінити або доповнити? Цінність ГПЛ обґрунтовується наступними аксіологічними показниками: природний (цінність ГПЛ як об'єкта природи), історичний (вік ГПЛ), культурний (приналежність ГПЛ до цивілізаційного зрізу), технологічний (збереження ГПЛ як зразків різних технологій їх формування). Визнання нового природоохоронного підходу створює передумови для більш глибокого і ширшого погляду на мету та завдання створення екомереж.

Отже, процес оптимізації порушених земель не може бути фронтальним і однаковим на всі випадки конкретних ГПЛ. Різноманіття будови та розвитку створених ГПЛ дає підстави стверджувати наступне: оптимізація порушених земель повинна бути багатовекторною і враховувати усі сторони організації кожного конкретного ГПЛ відповідно до його сучасного стану та процесів саморозвитку.

УДК:574.4+581.524

## ФІТОЦЕНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОПТИМІЗАЦІЇ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВОРІЖЖЯ

*Л.Г. Коваленко*

аспірант кафедри ботаніки та екології,  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»  
e-mail: lilichka-911@mail.ru

Територія Криворіжжя розташована в межах природних степових ландшафтів, які з 1881 року внаслідок видобутку залізних руд та активної розбудови міста зазнали масштабних змін, що призвели до антропогенної трансформації цих природних систем і виникнення нової системи – антропогенного ландшафту [1]. Термін «антропогенний ландшафт» можна витлумачити, відштовхуючись від традиційного розуміння поняття «ландшафт». Класичним вважають потрактування, запропоноване Т.А. Клевцовим: «Ландшафт – це генетично єдина геосистема, яка складається з природних компонентів (літомаси та геологічних утворень, водної маси, повітря, ґрунту, біоти – рослини, тварини, гриби, мікроорганізми, рельєфу та клімату) і має певні властивості: цілісність, функціонування, структурність, динаміку, розвиток та інші» [4]. Антропогенні ландшафти за Ф.М. Мільковим – це як заново створені, так і ті природні комплекси, у яких корінних змін зазнав будь-який з його компонентів.

Класифікація антропогенних ландшафтів є достатньо розробленою і передбачає певні класи – сільськогосподарські, лісогосподарські, селітебні, водні, промислові (або гірничопромислові), лінійно-дорожні, рекреаційні, белігеративні, тафальні і сакральні, які належать до культурних (конструктивні ландшафти) – постійно регульованих і контрольованих людиною комплексів і акультурних – покинутих земель, що виникли при нерациональному веденні господарської діяльності (постпромислові, постселітебні смітникові, постсільсько-господарські) [2]. Найсуттєвішою особливістю антропогенних ландшафтів є порушення континуальності

рослинного покриву внаслідок трансформації, деградації або повного знищення ґрунтового покриву. Практично всі зміни рослинності мають синантропний характер. Для оцінки масштабів і наслідків трансформації рослинних угруповань та складання прогнозу подальших змін необхідний моніторинг цього процесу на основі вивчення рослинності як основного біотичного компоненту антропогенних ландшафтів, що може слугувати інтегральним біоіндикатором таких змін.

Виявлення самовідновлюваних видів на основі порівняльної характеристики вегетуючої рослинності і насінневих банків ґрунту оцінить життєвість виду і рослинного угруповання та дасть змогу розробити деталізовані заходи з фітооптимізації антропогенних ландшафтів Криворіжжя задля приведення їх у саморегульований стан, наближений до природного. Такі види або їх сукупності можуть бути використані для залуження територій, вивільнених від промислового використання, створення нових чи підвищення стійкості наявних рослинних угруповань у культурних і акультурних ландшафтах з відповідними екологічними умовами.

Отже, дослідження рослинних угруповань є необхідними і мають здійснюватися в напрямку визначення самовідновлюваних видів для кожного типу антропогенного ландшафту Криворіжжя, для забезпечення природного відновлення фітоценозів та розробки науково обґрунтованих заходів з їх створення, регулювання, підвищення стійкості.

#### **Список використаної літератури**

1. Булава Л.Н. Физико-географический очерк Криворожского горнопромышленного района / Леонид Николаевич Булава. – Кривой Рог: КПИ, 1990. – 125 с.
2. Денисик Г.І. Антропогенні ландшафти Правобережної України / Григорій Іванович Денисик. – Вінниця: Арбат, 1998. – 292 с.
3. Казаков В.Л. Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга / Казаков В.Л., Каланіченко О.О., Коцюруба В.В. та ін. – Кривий Ріг: ТОВ «Центр-Принт», 2012. – 263 с.
4. Клевцов Т.А. Вивчення природних умов Криворізького залізнорудного басейну за роки Радянської влади // Фізична географія та геоморфологія. – К.: КДУ, 1970. – Вип. 2. – С. 26-34

**АГРОХІМІЧНА ДЕГРАДАЦІЯ ЧОРНОЗЕМІВ ЗВИЧАЙНИХ ТА  
ФІНАНСОВИЙ МЕХАНІЗМ ВІДТВОРЕННЯ ВТРАЧЕНОЇ ЇХ  
РОДЮЧОСТІ**

*С. М. Крамарьов<sup>1</sup>, О.С. Крамарьов<sup>2</sup>*

1 – доктор сільськогосподарських наук, професор  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

2 – аспірант ННЦ Інститут аграрної економіки НААН України  
e-mail: kramaryov@yandex.ua

Деградація земель нині набула загальнопланетарного характеру. Вона зумовлена, як прямим знищенням природних екосистем, так і нерациональним їх використанням у процесі господарської діяльності. Слід зазначити, що для України проблема деградації є актуальною не тільки тому, що близько 35% її території знаходиться в зоні недостатнього зволоження, а й у зв'язку з тим, що майже 50% площі сільськогосподарських угідь зазнають ерозійних процесів. Це пов'язано в основному з антропогенними чинниками, значення яких посилюється в сучасних умовах. Внаслідок цього в Україні відбувається процес глобального зниження родючості ґрунту, який підтверджується від'ємним балансом основних біогенних елементів та вуглецю в агроекосистемах.

На основі аналітичних даних отриманих в тривалих стаціонарних дослідках із добривами про негативні агрохімічні зміни, які відбуваються з чорноземними ґрунтами, повідомляв у своїй монографії «Антропогенна еволюція чорноземів» академік НААН України Б. С. Носко (2006). В наших дослідженнях також дана оцінка стану родючості ґрунту і проведено визначення напрямку його сучасних еволюційних агрохімічних змін на ріллі по відношенню до цілини. Дослідження проводили на основній експериментальній базі ДУ Інституту сільського господарства степової зони НААН України – Ерастівській дослідній станції, де ґрунти – чорноземи звичайні важкосуглинкові на лесі. В них гумусу містилося 3,8-4,0% (метод Тюрини), валового азоту – 0,22-0,23, фосфору – 0,12-0,13, калію – 2,0-2,1%.

Рівень нітратного азоту після 7-денного компостування змінювався від 31 до 52 мг/кг, рухомого калію – 105-130 мг/кг. Реакція ґрунтового розчину нейтральна ( $pH_{\text{водн.}} = 7,0$ ). Ємкість поглинання – 30-35 мг.-екв на 100 г ґрунту. В складі увібраних основ домінує кальцій.

Для визначення змін, що відбулися в чорноземах звичайних під впливом тривалої дії на них антропогенного фактора, було зроблено два ґрунтових розрізи: перший на цілинній ділянці поблизу села Байківка П'ятихатського району Дніпропетровської області, а другий – на ріллі на відстані 300м від першого. Розпочинаючи з верхньої частини розрізів через кожні 5 см і до глибини 2 м були відібрані зразки ґрунту, в яких визначались агрохімічні показники та кількісний і видовий склад бактеріальних організмів за стандартизованими методиками, а також вивчали агрохімічні й мікробіологічні зміни, що відбулися у чорноземах звичайних на ріллі по відношенню до цілини.

Порівняльна оцінка агрохімічних показників в зразках ґрунту відібраних у розрізах на цілинних ділянках та ріллі, показала: найсуттєвіші зміни вмісту гумусу, які спостерігалися в шарі 0-30 см – 6,15% на цілині при 4,2% на ріллі, тобто різниця становила 1,91%. Однак, за профілем вона поступово зменшувалася і вже у шарах ґрунту від 30-40 до 90-100см варіювала в межах 0,35-0,18% із переважанням цілинної ділянки. Потужність гумусованого профілю ґрунтів цілинної ділянки наближалася до 70-80 см, а на ріллі – до 60-70 см. Таким чином, при розорюванні цілинних земель унаслідок мінералізації органічної речовини вміст гумусу різко знижується, а потім стабілізується на певному рівні.

Аналогічно змінам рівня гумусу змінювалися запаси і вміст загального азоту. Особливо чітко це простежувалося у верхніх шарах ґрунту (0-10, 10-20 см) – на цілині відповідно 0,39 та 0,21 і на ріллі 0,28 та 0,20%, а для орного шару (0-30 см) – 0,29-0,20%. З глибиною різниця між цілиною та ріллею за кількістю азоту була менш виражена, але все ж таки зберігалася. Зміни вмісту загального фосфору в ґрунті на цілинних та орних ділянках були



притаманні лише верхньому 90-10 см шару – 0,164-0,148%. Але, починаючи з шару ґрунту 10-20 см і глибше за профілем, його запаси знаходились майже на одному рівні. За результатами аналіз ґрунту на наявність доступних рослинам форм елементів живлення також встановлено зміни їх кількості. Так, якщо вміст нітратів на оброблювальній ділянці у шарі ґрунту 0-10 см становив 18,5 мг/кг, то на цілині – 30.1 мг/кг, що свідчить про високу мінералізацію органічної речовини на ріллі.

На цілині в шарі 10-20 см нітратів було майже вдвічі менше (15,3 мг/кг), а в глибших шарах – 9,4-11.6 мг/кг, на ріллі у шарі ґрунту 0-40 см їх містилося практично однакова кількість (18.5-20,4 мг/кг), а в шарі 80-100 см рівень нітратів поступово знижувався до 13,5-14,2 мг/кг. При порівнянні двох ділянок встановлено значну різницю за вмістом рухомих сполук фосфору і калію. Ґрунт на цілині за кількістю фосфору належить до середньо забезпеченого (90 мг/кг) в орному шарі, тоді, як на ріллі – до підвищеного (137 мг/кг). Цей факт можна пояснити лише обсягами внесення добрив. Протилежна залежність спостерігалась щодо обмінного калію, якщо на цілині у шарі 0-30 см його було 248 мг/кг, то на ріллі – лише 145 мг/кг, що свідчить про недостатнє внесення цього елемента живлення з добривами.

Отже, під впливом тривалої обробітку ґрунту, насичення короткоротаційних сівозмін просапними культурами на даних ґрунтах в умовах сьогодення інтенсивно розвиваються ерозійні процеси, які порушують, змивають або видувають найродючіший гумусний шар. Для відновлення втраченої родючості ґрунту на ріллі потрібно розробити фінансовий механізм надходження і залучення коштів для виконання природоохоронних заходів. Важливою складовою частиною механізму заохочення суб'єктів сільського господарства до оптимізації землекористування є методи економічного стимулювання. Сьогодні в практиці агроекологічного регулювання України вони, а, також методи економічного стимулювання землеохоронної діяльності поки що ще не використовуються. З початком процесу консолідації земель, застосування

вище вказаних методів та методів економічного стимулювання землеохоронної діяльності є обов'язковою умовою забезпечення раціонального використання та охорони земель.

**УДК 631.4./18:631.48:631.18**

**ВПЛИВ ТРИВАЛОЇ ДІЇ АНТРОПОГЕННОГО ЧИННИКА  
НА ЗМІНИ ВМІСТУ РУХОМОГО ФОСФОРУ В ЧОРНОЗЕМАХ  
ЗВИЧАЙНИХ НА РІЛЛІ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ЦІЛИНИ**

*С.М. Крамарьов<sup>1</sup>, Л.М. Свініцький<sup>2</sup>, І.В. Штик<sup>2</sup>, А.В.Клімкін<sup>2</sup>*

1 — доктор сільськогосподарських наук, професор, 2 — магістри  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
e-mail: kramaryov@yandex.ua

Чорноземи займають в Україні майже 60% площі земель сільськогосподарського використання. Вони відносяться до найбільш цінних ґрунтів планети. Але інтенсифікація сільськогосподарського виробництва зумовлює зростаючий вплив людини на стан ґрунтів, що призводить до зміни їх первісних властивостей, а це безумовно, позначається на родючості чорноземів. На жаль, зараз відбувається деградація чорноземних ґрунтів. Особливо відчутно ці деградаційні процеси вплинули на вміст в цих ґрунтах рухомих форм фосфору.

Парадокс проблеми фосфорного живлення рослин полягає в тому, що валові запаси фосфору значні, а рухомих його форм обмаль. Це пояснюється тим, що в складі валових запасів фосфору в метровому шарі домінуюче положення займають слабо розчинні форми, а вміст рухомих форм не значний і не завжди відповідає потребам рослин. До того ж всі сільськогосподарські рослини виносять основну частину фосфору з зерном і залишають в ґрунті з пожнивними рештками незначну його кількість. Тому ефективна родючість чорноземів звичайних в основному обмежується не достатньою їх забезпеченістю рухомими формами фосфору. В зв'язку з цим виникла необхідність в проведенні порівняльної оцінки вмісту рухомих форм фосфору на ріллі по відношенню до цілини.

Метою даної роботи було встановлення залежності зміни вмісту рухомого фосфору в різних генетичних горизонтах чорноземних ґрунтів Степу України, на цілині та ріллі. Дослідження вмісту рухомого фосфору у чорноземах звичайних Степу України проводили на ріллі та цілині. Виконання науково-дослідницької роботи здійснювали на Ерастівській дослідній станції ДУ Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Досягнення поставленої мети передбачено вирішення наступних завдань: в співставленні вмісту рухомих форм фосфору на ріллі та цілині.

Нами було зроблено 2 ґрунтових розрізи глибиною по 2 метри і через кожні 5 см були відібрані зразки ґрунту для лабораторного аналізу вмісту рухомих форм фосфору за методом Чирикова та Капінської-Замятіної. Рілля, яка становить 53,8% території країни належить до найбільш не стійких ландшафтів, а не дотримання чергування сільськогосподарських культур під час їх вирощування, порушення сівозмін, засилля монокультури та різке зменшення обсягів внесення фосфорних добрив різко посилює агрохімічну нестабільність агроландшафтів. Не дотримання науково обґрунтованих зональних систем землеробства призвели до виникнення дефіциту в ґрунті рухомих форм фосфору в ґрунті.

На цілині джерелом надходження фосфору є відмерлі частини, а на ріллі – добрива та поживно кореневі залишки. Проблема загострюється ще й безповоротністю втрат фосфору обумовленою виносом цього елемента живлення з ґрунту рослинами. Для оцінки фосфатного стану ґрунту на ріллі по відношенню до цілини нами були проведені агрохімічні дослідження з визначення вмісту в ґрунті рухомих форм фосфору за методами Чирикова та Карпінського і Замятіної, отримані аналітичні дані наведені в (табл. 1), які свідчать про інтенсивне нагромадження рухомих форм фосфору на ріллі по відношенню до цілини. На ріллі під впливом внесення в ґрунт високих доз азотних добрив відбувається підкислення ґрунтового розчину і зростає ступінь рухомості фосфатів. Вивчення фосфатного стану чорнозему звичайного показало наступне: згідно з даними нормативного документа

колишнього СРСР (метод Чирикова), верхні горизонти, як агро- так і біогеоценозу характеризуються високою забезпеченістю фосфором – відповідно 167 і 163 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/кг ґрунту. Аналіз ґрунтів, проведений за національним стандартом України (метод Карпінської-Заятиної) показав, що дана оцінка родючості ґрунтів є хибною і ці ценози характеризуються лише середньою забезпеченістю фосфором. Це пояснюють добре відомі емпіричні дані про високу ефективність фосфорних добрив на чорноземних ґрунтах.

**Таблиця 1. Вміст рухомого фосфору в різних ценозах чорнозему звичайного за даними кислотного та сольового методів**

Шари ґрунту, см	Вміст рухомого фосфору за Чириковим (мг P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /кг ґрунту)		Вміст рухомого фосфору за Карпінським-Зам'ятіною (мг P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /л)	
	рілля	цілина	Рілля	Цілина
0–5	167	163	0,19	0,14
6–10	167	112	0,18	0,13
11–15	169	92	0,18	0,10
16–20	168	96	0,17	0,09
21–25	172	88	0,14	0,09
26–30	164	83	0,19	0,08
31–35	137	80	0,15	0,04
36–40	112	78	0,11	0,04
41–45	92	77	0,11	0,09
46–50	94	75	0,11	0,09
51–55	107	64	0,10	0,06
56–60	54	79	0,10	0,12
61–65	53	88	0,08	0,10
66–70	59	53	0,07	0,09
71–75	53	58	0,11	0,07
76–80	62	39	0,10	0,07
81–85	56	41	0,10	0,11
86–90	54	36	0,10	0,10
91–95	50	35	0,12	0,08
96–100	51	34	0,12	0,07

На основі виконаних аналітичних досліджень можна зробити такий висновок: реальна природна забезпеченість орного шару чорноземів звичайних фосфором відповідає межі низькою і середньої забезпеченості цим елементом живлення рослин, що підтверджується відомими емпіричними даними про високу ефективність фосфорних добрив на цих ґрунтах.

**УДК 504.06 (477.63)**

**РИЗИК-АНАЛІЗ, ЯК ОСНОВНИЙ СПОСІБ ОЦІНКИ ТА  
ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВОРІЖЖЯ**

***І.О. Остапчук***

доцент кафедри фізичної географії, краєзнавства та туризму, к.г.н.  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»  
e-mail: kolgiren@rambler.ru

Стабілізація геоекологічної ситуації, що склалася в межах Криворізького природно-господарського району (КПГР), не уявляється можливою без аналізу причин, оцінки, попередження та оптимізації геоекологічних ризиків окремих природно-господарських територіальних систем та району в цілому.

Об'єкт дослідження – геоекологічні ризики КПГР.

Мета – оптимізація геоекологічних ризиків методами ризик-аналізу та управління.

Методологічні основи склали ідеї М. Д. Гродзинського, Г. І. Денисика, В.Л. Казакова, К. А. Позаченюк та ін. Концептуальними основами дослідження стали парадигми сталого розвитку, ноосферно-екологічна, просторово-часова й регіонального розвитку; системний, ландшафтний і геоекологічний підходи. Використано методи: польові, математико-статистичні, ризик-аналізу, картографічний, порівняльно-географічний та ін.

Геоекологічний ризик розуміється нами як ймовірність прояву несприятливих природно-антропогенних процесів, що свідчить про відмову природно-господарської територіальної системи виконувати задані функції – представлений 8 типами ризиків (атмосферними, гідрологічними, гідрогеологічними, тощо) і 17 видами ризиків (забруднення атмосферного повітря, забруднення поверхневих вод, забруднення підземних вод тощо). Геоекологічний ризик виступає ймовірнісною величиною і змінюється в межах від 0 до 1, однак ніколи не дорівнює 0.

На території району інтегральний показник ризику формується 17 видами попередньо оцінених GER, але не всі вони мають першочергове значення в утворенні високої ймовірності цього показника. Установлено, що кількість

ризиків з високим рівнем ймовірності ( $\geq 0,7$ ), таких, що першочергово зумовлюють високий інтегральний показник, лежить у межах 1–5. Близько 65 % території зазнали одно- і двокомпонентний ризик, значну роль тут відіграв ризик забруднення поверхневих і підземних вод (територія, що оточує м. Кривий Ріг), решта – 35 % – зазнали ризик за 3-ма, 4-ма й 5-ма видами ГЕР (територія м. Кривого Рогу й приміських ПГТС). Усі селітебні багатоповерхові й деякі малоповерхові, виробничі та деструктивні, деякі сільськогосподарські й середовищевірні види ПГТС мають високий рівень багатокомпонентного ГЕР.

Названі види систем потребують прийняття негайних управлінських рішень по оптимізації їх геоекологічного стану, та повернення до рівноваги.

Процедура ризик-аналізу, яка включає блок оцінки та оптимізації ризику, є добре розробленою. На підставі проведеної оцінки інтегрального показника розроблено конструктивні напрямки оптимізації геоекологічних ризиків КПГР, особливо у тих ПГТС де ймовірність виявилась надзвичайно високою. Оптимізація геоекологічного ризику має реалізовуватись через ландшафтно-територіально-планувальні, середовищевірні заходи.

Так, наприклад в якості конкретного оптимізаційного заходу виступає організація приміської зони Кривого Рогу відповідно чисельності населення, вона повинна мати розміри близько 20-25 км і складатися переважно з середовищевірних ПГТС (сучасна лісистість становить 4,5% при нормі - 8%). Середовищевірні види ПГТС повинні займати 40-60% території. Аналіз територіальної структури району показує, що основним компонентом приміської зони є сільськогосподарські види ПГТС (які є надзвичайно невривноваженими у своєму геоекологічному стані), а її розміри витримані лише в деяких випадках.

Важливим оптимізаційним заходом є організація та підтримка якостей і розмірів санітарно захисних і водоохоронних зон (відповідно СЗЗ і ВЗ). Щодо збереження властивостей та структури особливо цінних територій

(ділянок степів, лісів, узбережжя водойм) найдоцільніше створювати та розвивати об'єкти ПЗФ та екологічну мережу, особливо такі її елементи як коридори та буферні зони заповідних територій (акваторій); створювати регіональні ландшафтні парки - вирішують комплекс геоекологічних проблем: виступають рекреаційним об'єктом для населення, сприяють збереженню природних та культурних ландшафтів, є середовищевірним об'єктом.

Інструменти ландшафтного й територіального планування покладено в основу попередження ГЕР природно-господарських територіальних систем КПГР, оцінених високим (0,4–0,7), надмірно високим (0,7–1) і проявленим (1) рівнями ймовірності. Це здебільшого селітебні, промислові, водогосподарські види ПГТС. Середовищевірні заходи більш доцільно використовувати для заплавних, терасових, ерозійно-яружних, долино-балкових, вододільних видів ПГТС з високим рівнем ймовірності ГЕР.

Необхідними результатами ризик-аналізу та оптимізації ПГТС є контроль і управління несприятливими процесами та явищами комплексного характеру, оптимізація господарської діяльності, системи екологічного моніторингу та охорони навколишнього середовища, здійснення організаційних заходів з управління екологічними ризиками.

Таким чином, основні практичні заходи оптимізації ГЕР: створення екологічної мережі КПГР, уведення екологічного страхування, організація санітарно-захисних і водоохоронних зон річок та водосховищ, буферних зон природоохоронних об'єктів, передміських зон населених пунктів (особливо міст), дотримання структури санітарно-захисних смуг промислових підприємств, орієнтування на екологізацію технологічних процесів та екологічні види енергії, маловідходні й ресурсозберігаючі технології дозволить мінімізувати рівень геоекологічного ризику та забезпечити попередження виникнення нових видів ризиків на території Криворізького природно-господарського району.

**УДК 553.04:911.372.7(477.63)**

**ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИМИ  
ВІДХОДАМИ ТЕРИТОРІЇ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА  
ШЛЯХИ ЇХ УТИЛІЗАЦІЇ**

***Н. Б. Пантелєєва***

асистент кафедри економічної і соціальної географії та методики викладання  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»  
e-mail: zhigunatalya@mail.ru

За час експлуатації залізорудних родовищ Криворізького залізорудного басейну Дніпропетровської області гірничодобувними підприємствами виникли численні екологічні проблеми. Так, з 500 км<sup>2</sup> території Кривбасу 40 км<sup>2</sup> зайнято кар'єрами та зонами обвалення, 70 км<sup>2</sup> знаходиться під відвалами розкривних порід. Відвали накопичили понад 9 млрд. т розкривних порід, у хвостосховищах заскладовано понад 3 млрд. т подрібненої мінеральної маси які, з одного боку, представляють небезпеку для довкілля, а з іншого – є мінерально-сировинним резервом економіки на перспективу.

Дніпропетровська область відноситься до територій з надвисоким техногенним навантаженням, так на 1 км<sup>2</sup> площі регіону припадає від 140 до 318 тис. т гірничопромислових відходів, а в середньому по Україні цей показник становить 40 тис. т/км<sup>2</sup>

О. Й. Бент поділяє відходи гірничовидобувної промисловості на 4 класи за технологічною цінністю: 1) відходи, які можна ефективно використовувати відразу або в найкоротші терміни (золошлаки, шлаки, фосфогіпси тощо); 2) відходи (хвости) глибокого збагачення руд, характер яких дозволяє робити висновки про наявність цінних, але поки що невстановлених компонентів; 3) відходи, що пройшли мінімальну обробку, наприклад, розкривні, вмісні породи, відсівни дроблення тощо – ці породи перспективне джерело місцевої вторинної сировини для виробництва будматеріалів; 4) найменш цінні технологічні відходи, які з тих чи інших



причин не мають перспектив бути повністю чи частково використаними (принаймні ближчим часом) у народному господарстві.

Оцінка гірничопромислових відходів Дніпропетровської області дозволяє зробити висновок, що тут поширені відходи видобутку і збагачення залізної руди та вугілля, металургійного, феросплавного, коксохімічного, гальванічного і травильного виробництв, підприємств хімічної промисловості та електроенергетики. Як приклад, найбільшого техногенного навантаження можна привести територію Кривбасу. На п'яти гірничозбагачувальних комбінатах з початку експлуатації і донині було заскладовано відходів збагачення залістистих кварцитів на шести хвостосховищах: балка Петрова (ПівнГЗК) – 375 млн. м<sup>3</sup>; хвостосховище Центрального ГЗК – 246 млн. м<sup>3</sup>; Войково (ПівнГЗК) – 106 млн. м<sup>3</sup>; об'єднане хвостосховище Новокриворізького та Південного ГЗКів – 250 млн. м<sup>3</sup>; балка Грушевата (ПівнГЗК) – 19 млн. м<sup>3</sup>; Мироліубівське – 105 млн. м<sup>3</sup>; хвостосховище Інгулецького ГЗК – 283 млн. м<sup>3</sup>. За попередніми оцінками вміст заліза в хвостах збагачення дорівнює 14 – 16 %.

Висота відвалів розкривних порід досягає 120 м, дамб хвостосховищ – 35-90 м, що створює велике техногенне навантаження на земну поверхню. Внаслідок тривалого інтенсивного відпрацювання родовищ і специфіки гірничих робіт при постійній нестачі фінансування на охорону та відновлення довкілля в межах Криворізького басейну утворилась зона екологічного лиха.

Оцінка стану використання відходів гірничодобувної промисловості у регіоні показує перспективи і напрями подальших робіт для вирішення проблеми впровадження маловідходних і безвідходних технологій при добуванні й переробці мінеральної сировини. На основі такої оцінки можна рекомендувати наступні першочергові заходи:

- організувати міжобласну та міжгалузеву кооперацію з використання в інших областях України;

- вирішити питання впровадження нових технологій з переробки відходів для наступного використання їх у виробництві;
- провести розвідувальні та дослідницькі роботи з вивчення розкривних порід у кар'єрах регіону, оцінити їх як сировину та чітко окреслити перспективи використання;

Раціональне використання мінеральних ресурсів у поєднанні з ефективною утилізацією промислових відходів гарантують високу рентабельність гірничодобувного комплексу та зниження техногенної напруги у регіоні.

**УДК 502.171:556**

## **ВАЖКІ МЕТАЛИ В ГІДРОСИСТЕМІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ КРИВБАСУ**

***С.Г. Потاپенко***

аспірантка кафедри ботаніки та екології  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»  
e-mail: sw.potapenko@mail.ru

Криворізький залізорудний басейн відноситься до регіонів, де екосистеми річок, знаходячись в складних гідрогеологічних природних умовах, зазнають додаткового навантаження внаслідок функціонування потужного промислового комплексу. Так, природна засоленість ґрунтів і підземних вод – з одного боку, а з іншого – зарегульованість стоку річок (Інгулець на 80%, Саксагань на 100%), нерегульований скид промислових і зливових вод; щорічний скид надлишків зворотних вод, розташування в басейні річок значної кількості техногенних водойм, – знижують потенційну здатність річок до самоочищення та самовідновлення, а, отже, і природної детоксикації небезпечних речовин, серед яких значний вміст складають важкі метали.

Про наявність у водах та донних відкладах річок Інгулець і Саксагань важких металів у кількостях, що перевищують значення ГДК, свідчать

багаторічні дослідження наукових установ: КП «Південукргеологія», Інститу гідробіології України, Національного аграрного університету України, Українського науково-технічного і експертного центру по розв'язанню екологічних проблем (УНЕЦРЕП), Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем (м. Харків).

В той же час ці дослідження не носять системного характеру, вони не повною мірою охоплюють процеси міграції та трансформації важких металів у гідросистемах річок і не були спрямовані на визначення конкретних та потенційних джерел забруднення поверхневих водойм Кривбасу важкими металами та їх внесок у загальну картину забруднення гідросистем Криворіжжя [3, 4, 5].

Отже, визначення потенційних джерел забруднення річок Інгулець та Саксагань важкими металами; дослідження частки внеску забруднень від кожного потенційного джерела; з'ясування суті процесів міграції важких металів в системі «водне середовище – донні відклади – макрофіти», є пріоритетними питаннями у розробці нових підходів і методів відновлення природного стану забруднених водойм.

Об'єкт дослідження: важкі метали в системі «водне середовище – донні відклади – макрофіти». Значного навантаження гідросистемам річок Кривбасу завдають діючі та колишні техногенні водойми [4]. Так, наприклад, розташоване в дельті річки Саксагань, колишнє шламосховище шахти ім. Рози Люксембург, площею 77 га, на сьогоднішній день, використовується для збирання та тимчасового накопичення зливових вод з розташованих поруч міських територій, а також: проммайданчиків ПАТ «Суша Балка», станції Рокувата, Криворізького локомотиворемонтного заводу, декількох СТО та інших підприємств різного характеру діяльності.

Аналіз технологічних процесів даних підприємств дає підставу припускати, що разом із зливовими водами у шламосховище можуть потрапляти і солі таких металів, як *Fe*, *Pb*, *Cr*, *Cu*, *Ni*, *Zn*, *Mn*. Оскільки, води

із шламосховища періодично скидаються у р. Саксагань, частина металів разом із водами шламосховища потрапляє до екосистеми річки.

Рівень токсичності того чи іншого важкого металу (співвідношення кількості його зв'язаної та вільної форми) у водному об'єкті залежить від багатьох факторів: рН середовища; валового вмісту металу у гідросистемі; наявності інших важких металів; якісного та кількісного хімічного складу водоймища; загальної мінералізації середовища; кліматичних умов природної зони. В межах водоймища, частина кількісного вмісту важких металів завжди знаходиться в зв'язаному – не токсичному стані у формі комплексних сполук адсорбованих поверхнею донних відкладів та фітопланктоном [1]. Під дією певних екологічних чинників важкі метали здатні переходить із зв'язаної форми до розчиної – токсичної.

Утримувані донними відкладами та фітопланктоном форми важких металів не визначаються аналітичними методами. Отримати надійні результати та оцінити реальну картину забруднення поверхневого водного об'єкту важкими металами, визначити рівень навантаження на складові його екосистеми можливо лише за рахунок поєднання аналітичного контролю та біомоніторингу, адже, біологічні методи дослідження завжди розглядають водоймище як єдину систему, враховують взаємозв'язки між її компонентами.

Із введенням в дію Водної Рамкової Директиви ЄС 2000/60/ЕС, широкого розповсюдження набуває застосування у біомоніторингу біоіндикаційних властивостей макрофітів [2]. Якісні і кількісні показники фізіологічного стану макрофітів дозволяють оцінити як загальний стан досліджуваного водного об'єкту, так і визначити вплив певного забруднювача. Використання у системі моніторингу поверхневих водойм Криворіжжя певних видів макрофітів, чутливих до забруднення середовища важкими металами, дозволить:

1. Визначити місця найбільшого навантаження та виділити пріоритетні токсиканти для кожної забрудненої ділянки;

2. Визначити джерела надходження важких металів у водний об'єкт;
3. оцінити ступінь впливу від кожного визначеного небезпечного джерела;
4. Врахувати токсичну дію зв'язаних форм важких металів;
5. Оцінити вплив важких металів на стан гідросистеми в цілому та спрогнозувати її реакцію на забруднення;
6. Дослідити міграцію важких металів в системі «водне середовище – донні відклади – макрофіти»;
7. Розробити заходи системи фіторемедіації та фіторекультиваци водних та прибрежних екосистем.

Отже, вивчення типових для Криворізьких гідросистем видів рослин дасть можливість виділити серед них відоспецифічні індикатори певних важких металів та спрямувати наступні дослідження на визначення впливу важких металів на гідросистеми річок Інгулець і Саксагань; з'ясування суті процесів міграції важких металів в системі «водне середовище – донні відклади – макрофіти»; розробку нових підходів і методів відновлення природного стану забруднених важкими металами водойм.

#### **Список використаної літератури**

1. Будников Г.К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем / Герман Константинович Будников // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 5. – С. 23-29.
2. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення / К. Алієв, Ю. Віденіна, Н. Загорчевна та ін. – К.: Твій формат, 2006. – 240 с.
3. Гідроекосистема Криворізького басейну – стан і напрямки поліпшення: підручник / І.Д. Багрій, П.Ф. Гожик, Е.В. Самоткал та ін. – К.: Фенікс, 2005. – 216с.
4. Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська / І.Д. Багрій, А.М. Білоус, Ю.Г. Вілкул та ін. – К.: Фенікс, 2000. – 110 с.
5. Євтушенко М.Ю. Оцінка впливу техногенних навантажень на екологічний стан водогосподарської системи річок Інгулець і Саксагань з урахуванням щорічного скиду надлишків зворотних вод гірничорудних підприємств Кривбасу за 2000-2001р.р. / М.Ю. Євтушенко, М. О. Захаренко, П.Г. Шевченко– К.: НАН України, Національний аграрний університет, 2001. – 60 с. – [Звіт].

## РОЗДІЛ 2. ЛІСОВІ КУЛЬТУРБІОГЕОЦЕНОЗИ ПРИРОДНИХ І АНТРОПНО ТРАНСФОРМОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

УДК 634.0.64

### ВПЛИВ ЛІСОВИХ КУЛЬТУРБІОГЕОЦЕНОЗІВ НА ГУМУСНИЙ СТАН ТА КАТІОНООБМІННУ ЗДАТНІСТЬ ҐРУНТІВ В УМОВАХ ПРИСАМАР'Я

*А.О. Дубина*

доцент, к.б.н.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

e-mail: arnika07@inbox.ru

Лісова рослинність в степу своєю позитивною середовищеперетворюючою діяльністю покращує умови проживання. Для вивчення формування лісополішених чорноземів в лісових культурбіогеоценозах степу необхідне використання комплексних методів дослідження включаючи і сучасні хімічні.

Об'єктами наших досліджень були ґрунти чорнозем звичайний степової цілини і чорнозем лісополішений штучного 70-річного дубового насадження правобережжя р. Самари.

Нами досліджувались зміни гумусного стану та поглинальної здатності чорнозему звичайного під впливом лісової рослинності. Хімічні аналізи ґрунтів проводились за загальноприйнятими методами, груповий склад гумусу – за методикою Гришиної Л.О. і Орлова Д.С.

Показники, за якими ми оцінювали гумусний стан ґрунтів, такі: кількість та запаси гумусу, збагачення його азотом, ступінь гуміфікації та тип гумусу. Катіонообмінна здатність ґрунту характеризувалась такими показниками, як ємність катіонного обміну (ЄКО), поглинуті основи (кальцій, магній, калій, натрій), обмінна кислотність і ступінь насиченості ґрунту основами.

Зі складом обмінно-поглинутих катіонів пов'язані генетичні та агрономічні властивості ґрунтів. Найбільш цінний катіон кальцій. Чим більше кальцію в ЄКО ґрунту, тим він більш гумусований та родючий.

Як показали результати, вміст загального гумусу в верхньому горизонті чорнозему звичайного становить 5,14% . Визначення запасів гумусу свідчать про те, що в 20-см горизонті він становить 150 т/га, в метровому – 280 т/га. Процентний вміст гумусу вниз по профілю поступово зменшується. Співвідношення C:N , що характеризує збагачення органічної речовини азотом, змінюється з глибиною від 9,38 до 2,26, що вказує на дуже високий вміст азоту.

Ступінь гуміфікації, яка визначається як доля гумінових кислот в складі гумусу, висока – 68,1-63,0%. Тип гумусу, що визначається за співвідношенням гумінових і фульвокислот, в усіх горизонтах гуматний,  $С_{тк}/С_{фк} = 3,8-4,6$

У верхньому горизонті чорнозему лісополіпшеного в дубовому насадженні вміст гумусу 7,28%. Запаси гумусу в 20-сантиметровому і в 100-сантиметровому горизонтах 147,35 і 384,65 т/га, відповідно. Ступінь гуміфікації змінюється від середнього (34,1%) до високого (66,6%), тип гумусу в ґрунтовому профілі змінюється від гуматного до фульватно-гуматного.

Вивчення катіонообмінної здатності ґрунтів свідчить, що ємність катіонного обміну чорнозему звичайного коливається в межах 8,56-17,12 мг-екв на 100 г ґрунту. Серед поглинутих основ перше місце займає кальцій (30,25-79,12% від ЄКО), магній займає друге місце – 9,58-16,99%. Вміст калію і натрію досить низький – 0,64-1,46% і 0,35-1,26% , відповідно. Обмінна кислотність по всьому профілю низька – 0,09 мг-екв/100 г ґрунту. Ступінь насиченості основами 99,4-99,8%.

В чорноземі лісополіпшеному ЄКО в верхніх горизонтах сягає 33,46 мг-екв на 100 г ґрунту. Відсотковий вміст катіонів в складі ЄКО наступний:

кальцій 85,3-89,9%, магній 9,4-13,7%, натрій – 0,33-0,69% і калій 0,04-0,54%. Ступінь насиченості основами 82,7-86,4%

Як видно з вищенаведеного матеріалу, хімічні властивості чорнозему під впливом лісової рослинності покращуються, а саме, підвищується загальний вміст і запаси гумусу, змінюється тип гумусу від гуматного до фульватно – гуматного; ємність катіонного обміну підвищується майже вдвічі, збільшується відсоток кальцію в ЄКО.

**УДК: 581.5 + 574,4 (477.63)**

## **ЩОРІЧНЕ НАДХОДЖЕННЯ ЛИСТОВОГО ОПАДУ У ПРИРОДНОМУ ФІТОЦЕНОЗІ ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ГУРІВСЬКОГО ЛІСУ**

***М.О. Квітко<sup>1</sup>, В.М. Савосько<sup>2</sup>***

1 – асистент кафедри зоології, фізіології та валеології

2 – к.б.н., доцент кафедри ботаніки та екології

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

e-mail: kvitko.max@gmail.com

В наш час, проблема оптимізації міського середовища за допомогою лісових культурфітоценозів залишається актуальною, незважаючи на чисельні та багатовікові дослідження. В екологічних дослідженнях Криворіжжя особливе місце займає Гурівський ліс. Лісові БГЦ цього лісу активно використовуються як моніторингові ділянки, де практично відсутній негативний вплив промислових підприємств. Певну увагу Гурівському лісу приділив в своїх роботах і І.А. Добровольський.

Метою роботи було проаналізувати щорічний потік листового опаду у природному фітоценозі дубу звичайного (*Quercus robur L.*) території Гурівського лісу.

За дослідженнями І.А. Добровольського щорічна кількість листового опаду у природному фітоценозі дубу звичайного (*Quercus robur L.*) Гурівського лісу становила 780-790 г/м<sup>2</sup>. При цьому основна його маса надходила в серпні-вересні, незначна – літніми місяцями (червень, липень), трохи більше надходило в квітні-травні.



За результатами наших досліджень щорічна кількість листового опаду у природному фітоценозі дубу звичайного (*Quercus robur L.*) Гурівського лісу в 2013 році коливалась від 590 до 885 г/м<sup>2</sup> при середньому значенні  $738 \pm 27,26$  г/м<sup>2</sup>. В той час, як в 2014 році кількість листового опаду дещо збільшилась до значень  $815 \pm 43,55$  г/м<sup>2</sup> (межі коливань показника 671-1073 г/м<sup>2</sup>). В 2015 році кількість листового опаду зменшилась до значень  $798 \pm 69,39$  г/м<sup>2</sup> (межі коливань становлять 462-1143 г/м<sup>2</sup>). Звертає на себе увагу на невисокий рівень значення показника коефіцієнта варіації щорічного надходження листового опаду. Так, в 2013-2015 рр. значення коефіцієнта варіації знаходився у межах 11-17%. В 2015 році варіювання було дещо більше, проте не перевищувало 30% (27-28%). Загалом, в середньому за 3 роки коефіцієнт варіації становив 19,87%. Узагальнення результатів дослідження за 3 роки виявили наступне. За роки спостережень щорічна кількість листового опаду у природному фітоценозі дубу звичайного (*Quercus robur L.*) Гурівського лісу коливалась в межах від 462 до 1143 г/м<sup>2</sup> при середньому значенні  $784 \pm 49,26$  г/м<sup>2</sup>. При цьому слід зазначити, що отримані нами результати майже ідентичними до результатів, які були виявлені у 80-х роках ХХ століття І.А. Добровольським.

У порівнянні з надходженням листового опаду, що був встановлений в лісових культурфітоценозах Криворізького промислового регіону, щорічне надходження листового опаду природного фітоценозу дубу звичайного (*Quercus robur L.*) на території Гурівського лісу є дуже високим. Щорічне надходження листового опаду фітоценозу дубу звичайного (*Quercus robur L.*) Гурівського лісу у 3,6-15 разів перевищує аналогічні показники штучних деревних насаджень Криворіжжя. Це на нашу думку може бути пояснено тим, що такі насадження розвиваються під негативним впливом посушливого клімату та антропогенним навантаженням.

Загалом, показники щорічного надходження листового опаду у природному фітоценозі дубу звичайного (*Quercus robur L.*), які знаходяться на території Гурівського лісу, є стабільними і значно перевищують

аналогічні значення культурфітоценозів Криворіжжя. Тому вони можуть бути використані як екологічний маркер стану лісових культурфітоценозів регіону.

**УДК 581.55:712.3:712.41 (477.63)**

## **СУЧАСНИЙ СТАН ЛІСОВИХ КУЛЬТУРФІТОЦЕНОЗІВ КРИВОРІЖЖЯ**

***В.М. Савосько<sup>1</sup>, М.О. Квітко<sup>2</sup>***

1 – к.б.н., доцент кафедри ботаніки та екології,

2 – асистент кафедри зоології, фізіології та валеології

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

e-mail: savosko@list.ru

В наш час проблема збереження навколишнього середовища концентрує на собі увагу дослідників усього світу. Стрімке зростання народонаселення, збільшення площ, що перебувають під промисловими підприємствами, а також урбанізація призвели до небаченої перебудови природи. Тому перспективним напрямком оптимізації довкілля промислових регіонів є створення лісових культурфітоценозів, які здатні виконувати важливі для людства функції: санітарно-гігієнічні, рекреаційні та культурно-естетичні. Проте штучні деревні насадження в окремих промислових регіонах зазнають значного негативного впливу як антропогенного (забруднення довкілля), так і природного факторів (посушливість степового клімату). У зв'язку з цим, актуальним є проведення досліджень, котрі спрямовані на вивчення сучасного стану лісових культурфітоценозів у Криворізькому гірничо-металургійному регіоні.

Мета: проаналізувати сучасний стан лісових культурфітоценозів Криворіжжя в залежності від екологічних умов їх зростання.

Об'єктом дослідження були обрані лісові культурфітоценози Криворіжжя, які репрезентують всі основні різновиди штучних деревних насаджень регіону: об'єкти садово-паркового господарства, санітарно-захисні, водозахисні та міський лісозахисний пояс.

В межах лісових культурфітоценозів Криворіжжя виділяли моніторингові ділянки (20x20 м), де за загальноприйнятими методиками фіксували вертикальну структуру насаджень; проводили вимірювання висоти дерев та діаметру стовбуру на висоті 1,3 м видів першого, другого та третього ярусів. Відносний життєвий стан насаджень встановлювали за методикою А.В. Алексєєва (за ознаками життєвості крони, листків та гілок дерев). Зіставляючи ефект дії природних (грунтово-гідрологічні умови) та антропогенних факторів (рівень забруднення атмосферного повітря), нами були виділені зони екологічних умов росту та розвитку лісових культурфітоценозів Криворіжжя: 1) зона сприятливих екологічних умов; 2) зона відносно сприятливих екологічних умов; 3) зона відносно несприятливих екологічних умов; 4) зона несприятливих екологічних умов.

Лісові фітоценози, які знаходяться у сприятливих екологічних умовах (Гурівський ліс – умовний контроль), характеризуються максимально позитивними показниками свого стану. В межах контрольної ділянки домінуючою породою є *Quercus robur* L.. Лісові фітоценози характеризуються повністю сформованою вертикальною структурою. Їх таксаційні показники мають такі значення: щільність дерев (N) – 1200 шт/га, середній діаметр стовбуру дерев на висоті 1,3 м (D) – 42 см, середня висота дерев (H) – 28 м, запас стовбурної деревини (V) – 544 м<sup>3</sup>/га. Відносно життєвий стан цього лісового фітоценозу оцінений як «здоровий» (86 балів за школою А.В. Алексєєва).

Лісові культурфітоценози Криворіжжя, що розташовані у відносно сприятливих екологічних умовах, створені на основі насаджень *Fraxinus excelsior* L. та *Quercus robur*. Для цих насаджень характерно незначне спрощення вертикальної структури. Таксаційні показники цих культурфітоценозів дещо відрізняються від контрольних значень: N – 360-700 шт/га, D – 23-27 см, H – 24-30 м, V – 260-470 м<sup>3</sup>/га. В більшості випадків відносний життєвий стан оцінюється як здоровий – 80-95 балів. В окремих випадках зустрічається ослаблений відносний життєвий стан – 70-78 балів.

Лісові культурфітоценози Криворіжжя, які розташовані у відносно несприятливих екологічних умовах, представлені насадженнями Довгинцівського дендропарку. Основу масивних насаджень дендропарку складають аборигенні види – *Quercus robur* та *Tilia cordata* L.. Окремі ділянки репрезентують насадження інтродукованих видів: *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth., *Quercus rubra* L.. В культурфітоценозах дендропарку повністю сформована вертикальна структура була виявлена лише на окремих ділянках. Таксаційні показники насаджень істотним чином відрізняються від контролю: N – 800-1100 шт/га, D – 14-19 см, H – 22-30 м, V – 125-250 м<sup>3</sup>/га. В більшості випадків відносний життєвий стан насаджень дендропарку оцінений як «ослаблений» – 55–75 балів.

Стан лісових культурфітоценозів Криворіжжя, які розташовані у несприятливих екологічних умовах, відображає сукупний негативний вплив антропогенного фактору забруднення довкілля. Слід зазначити, що ці культурфітоценози створені на основі насаджень *Quercus robur* та *Fraxinus excelsior*. В них виявлена дуже спрощена вертикальна структура: в більшості випадків відсутні підріст та чагарниковий яруси. Таксаційні показники цих лісових культурфітоценозів дуже суттєво відрізняються від контрольних значень: N – 875-2175 шт/га, D – 9-21 см, H – 13-15 м, V – 100-145 м<sup>3</sup>/га. Відносний життєвий стан цих насаджень оцінюється як «ослаблений» – 55-75 балів. При цьому найменші значення цього показника виявленні на ділянках, де відсутня сформована вертикальна структура.

Таким чином, на сьогоднішній лісові культурфітоценози Криворіжжя характеризуються: створенням у 30-60 роках ХХ століття, розташуванням у різноманітних екологічних умовах, несформованою вертикальною структурою (в більшості випадків відсутні яруси підліску та чагарників), ущільненими посадками першого та другого ярусів. Як наслідок, для них закономірним є: невисокі значень запасів стовбурної деревини, а також ослаблений та сильно ослаблений відносний життєвий стан.

УДК 630\*23

## ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ИСКУССТВЕННЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ УКРАИНЫ

*Н. Н. Цветкова*

д.б.н., профессор

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

Для характеристики биокруговорота веществ в настоящее время используется серия всевозможных показателей среди которых: ёмкость биологического круговорота, объём цикла, коэффициент относительного поглощения, прогрессивность биологического круговорота, коэффициент биологического поглощения и другие. В работе использован показатель, характеризующий интенсивность круговорота веществ – коэффициент утилизации органики – опадо-постилочные отношения (ОПК) или индекс интенсивности, позволяющий выяснить состояние лесного биогеоценоза, степень его сивлатизации и прогноз дальнейшего развития.

Объекты исследования: участок природной разнотравно-типчаково-ковыльной степи (эталонный биогеоценоз); искусственное белоакациевое насаждение суховатого типа увлажнения (тип древостоя – 8 Ак. б. 2 Яс. з.), расположенное в верхней части «пристена» р. Самары и насаждения дуба черешчатого на плакоре (тип древостоя – 10 Д.чер.). Оба насаждения созданы на чернозёме обыкновенном суглинистом в 3 км от села Андреевка Новомосковского района Днепропетровской области.

В искусственном дубовом насаждении в целом выявлен заторможенный тип круговорота веществ, индекс интенсивности которого составляет  $3,2 \pm 0,7$ . В пределах дубового биогеоценоза выделены две парцеллы: дубово-кустарниково-мертвопокровная (индекс интенсивности –  $3,6 \pm 1,1$ ) и разнотравно-злаковая (индекс интенсивности –  $2,8 \pm 0,1$ ). Из представленного следует, что в условиях степной зоны в формировании круговорота веществ существенную роль играет тип растительности и световая структура насаждения.

В искусственном белоакациевом насаждении верхней трети склона южной экспозиции правого коренного берега р. Самары интенсивность круговорота веществ характеризуется индексом интенсивности  $2,9 \pm 1,1$ , круговорот веществ заторможенный.

Разнотравно-типчаково-ковыльная степь на чернозёме обыкновенном характеризуется интенсивным круговоротом веществ. Индекс интенсивности составляет  $0,4 \pm 0,3$ . Сравнительный анализ показателей миграции веществ степной целины, искусственных дубового и акациевого насаждений свидетельствуют о существенном расхождении биокруговоротов в степном и лесном биогеоценозе, относительно адаптировавшемся к степной обстановке.

По значениям опадо-подстилочного коэффициента можно судить о количестве веществ, задерживающихся на поверхности почвы и выпадающих из годового биологического круговорота. Так в искусственных лесных биогеоценозах плакорных и пристенных местообитаний степной зоны наблюдается слабо заторможенный тип круговорота веществ: в лесной подстилке лиственных насаждений ежегодно концентрируется 2-3 летняя норма органических веществ; степная целина характеризуется интенсивным круговоротом веществ – здесь подстилка минерализуется менее чем в течение года.

Результаты исследования доказывают, что круговорот веществ в системе растение-почва исследованных биогеоценозов зависят от световой структуры и типа древесных насаждений: в дубовом насаждении  $ОПК = 3,2$ , в акациевом  $ОПК = 2,8$ . В степном биогеоценозе (разнотравно-типчаково-ковыльной степи)  $ОПК = 0,4$ . Уменьшение индекса интенсивности свидетельствует о десильватизации насаждения.

**УДК 630\*23(477.63)**

**ВПЛИВ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ НА МІКРОЕЛЕМЕНТНИЙ  
СКЛАД СТЕПОВИХ ҐРУНТІВ**

***М.С. Якуба***

к.б.н., доцент

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

e-mail: YS\_MARINA@mail.ru

Корисну роль лісів у житті людства важко переоцінити. Особливо важливими є степові ліси, які регулюють поверхневий стік, зменшують швидкість вітру в приземному шарі атмосфери, затримують випаровування ґрунтової вологи, оберігають поля від посухи і пилових бур тощо. Відомо, що лісистість південно-східного регіону України вкрай низька і не перевищує 5 % від загальної кількості лісових масивів країни. Впродовж останнього сторіччя в Україні збереглося лише 30 % території природної рослинності, з якої ліси становлять близько 13 –16 %. Враховуючи недостатню залісненість степового ландшафту, що зумовлена невідповідністю умов зростання потребам лісових угруповань, особливу увагу у галузі лісівництва необхідно приділяти створенню стійких лісів у степовій зоні та підтримці стану їх життя на високому рівні.

Успішне вирішення проблем лісорозведення потребує поглиблених досліджень вмісту важких металів у ґрунтах існуючих штучних лісових насаджень. У Дніпропетровському національному університеті імені Олеся Гончара такі дослідження проводяться з часу створення проф. О. Л. Бельгардом у 1948 році Комплексної експедиції з дослідження лісів степової зони України.

Метою даної роботи було з'ясування впливу 60-ти річного насадження акації білої на мікроелементний склад ґрунтового покриву. У якості об'єктів дослідження у роботі було обрано чорнозем звичайний, карбонатний, малогумусний, середньосуглинистий на лесовидних суглинках ділянки різнотравно-типчакowo-ковилевого степу та аналогічний ґрунт, змінений у

процесі 60-ти річного існування на ньому полезахисної білоакацієвої лісосмуги.

Дослідження здійснювалися згідно загальноприйнятих методик та лабораторних аналізів. Валовий вміст хімічних елементів (Pb, Cd, Cu, Zn, Mn та Ni) та кількість їх у рухомій формі у корененасиченому шарі ґрунтів (0-50 см) визначалися атомно-абсорбційним методом. У якості екстрагенту для вилучення рухомих форм важких металів використовували амонійно-ацетатний буфер з рН = 4,8. З'ясовано, що валовий вміст Міді, Нікелю та Мангану у ґрунті під лісосмугою за минулі 60 років залишився незмінним, порівняно з аналогічними показниками ґрунту степової ділянки і становив у середньому 8,8; 36,8 та 542,8 мг/кг ґрунту для Міді, Нікелю та Мангану, відповідно. Валова кількість Плюмбуму, Кадмію і Цинку у зміненому деревною рослинністю чорноземі звичайному під полезахисною лісосмугою збільшилася, порівняно з ґрунтом степової ділянки у 1,96; 1,89 та 1,46 рази, відповідно. Вміст досліджуваних хімічних елементів у рухомій формі зменшився у ґрунті полезахисної лісосмуги порівняно з вихідним типовим степовим чорноземом звичайним для Плюмбуму у 1,7, Кадмію у 4,21, Купруму у 3,46 та Нікелю у 9,1 рази. Для вмісту рухомих форм Мангану і Цинку спостерігається їх збільшення у ґрунті зміненому під впливом 60-ти річної життєдіяльності білої акації у 20,5 та 4,1 рази, відповідно.

Збільшення валового вмісту Плюмбуму, Кадмію та Цинку у чорноземі звичайному під впливом деревної рослинності, вірогідно, пов'язане із зростанням концентрації цих хімічних елементів у компонентах навколишнього середовищі внаслідок інтенсифікації антропогенної діяльності і здатністю деревних рослин до їх інактивації та переведення до складу інертних ґрунтових сполук. Це підтверджується одночасним зменшенням вмісту рухомих форм Pb, Cd, Cu та Ni у ґрунті під деревною рослинністю. Зростання вмісту рухомої форми Цинку та Мангану у чорноземі під білоакацієвою лісосмугою пов'язане з активною участю цих елементів у фізіологічних процесах деревних рослин.



### РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СТАН БІОТИ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ

УДК 582.287.29(477.63)

#### ЛИШАЙНИКИ ГРАНІТНОГО КАР'ЄРУ «ЖОВТНЕВИЙ» М. КРИВИЙ РІГ

*Є.О.Головенко*

м.н.с. відділу оптимізації техногенних ландшафтів  
Криворізький ботанічний сад НАН України  
e-mail: e.a.golovenko@gmail.com

Ліхенологічні дослідження на території Криворіжжя є досить фрагментарними. За останні роки було встановлено видовий склад лишайників Балки Північної Червоної (Наумович, 2009г, 2009а, 2010), гранітних виходів по річках Демуріна, Інгулець, (Наумович, 2009г, 2009в, 2010), геологічної пам'ятки природи «Скелі МОДРу» (Наумович, 2009б, 2009г, 2010), відслонень залізистих кварцитів в околиці мікрорайону Новогданцівка (Наумович, 2009а), а також Криворізького ботанічного саду (Наумович, 2008, 2010) та в умовах промислових ділянок (Качинська, Наумович, 2011).

В результаті діяльності гірничовидобувної промисловості на території Кривого Рогу виникла велика кількість кар'єрів та відвалів, які займають значні площі. Після завершення розробки та відсипки на таких техногенно трансформованих територіях, які є біологічно стерильними, відновлення рослинного покриву відбувається за рахунок природних процесів, і виникають умови для заселення лишайників різних субстратних груп. Видовий склад лишайників кар'єрно-відвальних комплексів Криворіжжя майже не досліджений, тому встановлення видового складу ліхенобіоти цих територій є актуальним.

Розробка кар'єру «Жовтневий», в якому видобували сірі граніти, була припинена на початку 90-х рр. ХХ ст. Після відключення насосів кар'єр почав заповнюватися водою, рівень якої збільшується з кожним роком.

Зразки лишайників були зібрані у 2014-2015 рр. з поверхні гранітних брил та валунів, а також кори деревних рослин, що виростили у кар'єрі. Назви лишайників та прізвища авторів при таксонах подано за Index Fungorum (Index Fungorum, 2015).

В результаті досліджень нами було знайдено 20 видів лишайників з 13 родів, 7 родин, серед яких 9 епілітних (45%), 9 епіфітних (45%) та 2 еврисубстратних (10%). Епігейних лишайників на території кар'єру не виявлено. На поверхні гранітних брил та валунів зустрічаються види *Acarospora veronensis* A. Massal., *Calogaya pusilla* (A. Massal.) Arup, Frödén & Söchting, *Calogaya decipiens* (Arnold) Arup, Frödén & Söchting, *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg., *Endocarpon pusillum* Hedw., *Lecanora* sp., *Staurothele frustulosa* Vain., *Verrucaria nigrescens* Pers. та *Verrucaria furfuracea* (B. de Lesd.) Breuss.

Епіфітні лишайники на території Жовтневого гранітного кар'єру було виявлено на корі *Ulmus pumila* L., *Armeniaca vulgaris* Lam. і *Elaeagnus angustifolia* L. Це такі види, як *Candelariella efflorescens* R.C. Harris & W.R. Buck, *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach., *Parmelia sulcata* Taylor, *Phaeophyscia nigricans* (Flörke) Moberg, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier, *Rinodina pyrina* (Ach.) Arnold, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr та *Massjukiella polycarpa* (Hoffm.) S.Y. Kondr., Fedorenko, S. Stenroos, Kärnefelt, Elix, J.S. Hur & A. Thell. Також у кар'єрі нами знайдено два еврисубстратні види – *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. та *Lecanora dispersa* (Pers.) Röhl., які оселяються як на поверхні гранітів, так і на корі дерев.

Порівняно невелике видове різноманіття лишайників Жовтневого кар'єру пов'язано, в першу чергу, короткою історією формування ліхенобіоти на даній території, а також з процесами гіпергенезу гранітів, що перешкоджає закріпленню та розвитку лишайникових сланей.

#### **Список використаної літератури**

1. Качинська В.В. Епіфітні лишайники як компонент консорцій *Ulmus laevis* і *Populus nigra* в умовах промислових ділянок гірничо-металургійного комплексу Кривбасу / В.В.

Качинська, Г.О. Наумович // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2011. – Т. 2, вип. 19. – С. 55–60.

2. Наумович Г.О. До вивчення лишайників залізистих кварцитів в басейні річки Інгулець / Г.О. Наумович // Актуальні проблеми ботаніки та екології: матер. міжнар. наук. конф. молодих учених, 11-15 серпня 2009 р.: тези доп. – 2009а. – С. 42-43.

3. Наумович Г.О. Лишайники геологічної пам'ятки природи «Скелі МОДРу» (м. Кривий Ріг) / Г.О. Наумович // Чорноморський ботанічний журнал. – 2009б. – Т.5, №3. – С. 442-447.

4. Наумович Г.О. Лишайники гранітних відслонень долини річки Інгулець / Г.О. Наумович // Фундаментальні та прикладні дослідження в біології: матер. І міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів та молодих учених, 23-26 лютого 2009р.: тези доп. – 2009в. – С. 87-88.

5. Наумович Г.О. Лишайники Криворізького ботанічного саду / Г.О. Наумович // II-й відкритий з'їзд фітобіологів Херсонщини, 18 травня 2008р.: тез. доп. – 2008. – С. 36.

6. Наумович Г.О. Нові та рідкісні для рівнинної частини України види лишайників та ліхенофільних грибів з долини річки Інгулець / Г.О. Наумович // Чорноморський ботанічний журнал. – 2009г. – Т.5, №2. – С. 265-272.

7. Index Fungorum (2015) CAB International. www.indexfungorum.org

**УДК 631.4:579.26**

**РЕТРОСПЕКТИВА ДОСЛІДЖЕНЬ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ  
ТЕХНОЗЕМІВ, ЯК ВАЖЛИВОЇ СКЛАДОВОЇ ПРОЦЕСІВ  
МОБІЛІЗАЦІЇ БІОГЕННИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ВІДВАЛАХ  
ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОРУДНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ  
КРИВОРІЖЖЯ**

***Гришко В.М.***

заступник директора, завідувач відділу фізіології рослин та біології рослин  
Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України  
e-mail: vitgryshko@i.ua

Стрімкий розвиток гірничорудної промисловості на Криворіжжі припадає на 1955-65рр. коли почався видобуток залізистих кварцитів («бідних» руд в яких уміст заліза становить 25-30%) та будівництва шести гірничозбагачувальних комбінатів. У 1970 році на Криворіжжі добувалось 54% всього обсягу залізної руди в СРСР. Відповідно, що це призводило до необхідності складування відпрацьованої гірської маси, яка не використовувалась у виробництві, у відвали. Тому вже на той час важливою екологічною проблемою, поряд зі зростанням рівня забруднення, була біологічна рекультивация значних площ, які займали відвали шахт, кар'єрів і гірничозбагачувальних комбінатів. Її вирішення неможливе без визначення

асортименту рослин та особливостей їх розвитку на відвалах для створення стійких і високоефективних фітоценозів. Останнє потребувало розробки заходів з оптимізації мінерального живлення рослин, та поглибленого вивчення біологічної складової цих процесів.

Вивчення участі мікробіоти в процесах мобілізації біогенних елементів у відвалах підприємств гірничорудної промисловості Криворіжжя почалось після створення в 1972 році опорного пункту Донецького ботанічного саду АН УРСР та реорганізації його з 1976 року в Криворізьке відділення, співробітники якого продовжили роботи з оптимізації техногенних ландшафтів. З'ясування особливостей формування ценозів мікробіоти було важливою ланкою наукових робіт відділу і виконувались під керівництвом Чайки В.Є. Який вже на той час був знаним фахівцем з вивчення мікрофлори різних типів ґрунтів південно-східної частини СРСР (Чайка, 1972).

Виконані науковцями лабораторії ґрунтової мікробіології дослідження дозволили довести, що на ранніх стадіях розвитку екосистем відвалів (майже зразу після винесення на поверхню гірської породи) домінують гетеротрофні мікроорганізми (Чайка, 1981). Переважаючою була думка, що в таких екосистемах мають домінувати автотрофи, якими є фототрофні мікроорганізми, а також оліготрофи. Хоча, як підкреслює автор, на 1-3-річних залізородних відвалах Криворіжжя і виявлені ціанобактерії родів *Oscillatoria*, *Schizothrix* і *Microcoleus*, а також водорості з родів *Chlorococcum* і *Chlorella*, однак вони були настільки малочисельні, що не можливо було визначити їх кількість прямим методом. Тоді як для бактерій були встановлені навіть добові коливання їх чисельності. Причому продукція бактеріальної біомаси в суглинках після гірничотехнічної рекультивації відвалів була в 2,5 і 1,7 рази більшою, ніж у кварцитах і сланцях відповідно (Чайка, 1986).

Аналіз структури мікробних ценозів, які утворюються на відвалах, дозволив виділити 23 штами бактерій 23 видів з 12 родин, 2 штами актиноміцетів, 10 і 5 мікроміцетів і дріжджів відповідно (Чайка, 1981). Проте,

домінуючими за чисельністю були артробактерії. Розвиваючись на вскришних породах вони здатні фіксувати азот атмосфери та синтезують біологічно активні речовини, збагачуючи «мертвий» субстрат органічними речовинами. Встановлене співвідношення видів *Artrobacter* і *Bacillus* немає аналогів в ценозах всіх типів ґрунтів Європи. Також отримана позитивна відповідь на питання: чи були виділені види активними на відвалах? Серед артробактерій домінували кокоподібні форми (пізня фаза їх розвитку), а мікроміцети утворювали вегетативний міцелій причому в симбіозі з першими. Також було доведено, що вскришні породи не є інгібіторами більшості мікроорганізмів. Так пісок, лесовидні суглинки, сланець і кварцит в будь-яких концентраціях пригнічували ріст лише *Bacillus flavus*, пісок і суглинок та суглинок і кварцит – одного штаму мікроміцетів та дріжджів відповідно. Інші штами мікроорганізмів задовільно розвивались на агаризованих породах.

Спільно з науковцями лабораторії агрохімії ґрунтів проводилось вивчення активності ризосферної мікрофлори ґрунтів під трав'янистими і деревно-чагарниковими рослинами на відвалах підприємств гірничорудної промисловості. Встановлено мікробіологічні критерії оцінки життєздатності і ґрунтополіпшувальної ролі рослин при озелененні відвалів та показано подальшу перспективність таких досліджень (Чайка, 1977).

Дослідження з цього напрямку були продовжені вже у 1995-1997рр. Боровіковою Т.П. і Гришком В.М. та більш широко розгорнулися у відділі фізіології рослин та біології ґрунтів, який створено в установі 1998 року. Науковцями досліджено мікробоценози під насадженнями *Pinus pallasiana* Lamb. і *Robinia pseudoacacia* L. та самозаростанням різнотравною рослинністю, однак не визначені їх порівняльні особливості. Тобто і на сьогодні лишається актуальним вирішення наступних питань: встановлення особливостей мікробіологічної і біохімічної трансформації сполук основних біогенних елементів (нітрогену, карбону і калію) в рекультивізаціях техногенних екосистем відвалів підприємств гірничорудної промисловості за

їх біологічної рекультивації; визначення алелопатичної взаємодії між видами у сформованих фітоценозах відвалів; за різних комбінацій насаджень оцінити продукційний процес та енергетику новоутворених екосистем (рослинного, зооценотичного і мікробного блоків).

Необхідно підкреслити, що на Криворіжжі маємо унікальну можливість проводити порівняльні дослідження на відвалах гірничорудної промисловості вік яких становить від одно до більш, ніж сто років. Зазначене надає можливість вирішувати як фундаментальні питання структурно-функціональної організації екосистем, взаємодії біосистем різних рівнів інтеграції між собою і довкіллям, так і спеціальні – з'ясування закономірностей функціонування новоутворених екосистем в контексті пристосування популяцій чи угруповань різних видів до змінених умов навколишнього середовища та практичні питання поліпшення якості довкілля в промислових регіонах.

#### **Список використаної літератури**

1. Боровикова Т.П., Гришко В.Н. Численность аммонифицирующих микроорганизмов под *Pinus pallasiana* на рекультивированных железорудных отвалах // 3 міжнар. конф. “Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку”. Донецьк: Агентство «Мультіпрес». 1998. С.132-133.
2. Боровикова Т.П., Гришко В.М. Мікробіологічні процеси мінерального живлення *Robinia pseudoacacia* L. в умовах Криворізького ботанічного саду // Вісник Київського національного університету. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. К.,1999. – Вип. 2. С.64-66.
3. Боровикова Т.П., Гришко В.Н. Процессы аммонификации в субстратах отвалов железорудных карьеров на разных стадиях естественного зарастания // Микробиология и биотехнология на рубеже XXI столетия: Материалы междунар. конф., 1-2 июня 2000 г. – Минск, 2000. – С. 26-28.
4. Гришко В.Н., Боровикова Т.П. Сезонная динамика интенсивности процессов микробиологической аммонификации в субстратах отвалов железорудных карьеров при их естественном зарастании // Тез. доп. міжн. наук. конф. “Проблеми лісової рекультивації порушених земель України”. – Дніпропетровськ: ДНУ. – 2006. – С. 154-155.
5. Чайка В.Е. Особенности микрофлоры подзолистых и тундровых почв северо-востока Европейской части СССР. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. К.: Институт микробиологии и вирусологии АН УССР, 1972. – 19с.
6. Чайка В.Е. Продуктивность и энергетика микробценозов железорудных отвалов Кривбасса // Микробиологический журнал. – 1986. – Т.48, № 1. – С. 62-67.
7. Чайка В.С., Ліпницька Г.П., Курганова Л.В., Вітічак Л.І. Аналіз ризосферної мікрофлори піонерів природного заростання гірничорудних відвалів Кривбасу // Інтродукція та акліматизація рослин. К.:Наукова думка, 1977. – Вип.11. – С.84-86.

8. Чайка В.Е. Сингенез микроорганизмов как фактор формирования фитопригодности грунтов железорудных отвалов Кривбасса / Микробные сообщества и их функционирование в почве. Сб.науч. тр. К.:Наукова думка, 1981. – С. 169-173.

**УДК 631.461:502.654**

**ЧИСЕЛЬНІСТЬ АЗОТФІКСУЮЧИХ ТА ДЕНІТРИФІКУЮЧИХ  
МІКРООРГАНІЗМІВ ПІД ХВОЙНИМИ ТА ЛИСТЯНИМИ  
ДЕРЕВНИМИ ПОРОДАМИ В ЕДАФОТОПАХ ПЕРШОТРАВНЕВОГО  
ВІДВАЛУ ПІВНІЧНОГО ГІРНИЧОЗБАГАЧУВАЛЬНОГО  
КОМБІНАТУ**

***В.М.Гришко<sup>1</sup>, Лисенко В.В.<sup>2</sup>***

1 – заступник директора, завідувач відділу фізіології рослин та біології рослин

2 – аспірант відділу фізіології рослин та біології рослин

Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України

e-mail: vitgryshko@i.ua

Відкритий спосіб розробки родовищ залізної руди призводить до знищення природних систем. На Криворіжжі, як одного з провідних промислових центрів України, впродовж 5-ти останніх років, за даними управління екології міськвиконкому, щорічно складається в відвали в середньому 185 млн тонн відходів гірничовидобувних підприємств. Тому одним з актуальних завдань є розширення робіт з біологічної рекультивациі та проведення моніторингу таких новоутворених техногенних екосистем.

Для успішності біологічної рекультивациі є поліпшення мінерального живлення рослин, що використовуються для створення фітоценозів. У цьому контексті важливим є з'ясування особливостей мікробіологічних процесів залучення до кругообігу молекулярного нітрогену та його втрати завдяки діяльності денітрифікаторів під листяними та хвойними насадженнями. Тому метою роботи було вивчити чисельність симбіотичних і несимбіотичних азотфіксаторів та денітрифікуючих мікроорганізмів в едафотоплах під *Robinia pseudoacacia* L. і *Pinus pallasian* D.Don на відвалах Північного гірничозбагачувального комбінату (ПівнГЗК).

Об'єктами досліджень були ґрунти на моніторингових ділянках відвалу Першотравневого кар'єру (ПівнГЗК), на якому гірничо-технічний етап

рекультивації був здійснений на початку 70-х років минулого сторіччя, а біологічний – 5 років по тому. На моніторингових ділянках під *R.pseudoacacia* і *P.pallasian*, ґрунтотворною 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. Підрахунок колонійутворюючих одиниць (КУО) денітрифікаторів здійснювали після посіву ґрунтової суспензії методом розведень на агаризованому середовищі Гільтая, а симбіотичних і несимбіотичних азотфіксаторів на середовищі Ешбі (Звягинцев, 1991).

Функціонування азотфіксуючих мікроорганізмів в едафотопях є одним з головних джерел поповнення запасів нітрогену, як важливого біогенного елементу в ґрунті. Умаровим М.М. (2001) показано, що в екосистемах він у найбільших масштабах мобілізується з повітря завдяки асоціативній азотфіксації, яка обумовлена взаємодією бактерій і рослин без утворення спеціалізованих органів (бульбочок) на коренях рослин. Тому було важливим порівняти кількість азотфіксуючих мікроорганізмів у ґрунтах під *P.pallasiana* і *R.pseudoacacia*, якій притаманна асоціативна азотфіксація.

Результати досліджень наведені в таблиці свідчать, що загальною закономірністю є більша кількість азотфіксаторів під *R.pseudoacacia* на відміну від *P.pallasiana*. Наприклад, у верхньому шарі едафотопів перших насаджень чисельність діазотрофів була більшою в 10, а в шарі 10-20 см – в 25 разів, що може опосередковано пояснюватись здатністю *R.pseudoacacia* до асоціативної азотфіксації. Проте, на нашу думку, вагомим фактором, який обумовлює таку суттєву різницю, є більша інертність опадів хвойних порід щодо мікробної мобілізації елементів живлення, які в подальшому використовуються діазотрофами для синтезу біомаси. Аналогічна закономірність характерна і для нижчих шарів ґрунту.

Іншою загальною особливістю є зменшення чисельності азотфіксаторів на моніторингових ділянках в більш глибоких шарах ґрунту. Так, під насадженнями *R.pseudoacacia* воно становить 23-30%, тоді як під



*P.pallasiana* в шарі 10-20 см – 67%, а на глибині 20-30 см – майже 40% від чисельності в верхньому шарі.

Мобілізований азотфіксаторами нітроген може втрачатися в процесі денітрифікації. Інтенсивність даного процесу залежить як від чисельності, так і активності денітрифікуючих бактерій. Отримані результати показують, що під *P.pallasiana* в порівнянні *R.pseudoacacia*, їх кількість була меншою в середньому в 2 рази, тоді як чисельність в глибших шарах ґрунту під насадженнями хвойних порід зменшувалась до 23%, а листяних – до 58%.

**Таблиця. Чисельність денітрифікуючих і азотфіксуючих мікроорганізмів в штучних насадженнях *P.pallasiana* і *R.pseudoacacia* на відвалі Першотравневого кар'єру**

Шар ґрунту	Денітрифікатори, тис.КОУ/г ґрунту			Азотфіксуючі мікроорганізми, % оброслих грудочок		
	M±m	V, %	Tst	M±m	V, %	Tst
<i>Pinus pallasiana</i>						
0-10	39,49±6,009	30,4	7,41	7,2±0,55	15,2	17,1
10-20	38,79±1,594	8,2	4,62	2,4±0,45	37,3	13,5
20-30	30,26±2,655	17,5	4,33	4,4±0,84	38	7,1
<i>Robinia pseudoacacia</i>						
0-10	103,48±6,201	12	—	76,8±5,5	14,3	—
10-20	76,63±8,038	21	—	59,2±7,64	25,8	—
20-30	43,57±1,54	7,1	—	54,4±0,84	3,1	—

Підсумовуючи отримані результати можна констатувати, що едафотопи під насадженнями хвойних та листяних порід суттєво відрізняються за чисельністю мікроорганізмів, які беруть участь у дохідно-витратних процесах кругообігу нітрогену. На відвалах під *R.pseudoacacia* на відміну від *P.pallasiana* чисельність азотфіксаторів і денітрифікаторів була більшою в 10-25 і 1,4-2,6 разів відповідно. В подальшому важливим є з'ясування рівня збалансованості процесів залучення газоподібного нітрогену завдяки діяльності діазотрофів та його втрат при денітрифікації за різних варіантів біологічної рекультивациі.

УДК 581.5

**АКТИВНІСТЬ АТФ-АЗИ ЯК ПОКАЗНИК АДАПТАЦІЇ РОСЛИН  
*HYDRANGEA ARBORESCENS* L. В ТЕХНОГЕННИХ УМОВАХ**

***І.О. Зайцева***

д.б.н., професор

Дніпропетровський національний університет ім. Олеся Гончара

e-mail: irinza\_ldfr@mail.ru

Розширення видового складу зелених насаджень за рахунок інтродуцентів є практично єдиним засобом оптимізації стану антропогенно трансформованих територій в умовах степової зони, покращення їх екологічних, санітарно-гігієнічних та декоративно-естетичних властивостей. Особливе місце в просторовій структурі штучних насаджень посідають кущові рослини, які є необхідним компонентом деревних культурфітоценозів в умовах степової зони, сприяють підвищенню їх довговічності. Життєвий стан рослин визначається комплексною дією несприятливих антропогенних та природних екологічних факторів, тому з'ясування фізіолого-біохімічних механізмів стійкості є актуальним для оцінки перспективності залучення інтродуцентів в озеленення техногенних територій.

Об'єктом досліджень слугували рослини гортензії деревовидної (*Hydrangea arborescens* L.), яка є цінним декоративним видом, інтродукованим з Північної Америки. В умовах Степового Придніпров'я цей вид ще не дуже поширений, проте його можна зустріти в декоративному оформленні окремих об'єктів м. Дніпропетровськ. Дослідження проводили на трьох пробних ділянках: 1 – в зоні дії викидів трубопрокатного заводу; 2 – поблизу автомагістралі з інтенсивним автотранспортним рухом; 3 – на території ботанічного саду ДНУ (умований контроль).

Вивчали показники активності ферменту АТФ-ази у листках *H. arborescens* L. за методом Медведєва і Такелюн, з екстракцією ферменту 0,05 М трис-НСІ буфером в 0,25 М розчині сахарози та кількісним визначенням неорганічного фосфату на ФЕК за методом Бенцині. Проби

відбирали у фазі активного росту пагонів (травень) та на початку цвітіння (червень).

Гідроліз АТФ, що каталізується ферментом АТФ-азою, є одним із найважливіших джерел енергії для різноманітних ендергонічних реакцій в живих клітинах, тому активність цього процесу може розглядатися як критерій життєздатності рослинного організму в стресових умовах існування.

Результати досліджень показали, що в ході сезонного розвитку рослин *H. arborescens* L. відбувається змінення активності АТФ-ази. Так, на контрольній ділянці в ботанічному саду ДНУ найбільш високі показники відзначаються у фазі активного росту пагонів –  $3,38 \pm 0,024$  мкМ Р<sub>н</sub> / г·хв, що обумовлено високою потребою рослин в енергозабезпеченні ростових процесів. Під час цвітіння активність АТФ-ази становила  $3,12 \pm 0,015$  мкМ Р<sub>н</sub> / г·хв. В період активного росту пагонів рослини *H. arborescens* L. виявились досить чутливими до впливу антропогенних факторів. В цей час відзначено пригнічення активності АТФ-ази на пробних ділянках 1 і 2 – на 11% та 16,3% відповідно, порівняно з контролем.

В наступній фазі сезонного розвитку, коли припинився інтенсивний ріст вегетативних органів і рослини перейшли до цвітіння, в умовах техногенного забруднення на 1 і 2 пробних ділянках відзначається більш висока активність АТФ-ази порівняно з контролем – на 6,7% і 12,8% відповідно. Проте відомо, що генеративні фази є критичними в онтогенезі рослин, тобто дуже чутливими до несприятливих факторів. Зростання активності ферменту в техногенних умовах під час цвітіння можна розглядати як адаптивну реакцію рослин *H. arborescens* L., спрямовану на підтримання енергетичного балансу під впливом фітотоксикантів – інгредієнтів викидів промислового виробництва та автотранспорту.

Таким чином, можна відзначити, що пристосування рослин до техногенного забруднення середовища потребує підвищених енергетичних витрат. Дослідні рослини *H. arborescens* L. під впливом хронічної дії фітотоксикантів виявили здатність до адаптації, яка пов'язана зі змінами

активності процесів гідролізу енергоємних сполук у різні фази сезонного розвитку рослин.

**УДК 581.1:502.521**

## **БІОМОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ ЗАБРУДНЕНОГО ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН**

***О.М.Зубровська***

м.н.с. відділу фізіології рослин та біології ґрунтів  
Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України  
e-mail: piskovajaolga@rambler.ru

Деревні рослини виступають індикаторами стану довкілля, адже першочергово зазнають впливу стресових факторів, насамперед важких металів, що призводять до істотних анатомо-морфологічних та фізіолого-біохімічних порушень у їх клітинах і прискорює деградацію фітоценозів. У зв'язку з цим виникає гостра потреба вивчати і контролювати рівень забруднення важкими металами, для чого широко застосовують фітоіндикацію. Тому метою роботи було дослідити динаміку вмісту важких металів у листках деревних рослин при поліелементному забрудненні середовища.

Об'єкти досліджень – *Populus italica* Moench. та *Tilia cordata* Mill. другої вікової групи, що зростають в зоні сильного забруднення поблизу ПАТ «Криворізький суриковий завод» та у дендрарії Криворізького ботанічного саду НАН України (умовний контроль). Листки відбирали з середини крони південно-західної експозиції у фази повного відособлення листків (I фаза) та 5-10-ту доби фази завершення їх росту (II фаза). Вміст важких металів визначали за загальноприйнятими методами (Методические, 1989). Показники внутрішньотканинного забруднення розраховували за Ільїним (1979).

Акумуляція важких металів протягом морфогенезу листової пластинки мала видоспецифічний характер. Так, у листках *P. italica* як у I, так і у II фази найінтенсивніше накопичувався Zn, який відноситься до помірно токсичних

важких металів (Алексеев, 2008). Його вміст у фазу повного відособлення листка перевищував показники контрольних рослин у 13 разів. Концентрація ж Ni та Cd у листках виду на даному етапі дослідження у 4-5 разів була вищою за таку у інтактних рослин. Встановлений характер акумуляції зазначених токсикантів в листках *P. italica* підтверджує той факт, що в умовах значного антропогенного чи техногенного навантаження цей вид виступає накопичувачем Zn та Cd (Копылова Л.В., 2012; Sebastiani L., 2014). На 5-10-ту доби фази завершення росту листків концентрація Zn, Ni та Cd в листках *P. italica* практично не змінювалась, що обумовлено бар'єрним характером поглинання елементів з довкілля та їх подальшим транспортом до надземних органів (Гришко, 2007).

Процеси акумуляції та транслокації Pb в листках *P. italica* у зоні сильного забруднення на обох етапах дослідження не перевищувала такі у контрольних рослин більш ніж у 3 рази. Аналогічну тенденцію біологічного поглинання Pb даним видом висвітлено у роботі Кулагіна А.А. (2005).

На відміну від *P. italica* в асиміляційних органах *T. cordata* темпи біологічної акумуляції Zn, Ni, Pb і Cd на обох етапах морфогенезу листків були у 2 рази меншим. За абсолютними показниками даний вид наприкінці дослідження найбільше у своїх листках концентрував Zn (3,0 мкг/г сухої речовини) та Pb (3,03 мкг/г сухої речовини). Тоді як за відносними показниками максимальний рівень накопичення (у понад 5 разів більше, ніж у контрольних рослин) був характерним для Cd, який відноситься до I класу небезпеки (Гуральчук, 2006). Вміст Ni у листках *T. cordata* в промислових умовах майже не відрізнявся від такого у інтактних рослин і зростав лише у 1,4 рази.

Підсумовуючи слід зазначити, що висока інтенсивність накопичення переважної більшості сполук важких металів у листках *P. italica* дає підставу рекомендувати цей вид в якості об'єкту для біомоніторингу стану довкілля поблизу промислових підприємств.

УДК 712.41:504.75.05:64(477.63)

**ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ЖИТТЄВИЙ СТАН ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ  
САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ВАТ «ДНІПРОШИНА»  
М. ДНІПРОПЕТРОВСЬК**

*О.Є. Іванченко<sup>1</sup>, В.П. Бессонова<sup>1</sup>, Т.О. Атанесян<sup>3</sup>*

1 – к.б.н., доцент, 2 – д.б.н., професор, 3 – магістр  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
e-mail: ivanchenko\_78@mail.ru

Проблема забруднення довкілля інгредієнтами промислових викидів набуває все більшої гостроти в усьому світі, в тому числі і в Україні. Основні зусилля спрямовуються на попередження викидів забруднювачів в атмосферу, проте, боротьба за чисте навколишнє середовище повинна починатися ще на стадії проектування промислових об'єктів, а саме під час вибору місця будівництва та створення санітарно-захисної зони (ССЗ). Остання має за мету відокремлення території житлових забудов від джерел надходження поллютантів, підвищених рівнів шуму, вібрації тощо. Тому важливим є визначення асортименту та життєвості насаджень існуючих ССЗ підприємств для оцінки повноти виконання ними захисних функцій та надання рекомендацій щодо їх реконструкції.

Одним із джерел забруднення середовища в межах Дніпропетровська є підприємство «Дніпрошина», яке відноситься до одного з найбільших заводів з переробки гуми. Метою даного дослідження було визначення видового складу та життєвого стану деревних насаджень ССЗ ВАТ «Дніпрошина» м. Дніпропетровськ. Інвентаризацію насаджень проводили за [2], видовий склад визначали за [3]. Категорії фітосанітарного стану деревних порід оцінювали за шкалою Н.П. Красинського у модифікації Ю.З. Кулагіна [4].

Деревна рослинність ССЗ «Дніпрошина» представлена лінійними насадженнями по периметру території і нараховує 840 екз. Рослини представлені 7-ма видами, які відносяться до 6 родин. Це ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.), тополя чорна (*Populus nigra* L.), верба вавилонська (*Salix babylonica* L.), клен гостролистий (*Aces platanoides* L.), робінія

звичайна (*Robinia pseudoacacia* L.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.) та ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.). Отже, для насаджень цієї ССЗ характерно незначне видове різноманіття порівняно з ССЗ інших підприємств, наприклад ПАТ «Дніпротяжмаш» [1].

Репрезентативність родин у насадженнях неоднакова. Найбільша кількість екземплярів відноситься до родини Вербові (40,49 % від числа всіх рослин) та Бобові (26,66 %). До домінуючих деревних порід слід віднести тополя чорну і робінію звичайну, число яких дорівнює 39,77 і 26,66 % щодо всіх дерев ССЗ. Дещо меншою кількістю представлені ясен звичайний і клен гостролистий (17,50 і 11,07 %), незначним числом – липа серцелиста, ялина колюча і верба вавилонська (3,09; 1,19 і 0,72 %).

Однією з найважливіших характеристик зелених насаджень ССЗ є життєвий стан дерев, за допомогою визначення якого можна проаналізувати зміни в умовах місцезростання, відповідність рослин до екологічних чинників, що склалися на певній території. При оцінці фітосанітарного стану деревних рослин території ССЗ встановлено, що до насаджень без ознак ослаблення відноситься лише 2,9 % всіх рослин ділянки. Це виключно екземпляри тополі чорної. Біля половини всіх деревних насаджень (45,7 %) відноситься до ослаблених.

Більшу кількість рослин цієї групи складає тополя чорна, клен гостролистий та ясен звичайний (63,17; 74,19 та 42,17 % стосовно всіх рослин виду). 32,6 % деревних насаджень належать до сильно ослаблених. У цих рослин приріст пагонів зменшений більше ніж у 2 рази порівняно з нормою, наявні поодинокі сухі скелетні гілки у середній частині крони, механічні пошкодження кореневих лап і/або стовбурів до  $\frac{2}{3}$  периметра та ін. До цієї категорії входять майже всі види, а особливо робінія звичайна і тополя чорна.

До рослин, що відмирають належить 10,00 % всіх насаджень території, більшість екземплярів складають робінія звичайна і ясен звичайний. У насадженнях виявлено і сухостійні дерева. До свіжого сухостою і сухостою минулих років відноситься 8,20 і 0,80 % насаджень. Це переважно робінія

звичайна і ясен звичайний. Серед механічних пошкоджень спостерігаються морозобоїни, дупла, які виявлені у тополі чорної, робінії звичайної, ясена звичайного. Сухі гілки є у всіх екземплярів дерев. У клена гостролистого, тополі чорної, ясена звичайного наявні плодові тіла дереворуйнівних грибів. Серед ентомошкідників представлені попелиця, ясеневий войлочник, листовійка, п'ядун зимовий, внаслідок діяльності яких виявлені пошкодження у ясена звичайного, клена гостролистого і липи серцелистої.

Таким чином, насадження ССЗ ВАТ «Дніпрошина» представлені 7-ма видами дерев у кількості 840 шт. До домінантів відноситься робінія звичайна і тополя чорна. За фітосанітарним станом найбільша кількість екземплярів відноситься до II-ї групи (ослаблені рослини), без ознак ослаблення виявлено 2,9 % рослин. Насадження ССЗ потребують санітарної та формуючої обрізки, деякі екземпляри – повної заміни.

Актуальним є доповнення асортименту дерев стійкими до даного типу забруднення видами, які б підвищили щільність та ярусність захисних насаджень та поліпшили їх функціональне призначення.

#### **Список використаної літератури**

1. Іванченко О.Є. Видовий склад та стан зелених насаджень санітарно-захисної зони підприємства ПАТ «Дніпротяжмаш» // О.Є. Іванченко, А.Д. Чередниченко. – *Materiály X mezinárodní vědecko-praktická konference “Vědecky prumysl evropského kontinentu – 2014”*. – Díl 17. – Praha. Publishing House “Education and Science” s.t.o. – S. 20–25.
2. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах і селищах міського типу України: Затверджена Державним комітетом будівництва, архітектури та житлової політики № 226 від 24.12.2001 р.
3. Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.Н., Прокудин К.П. и др. – К.: Наук. думка, 1987. – 545 с.
4. Тарабрин В.П. Фитотоксичность органических и неорганических загрязнителей: монография / В.П. Тарабрин, Е.Н. Кондратюк, В.Г. Башкатов и др. – К.: Наукова думка, 1986. – 216 с.



УДК 502.75+504.062.2

**БІОЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЛІХЕНОБІОТИ  
ГІРНИЧО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ КРИВБАСУ**

***В.В.Качинська***

к.б.н., доцент кафедри ботаніки та екології  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»  
e-mail: Kachinskaya82@yandex.ru

Розвиток промисловості, нераціональне використання природних ресурсів – все це призводить до поступової деградації навколишнього середовища. При цьому використання рослин у якості індикаторів обумовлено їх чутливою реакцією на стресовий подразник. Зокрема, лишайники – токсикотолерантні організми, що накопичують значну кількість забруднювачів у своїй слані, формують виразні угруповання видів, що відбивають різні варіації вмісту важких металів у субстраті. Для розробки заходів раціонального Тому, питання охорони природних та антропогенних комплексів в індустріальних регіонах потребує вивчення різноманітності не тільки судинних вищих рослин, які створюють основу рослинного покриву, а й врахування безсудинних рослин — лишайників, які є невід'ємними компонентами екосистем [2].

Окремі компоненти екосистем досить добре вивчені, проте епіфітні лишайники – один із найменш досліджених компонентів урбоекосистем Кривбасу. Тому, метою дослідження є біоекологічний аналіз епіфітних лишайників в умовах промислових ділянок Кривбасу. Об'єкт дослідження – епіфітні лишайники в умовах промислових ділянок Кривбасу. Видовий склад епіфітних лишайників визначено за допомогою визначників [4]. Для виділення зон географічного розподілу епіфітних лишайників використано класифікаційні схеми [2,3].

Зокрема, наслідками промислового впливу є скорочення листуватих та куцистих видів та одноманітність видового складу епіфітних лишайників. Так, складений флористичний список лишайників промислових ділянок Кривбасу

включає 11 видів, що відносяться до 7 родів, 6 родин [1]. За типом слані найбільш розповсюдженими лишайники є накипні форми: *Caloplaca lobulata* (Florke) Hellbom., *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., *Phaeophyscia nigricans*, *Physcia adscendens*, *Ph. tenella*, *Lecanora carpinea* (L.) Vainio, *L. hagenii* (Ach.) Ach, *Scoliciosporum chlorococcum* (Graewe & Stenh.) Vezda, *Rinodina pityrea* Ropin & H. Листуваті лишайники представлені 2 видами – *Xanthoria parietina* та *Physcia orbicularis*. Кущисті форми лишайників відсутні.

Серед вказаних видів лишайників виділені наступні групи за чутливістю до атмосферного забруднення: середньочутливі (*Caloplaca lobulata*, *Candelariella aurella*, *Lecanora carpinea*, *Phaeophyscia nigricans*, *Physcia tenella*); стійкі (*Lecanora hagenii*); токситолерантні (*Xanthoria parietina*, *Physcia orbicularis*, *Ph. adscendens*, *Scoliciosporum chlorococcum*). Основу ліхенокомплексів складають види родини *Physciaceae* Zahlbr. та *Lecanoraceae* Körb. Провідні родини представлені родами *Physcia* Fr. та *Lecanora* Ach. Найпоширенішими видами епіфітних лишайників в умовах промислових ділянок є *Xanthoria parietina*, *Physcia orbicularis*, *Lecanora carpinea*, *L. hagenii*. Види родин *Bacidiaceae* Walt. Watson – *Scoliciosporum chlorococcum*, *Caloplacaceae* Zahlbr. – *Caloplaca lobulata*, *Buelliaceae* Zahlbr. – *Rinodina pyrina* (Ach.) Arn. представлені поодинокими екземплярами.

Особливу увагу варто звернути на поширення *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr, що можна пояснити його здатністю існувати на помірно та дуже сильнозабруднених територіях. За розподілом видів на корі деревних насаджень як субстрату для існування вказані епіфітні лишайники ростуть на в'язові граболистому (*Ulmus carpiniifolia* Rupp. ex G. Suckow) та робінії звичайній (*Robinia pseudoacacia* L.) Проте епіфітний лишайник *Ph. tenella* помічено лише на тополях Болле (*Populus bolleana* Lauche.) та липі серцелистій (*Tilia cordata* Mill.)

Аналіз розподілу за географічними елементами свідчить, що мультирегіональний елемент представлений *Physcia orbicularis*, *Xanthoria*

*parietina*, *Ph. adscendens*, *Ph. tenella*, *Lecanora carpinea*, *Caloplaca lobulata*, неморальний елемент – *Physcia nigricans*; бореальний елемент – *Scoliciosporum chlorococcum*; евриголарктичний елемент – *Lecanora hagenii*, *Rinodina pyrina*.

Таким чином, основу ліхенокомплексів промислових ділянок гірничо-промислового комплексу Кривбасу становлять види родин *Physciaceae* та *Lecanoraceae*. Переважання в ліхенокомплексах накипних лишайників, незначна участь листуватих лишайників та повна відсутність кущистих форм – наслідок промислового впливу. Встановлений розподіл епіфітних лишайників в умовах промислових ділянок за географічними елементами свідчить про переважання представників мультирегіонального елемента.

#### **Список використаної літератури**

1. Качинська В.В. Біоекологічний аналіз епіфітних лишайників *Physcia* в умовах гірничо-металургійного комплексу Кривбасу / В.В. Качинська // Біологічний вісник МДПУ. – 2015 – Вип. 1, № 1. – С.61–68.
2. Кондратюк С. Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників / С. Я. Кондратюк. – К. : Наук. думка, 2008. – 336 с.
3. Макаревич М. Ф. Аналіз ліхенофлори Українських Карпат / М. Ф. Макаревич. – К. : Вид-во АН УРСР, 1963. – 265 с.
4. Окснер А. М. Флора лишайників України / А. М. Окснер. – К. : АН УРСР, Ін-т ботаніки, 1956. – Т. 1. – 495 с.

**УДК 582.32.575.17**

### **РОЛЬ МОХІВ У ВІДНОВЛЕННІ ТЕХНОГЕННОГО СУБСТРАТУ НА ТЕРИТОРІЇ ПОРОДНОГО ВІДВАЛУ ВИДОБУТКУ СІРКИ**

***Н.Я. Кияк<sup>1</sup>, О.Л. Байк<sup>1</sup>***

*1* – к.б.н., с.н.с.

Інститут екології Карпат НАН України

e-mail: kyuk\_n@i.ua

Унаслідок промислових розробок самородної сірки упродовж 1970 - 1990 рр. Новояворівським державним гірничо-хімічним підприємством (ДГХП) “Сірка” (Львівська обл.) відбулася техногенна трансформація природного ландшафту, яка призвела до зміни рельєфу, рослинного та ґрунтового покриву на великих територіях. Розвиток рослин на посттехногенних субстратах обмежують нестабільний водний режим, нестача

основних елементів живлення (особливо азоту), висока щільність глин, слабка аерація, активні ерозійні процеси та інші чинники (Мануїлова, 2004).

Мохоподібні одними з перших оселилися на субстратах відвалів видобутку сірки і сформували з часом рясні, багатовидові обростання, однак, питання про роль мохів у ренатуралізації техноземів, і зокрема, на територіях сірчаного видобутку, залишається на сьогодні недостатньо вивченим. Тому метою роботи було дослідження впливу бріофітного покриву на накопичення органічного вуглецю та біогенних елементів у субстраті породного відвалу №1 ДГХП “Сірка”.

Об’єктом досліджень були домінантні та субдомінантні види мохів на території відвалу: *Bryum caespiticium* Hedw., *Barbula unguiculata* Hedw., *Bryum argenteum* Hedw. та *Brachytecium salebrosum* (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp. Для дослідів відбирали зразки субстрату під моховим покривом і аналізували верхній шар субстрату, товщиною 2 - 3 см, де бріофітний покрив має найбільший вплив. Контролем були проби оголеного субстрату (без рослинного покриву). Визначення вмісту органічного вуглецю в субстраті здійснювали за методом І.В. Тюріна у модифікації Б.А. Нікітіна (Минеев, 1989). Валовий вміст азоту у субстраті визначали за методом К’ельдаля, фосфору – за інтенсивністю забарвлення фосфорно-молібденової сині (Чернавина и др., 1978), калію – на полум’яному фотометрі “ПФМ-БП-3ОМЗ” (Петербургский, 1968).

На підставі наших досліджень встановлено, що на території відвалу № 1 вміст органічного вуглецю у верхньому шарі оголеного субстрату (без рослинного покриву) був у межах від 0,9 до 1,8 %. Крім того, виявлено тенденцію до зменшення вмісту органічного вуглецю від основи до вершини відвалу в 1,6 - 2,0 рази. Насамперед, це обумовлено особливостями мікрокліматичних умов на вершині відвалу, які найменше сприятливі для росту рослин унаслідок вітрових і водних ерозій субстрату, а також дефіциту вологи, що призводить до сповільнення процесів ренатуралізації породних субстратів.

Піонерні види мохоподібних, які ми використали у дослідженнях, оселяючись на схилах відвалу, чинять суттєвий вплив на субстрат. Насамперед, вони механічно фіксують рухомий субстрат схилів і перешкоджають розвіюванню його легких часток. Особливу роль у цих процесах відіграє вид, що має життєву форму щільної дернини – *B. caespiticium*. Рослини *B. caespiticium* утворюють густу ризоїдну повсть, яка пронизує субстрат, забезпечуючи рослинам додаткову фіксацію на схилах. Виявлено, що у деяких дернинах *B. caespiticium* ризоїдна повсть сягала до 3 см. У субстраті ризоїди моху формують густу сітку, підвищуючи пористість і сприяючи збагаченню субстрату киснем та вологою.

Встановлено неоднаковий вплив різних видів мохів на накопичення органіки у субстраті відвалу. Життєва форма мохів суттєво впливає на цей процес, оскільки найвищий вміст органічного вуглецю у субстраті встановлено під щільнодернинним видом *B. caespiticium* (3,6 %), дещо нижчі показники вмісту вуглецю визначені під дернинами мохів *B. argenteum* і *B. unguiculata* (2,1 - 2,8 %), які формують коротку пухку дернину і найменше органічного вуглецю виявлено у субстраті під рослинами *B. salebrosum* (1,7 %), які утворюють плетиво. Загалом, у підстилаючому шарі субстрату під дернинами мохів на усіх рівнях відвалу кількість органічного вуглецю зростала в 1,5 - 2,6 рази, порівняно з його вмістом в оголеному субстраті відвалу.

У результаті 2-річного моніторингу вмісту органічного вуглецю в субстраті під дернинами досліджуваних мохів виявлено позитивну динаміку його збільшення на усіх дослідних трансектах, однак, швидкість нагромадження у верхніх горизонтах посттехногенного субстрату є різною, вона залежить від рельєфу території відвалу, мікрокліматичних умов та видового складу мохів. Встановлено, що протягом 2 років у підстилаючому шарі під дернинами мохів кількість вуглецю збільшилася, в середньому, на 0,04 - 0,12 %. Майже відсутні зміни вмісту органічного вуглецю за цей період в оголеному субстраті. Отже, бріофіти сприяють нагромадженню

органічної речовини у субстраті відвалу.

Техногенний субстрат відвалу видобутку сірки слабо забезпечений основними елементами живлення (азотом, фосфором, калієм), що в комплексі визначає його низьку потенційну родючість та придатність для життєдіяльності рослин. Встановлено, що на території відвалу мохи впливають на нагромадження азоту та фосфору у субстраті. Найвищі показники їх вмісту визначено у субстраті під мохами *B. caespitium* і *B. argenteum*. У субстраті під дернинами *B. caespitium* валовий вміст азоту становив 0,22 - 0,38 %, фосфору – 0,13 %, тоді як в незадернованому субстраті – 0,09 % азоту та 0,08 % фосфору. Під моховими дернинами *B. argenteum* кількість азоту була більшою в 1,4 - 2,4 рази, фосфору – в 1,2 рази, порівняно з оголеним субстратом. Під рослинами *B. unguiculata* вміст азоту у субстраті був у 1,2 - 1,3 рази більшим, а щодо фосфору різниця з незадернованим субстратом була недостовірною. Аналіз валового вмісту калію у субстраті відвалу показав збільшення його вмісту в 1,3 рази у субстраті під дернинами мохів *B. caespitium* та *B. unguiculata* на плато та північному схилі відвалу.

Таким чином, роль бріофітного покриву на відвалі видобутку сірки полягає у покращенні умов едафотопу, що у кінцевому результаті сприяє підвищенню загального екологічного потенціалу посттехногенних територій та їх природному відновленню.

**УДК 577.4:579.26:631.4**

## **ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРИ УГРУПОВАНЬ МІКРОМІЩЕТІВ В РЕКУЛЬТИЗЕМАХ**

**О.М. Коріновська<sup>1</sup>, В.В. Чижевська<sup>2</sup>**

1 – к.б.н., м.н.с., Донецький ботанічний сад НАН України

2– студентка, Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара  
e-mail: Korinovskaya2009@yandex.ua

Інтенсивний видобуток і переробка залізної руди у Криворізькому залізорудному басейні, яка здійснюється на підприємствах

гірничозбагачувальної промисловості, призводить до значного впливу на природне середовище. Наявність потужної гірничо-видобувної промисловості призводить до підтоплення територій, сприяє створенню ставків-накопичувачів відпрацьованої породи (хвостосховищ), відвалів, кар'єрів та інших новоутворень (Узбек, 2001; Полупан, 2005; Сищикова, 2009). В техноземах зазначених новоутворень формуються біоценози із специфічними особливостями складових компонентів (обмеженим видовим різноманіттям, невисокою швидкістю біологічних процесів та незначним об'ємом біомаси) (Гришко, 2010). Стабільність і продуктивність техногенних екосистем в значній мірі залежить від інтенсивності біологічних процесів, які проходять у ґрунтах, одним із яких являється кількісний та видовий склад мікроорганізмів, зокрема і мікроміцетів в них (Сищикова, 2014; Коріновська, 2015; Ezzouhri, 2009). Тому актуальним є дослідження змін чисельності та видового складу мікроміцетів в техногенно-порушених ґрунтах, за їх технічної рекультивациі.

Дослідження проводилися на моніторингових ділянках ПАТ “Північний гірничозбагачувальний комбінат” (“ПівнГЗК” м. Кривий Ріг, Дніпропетровської обл.). Моніторингова ділянка (Ш) шлам хвостосховища без покриття плодючим шаром ґрунту – спланована поверхня шламосховища без покриття шаром ґрунтової маси чи потенційно родючої гірської породи. Моніторингова ділянка (Ш + 30 см Н/Нр) – поверхня шламосховища покрита 30 см шаром родючого шару ґрунту (генетичні горизонти Н і Нр чорнозема звичайного). Моніторингова ділянка (Ш + 50 см Р + 30 см Н/Нр) – поверхня шламосховища покрита 50 см шаром лесовидного суглинку, на який укладено 30 см родючого шару ґрунту. Моніторингова ділянка (Ш + 50 см Р + 50 см Н/Нр) – поверхня шламосховища покрита 50 см шаром лесовидного суглинку, на який укладено 50 см родючого шару ґрунту (Забалуев, 2010). Проби ґрунту відбирали на глибині 0-10, 10-20, 20-30, 60-70 і 110-120 см. Контролем слугував чорнозем звичайний (с.м.т. Петрове, Кіровоградської обл.). Посів ґрунтової суспензії здійснювали на середовище Чапека (Collins,

2004). Ідентифікацію мікроміцетів проводили за загальноприйнятими визначниками (Ellis, 1993; Dighton, 2007). Для оцінки різноманіття мікроміцетів розраховували частоту трапляння (Мирчинк, 1988).

Наші дослідження показали, що найбільша чисельність мікроскопічних грибів була характерна для чорнозему звичайного (417,1 тис КУО/г ґрунту в шарі 0-10 см; 340,3 – 10-20 см; 271,1– 20-30 см; 191,9– 60-70 см і 89,2– 110-120 см). В техноземах чистого шламу їх чисельність була найменшою і в поверхневих шарах ґрунту (до 30 см) знижувалася у 4 рази, тоді як на глибині 60-70 см – у 9,5 разів, порівняно з зональним ґрунтом. В едафотопах шламу з нанесенням 30 см чорнозему спостерігалось збільшення чисельності мікроміцетів, порівняно з попередньою ділянкою. Так, в шарах ґрунту 0-10 і 10-20 см кількість мікроскопічних грибів була у 2,2-2,6 разів меншою, ніж у природному ґрунті, а в більш глибоких шарах – у 3,5-5 разів. В ґрунтах шламу з нанесенням 30 см чорнозему та 50 см лесу їх кількість в поверхневих шарах ґрунту (до 30 см) зменшувалася у 2-3 рази, а в горизонтах 60-70 і 110-120 см – у 3,2-4,7 рази, порівняно з чорноземом звичайним. Тоді як в едафотопах шламу з нанесенням 50 см чорнозему та лесу чисельність мікроскопічних грибів в шарах ґрунту 0-10 і 10-20 см була у 1,4-2 рази меншою, ніж у зональному ґрунті, а в більш глибоких горизонтах знижувалася у 2,6-5,3 рази.

Із ґрунтів моніторингових ділянок ідентифіковано 35 видів із 15 родів мікроміцетів. Так, з чорнозему звичайного виділено та ідентифіковано 17 видів мікроскопічних грибів, в угрупованні домінували (частота трапляння 60-100%) *Penicillium vinaceum*, *P. expansum*, *Fusarium oxysporum* і *Mortierella jenkini*, до типових частих видів у ценозі (частота трапляння – 40%) віднесені *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *A.nidulans*, *Stachybotrys alternans* і *Trichoderma viride*, тоді як частота трапляння інших не перевищувала 20%.

Найменше видове різноманіття було притаманне техноземам чистого шламу хвостосховища ПівніГЗК. Так, в ґрунтах зазначеної ділянки кількість видів мікроміцетів в угрупованні зменшувалася у 2,8 рази, порівняно з чорноземом



звичайним. Домінував (частота трапляння 60%) *P. vinaceum*, типовими частими були (частота трапляння – 40%) *A. niger* і *Trichoderma longibrachiatum*. В едафотобах шламу з нанесенням 30 см чорнозему кількість видів мікроскопічних грибів була у 2,1 рази меншою, порівняно з контролем, домінував *Talaromyces variabilis*, до типових частих належали *Cladosporium herbarum*, *P. vinaceum* і *P. citrinum*.

В ґрунтах шламу з нанесенням 30 см чорнозему та 50 см лесу кількість видів мікроміцетів не відрізнялась від попередньої ділянки, проте їх видове різноманіття було дещо іншим. Домінували (частота трапляння 60%) *A. niger* і *P. expansum*, до субдомінантних відносилися (частота трапляння – 40%) *Aureobasidium pullulans* і *Cladosporium cladosporioides*. Тоді як в едафотобах шламу з нанесенням 50 см чорнозему та лесу кількість видів мікроміцетів була у 1,7 рази меншою, ніж у зональному ґрунті. Типовими домінантними видами були *A. niger* і *F. oxysporum*, до типових частих належали *A. pullulans*, *P. expansum* і *T. viride*.

Таким чином, встановлено, що найбільше зниження чисельності до 9,5 разів і видового різноманіття мікроміцетів до 3 разів спостерігалось на чистому шламі хвостосховища ПівнГЗК, порівняно з чорноземом звичайним.

**УДК 598.2, 591.9 (571.1)+591.526**

**ЗАЛЕЖНІСТЬ РОЗМІЩЕННЯ КОЛОНІЙ МІСЬКОЇ ЛАСТІВКИ  
(*DELICHON URBICA*) ВІД ХАРАКТЕРУ ЗАБУДОВИ ЖИТЛОВИХ  
КВАРТАЛІВ МІСТА КРИВИЙ РІГ**

***В.В. Коцюруба<sup>1</sup>, К.О. Ткаченко<sup>2</sup>***

1 – ст.викл., фізіології та валеології КПІ ДВНЗ «Криворізький національний університет»

2– Криворізьке відділення Товариства охорони та вивчення птахів України

e-mail: kotsuruba1968@gmail.com

Тварини в місті доволі часто ушкоджують техніку, цілісність будівельних комплексів, пам'ятників, завдаючи значної матеріальної шкоди. До видів птахів, що проявляють біопорушний вплив відносять міську ластівку. Вивчення характеру розташування її гнізд дозволить виявити

характер розташування гнізд у різних типах забудовах, можливі стратегії гніздобудування. Це має практичне значення, для розуміння і регулювання шляхів освоєння міською ластівкою міста, пояснення причин зниження її чисельності, а також для чи запобігання зменшення ластівкою шкоди і біопорушень. Спроба провести багатофакторний аналіз характеру гніздобудування міської ластівки була для міста Дніпропетровськ О.В. Чижиком на початку 2000-х років, проведений аналіз розташування гнізд міської ластівки в залежності від сторін горизонту та характеру деревних насаджень жилих кварталів.

Мета роботи - з'ясувати залежність стратегії гніздування міської ластівки в місті від різних архітектурних особливостей забудови. Матеріали збиралися за стандартними методиками опису гніздових колоній в 2013- 2014 роках в житлових кварталах різного типу забудови міста Кривий Ріг. При цьому описувалися особливості розташування гнізд по вертикальній структурі будівель і особливості архітектурної забудови. Всього проведено опис 19 колоній міських ластівок. Всього описано 180 гнізд. Обстежено 131 вулицю і 37 жилих кварталів міста, загальною площею понад 690га. Всі жилі квартали ми розподілили по групам: «хрущовки», «сталінки», «класицизм», «новобудови».

Гніздові колонії переважно встановлені в центральній та південній частині міста, розподілялись по жилим кварталам більш-менш рівномірно, але переважно в старих кварталах, де будинки мали значну частину архітектурних фронтонів, колон, балюстрад, козирків тощо. Частина колоній зосереджена в межах жилих кварталів панельної забудови (9-ти верхівки 80-90-х років 20 століття).

Число колоній міської ластівки в місті Кривий Ріг в 2014 році становило понад 38, для порівняння – в 1994 році близько 68-70 (без урахування промислових об'єктів). Тенденція зменшення числа гніздових пар міської ластівки за 25 років чітко простежується. Число гнізд зменшилось майже на 37 %. Зменшення чисельності пов'язане з рядом

причин, основними з яких є: впровадження нових ремонтних технологій будинків, встановлення пластикових вікон та закриття балконів та лоджій в жилих кварталах панельної забудови; руйнування гнізд місцевими мешканцями.

Найбільше число гнізд встановлено в «новобудовах» - 99, в середньому 9,9 гнізд на колонію, «сталінках» - 46 (в середньому 12 гнізд на колонію). В «хрущовках» - 4 колонії, загальним числом 18 гнізд, найменш чисельні по кількості гнізд на колонію – 4,5. Самим чисельним був тип забудови «класицизм», але встановлено тільки 1 колонія – 17 гнізд. Переважаюче число гнізд міської ластівки розташовувалось на поверхах, які відповідали певному типу забудови – в «новобудовах» - 3 та 4, 9 поверхи; в «хрущовках» - 2-5, «сталінки» – 4 поверх; класицизм – 4, 7 поверхи.

Виявлена пряма залежність характеру гніздування від типу архітектурної забудови. Характер розміщення гнізд залежить не від експозиції, а від характеру розташування будинків. У житлових кварталах 5-ти поверхової забудови, так званих "сталінках", гнізда відсутні тільки на I і V поверхах. Відсутність гнізд на I поверху пояснюється специфікою біології виду і дією фактору занепокоєння.

На оглянутих 10-ти будинках нарахували 46 гнізд. Усі гнізда були розташовані з боку, зверненого до широкого проспекту. Напевно, це прояв стратегії гніздування, що є типовим для більшості великих міст - Львів, Санкт-Петербург. Для Кривого Рогу цей характер розташування гнізд в колоніях домінує. На другому поверсі розташовувалося близько 28 % гнізд, на III - 24 %, IV поверсі - 48%. Співвідношення обірваних людьми гнізд до цілих - 30 %. Аналіз експозиції розташування гнізд міської ластівки показав, що переважає експозиція південна, та південно-східна (Таблиця).

Аналіз розташування гнізд показав відсутність прив'язки розташування гнізда до сторін горизонту, так як визначальним в переважній більшості випадків, був напрямок орієнтації самого будинку. Більшу роль відігравали ширина вулиці, деревна рослинність та її зімкнутість, її щільність.

**Таблиця. Характер експозиції гнізд міської ластівки в обстежених колоніях**

Експозиція	Число гнізд	% від загального
Північний	0	0
Північно-східний	45	26,01
Східний	52	30,06
Південно-східний	0	0
Південний	0	0
Південно-західний	0	0
Західний	62	35,83
Північно-західний	14	8,09
Всього	173	100

Це важливо для розльоту птахів від гнізда, полювання. Але, порівняння характеру розташування будинків та рослинності, надає повну впевненість у тому, що вплив експозиції мінімальний. У всіх вище вказаних колоніях експозиція розташування гнізд співпадає з напрямком самих будинків, що направлені на широкі проспекти.

Експозиція гнізд більш залежить від ширини вулиці (проспекту), відкритості місць гніздування, що залежить від особливостей характеру трофіки. Тому ми не погоджуємось з думкою О.В. Чижика (2002), який указує на залежність характеру розташування гнізд від експозиції. Ступінь нагрівання гнізд, освітлення, активності комах є підпорядкованими чинниками. Виявлена вище вказаним автором, залежність має імовірний характер і не враховує причинно-наслідковий зв'язок. За нашими спостереженнями, у Кривому Розі більшість гнізд міської ластівки розміщувалось на широких проспектах і вулицях, а також у житлових кварталах - новобудовах з боку відкритих просторів і водойм.

УДК 598.2:502.55(477.75)

## ЗИМУЮЧІ ПТАХИ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ ТА СМІТНИКІВ ЖИТЛОВИХ КВАРТАЛІВ ТЕРИТОРІЇ КРИВОРІЖЖЯ

*В.В. Коцюруба*

ст. викл. кафедри зоології, фізіології та валеології  
КПІ ДВНЗ «Криворізький національний університет»  
e-mail: kotsuruba1968@gmail.com

Сучасне місто має проблему складування та утилізації побутових відходів, виникають санітарні та епізоотичні проблеми. Окрім офіційно створених полігонів твердих і побутових відходів, сміттєзбірників в житлових кварталах в місті є проблема створення місцевим населенням стихійних звалищ, з якими постійно і регулярно проводять боротьбу. В 2015 році в місті Кривий Ріг було ліквідовано 74 стихійних звалища. Дані типи місцезнаходжень приваблюють увагу тварин, так як містять об'єкти трофіки, різноманітні будівельні матеріали, слугують рефугіумами (схованками). Увага до них повинна бути не тільки у спеціалістів комунальних господарств, медиків, екологів, біологів різної спеціалізації.

В науковій літературі недостатньо освітлені питання орнітофауни полігонів твердих відходів, відомі декілька робіт для території АР Крим (Костін, 1991, 1992, 1994), для Кривого Рогу друковані наукові праці відсутні. Матеріал для даної роботи зібраний нами в 1988 – 2016 роках на території Криворіжжя. Обліки птахів проводили за загальновизнаними методиками відносних обліків на постійних маршрутах та абсолютних обліках на пробних майданчиках. Обстежені 2 полігони твердих відходів, 117 стихійних звалищ, проведені спостереження на сміттєзбірниках в житлових кварталах (37 ділянок) під час відносних обліків на стаціонарах. Основною метою цієї роботи було встановлення видового складу птахів, характеру їх перебування, особливості трофіки та просторової організації під час сезонних міграцій та кочівок. В зимовий період на полігонах твердих відходів та смітниках, стихійних звалищах (надалі – ПТВС) нами відмічено перебування 35 видів птахів, що відносяться до 10 рядів, 17 родин (таблиця).

**Таблиця. Таксономічний склад зимуючих птахів сміттєзбірників житлових кварталів та полігонів твердих відходів (ПТВ) Кривого Рогу**

Таксон (ряд, родина)	Сміттєзбірники житлових кварталів		Полігони твердих відходів (ПТВ)		Стихійні звалища	
	Число видів	% від загального	Число видів	% від загального	Число видів	% від загального
РЯД <i>CICONIIFORMES</i>	-	-	-	-	1	2,8
Родина <i>Ciconiidae</i>	-	-	-	-	1	2,8
РЯД <i>ANSERIFORMES</i>	-	-	-	-	1	2,8
Родина <i>Anatidae</i>	-	-	-	-	1	2,8
РЯД <i>FALCONIIFORMES</i>	1	6,25	1	3,8	1	2,8
Родина <i>Accipitridae</i>	1	6,25	1	3,8	1	2,8
РЯД <i>GALLIFORMES</i>	-	-	2	7,7	2	5,7
Родина <i>Phasianidae</i>	-	-	2	7,7	2	5,7
РЯД <i>GRUIFORMES</i>	-	-	-	-	1	2,8
Родина <i>Rallidae</i>	-	-	-	-	1	2,8
РЯД <i>CHARADRIIFORMES</i>	-	-	2	7,7	2	5,7
Родина <i>Laridae</i>	-	-	2	7,7	2	5,7
РЯД <i>COLUMBIFORMES</i>	2	16,5	2	7,7	2	5,7
Родина <i>Columbidae</i>	2	16,5	2	7,7	2	5,7
РЯД <i>STRIGIFORMES</i>	-	-	2	7,7	2	5,7
Родина <i>Strigidae</i>	-	-	2	7,7	2	5,7
РЯД <i>PICIFORMES</i>	1	6,25	1	3,8	1	2,8
Родина <i>Picidae</i>	1	6,25	1	3,8	1	2,8
РЯД <i>PASSERIFORMES</i>	12	75,0	16	61,5	22	62,8
Родина <i>Alaudidae</i>	-	-	1	3,8	1	2,8
Родина <i>Sturnidae</i>	1	6,25	1	3,8	1	2,8
Родина <i>Corvidae</i>	6		5	19,2	6	17,1
Родина <i>Paridae</i>	2	16,5	2	7,7	2	5,7
Родина <i>Passeridae</i>	2	16,5	2	7,7	2	5,7
Родина <i>Fringillidae</i>	1	6,25	5	19,2	5	14,2
Родина <i>Muscicapidae</i>	-	-	-	-	3	8,5
Родина <i>Emberizidae</i>	-	-	-	-	1	2,8
Родина <i>Troglodytidae</i>	-	-	-	-	1	2,8
Всього	16	100	26	100	35	100

Найбільш представлений ряд Горобцеподібні – 22, інші ряди – по 1-2 види. Серед родин найбільш представлена родина Воронові – 6 видів. Стихійні звалища привертають увагу більшої кількості видів птахів – 35, ніж організовані полігони твердих відходів – 26, ще менше – сміттєзбірники житлових кварталів – 16 видів. Головна причина – значно менша дія фактору непокоєння.

Аналіз результатів обліків вказує на наявність в ПТВС найбільш масових видів – грака (*Corvus frugilegus* Linnaeus, 1758) і жовтоногого мартина (*Larus cachinnans* Pallas, 1811), в окремі дні реєстровано до 2500 і 750 особин відповідно на Центральному ПТВ. Обидва види мають чітку прив'язку до полігонів твердих відходів та стихійних звалищ, які відвідують регулярно під час добових кочівель від місць ночівлі до місць годівлі. Постійними та регулярними відвідувачами ПТВС є мартин звичайний (*Larus ridibundus* Linnaeus, 1766), крук (*Corvus corax* Linnaeus, 1758), сорока (*Pica pica* Linnaeus, 1758), галка (*Corvus monedula* Linnaeus, 1758), крижень (*Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758), польовий горобець (*Passer montanus* Linnaeus, 1758), велика синиця (*Parus major* Linnaeus, 1758), сизий голуб (*Columba livia* Gmelin, 1789), звичайний шпак (*Sturnus vulgaris* Linnaeus, 1758). Інші види зустрічаються не регулярно.

Видовий склад птахів-відвідувачів сміттєзбірників житлових кварталів відрізняється від інших типів ПТВС, представлений типовими мешканцями селітебної зони, що є синантропами – великих синиць, польових горобців, граків, садових горлиць (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky, 1838) та інших видів.

**УДК 582.32:54.06**

## **МОРФОЛОГІЧНА ТА СТАТЕВА СТРУКТУРИ МОХОВИХ ДЕРНИН НА ПОСТТЕХНОГЕННИХ ТЕРИТОРІЯХ ВИДОБУТКУ СІРКИ**

***О.В. Лобачевська***

к.б.н., зав. відділу екоморфогенезу рослин  
Інститут екології Карпат НАН України  
e-mail: morphogenesis@mail.lviv.ua

У Львівській області виникнення найбільших за розмірами посттехногенних ландшафтів зумовлено видобуванням самородної сірки у Передкарпатському сірконосному басейні. Це переважно відвали з високою щільністю суглинкових і зв'язанопіщаних ґрунтосумішей, що несприятливо впливає на проникнення коренів рослин, життєдіяльність ґрунтової фауни,

темпи гумусоутворення та формування різних рослинних угруповань. На ранніх стадіях самозаростання ґрунтосумішей у районах видобутку сірки провідна роль належить мохоподібним, які завдяки високій толерантності до екстремальних умов природного середовища, заселяють девастовані території, створюючи сприятливі мікрокліматичні та едафічні умови для поселення судинних рослин.

Мета роботи – дослідити особливості формування мохового покриву, морфологічної і статеві структури доміантних видів мохів у мінливих мікрокліматичних та едафічних умовах антропогенно трансформованої території ДГХП “Подорожненський рудник”.

Морфологічну структуру мохових дернин аналізували за методикою Б. Ван Торена із співавторами (van Toogen et al., 1990). З кожної ділянки відбирали зразки однакової площі для визначення висоти пагонів, їх кількості і облиственості. Для встановлення співвідношення сухих мас зеленої та бурої частин дернин рослини моху відділяли від часток ґрунту і промивали водою. Суху масу зеленої та бурої частин зразка визначали після висушування протягом 48 год за 70° С. З кожного місцезростання у 5 рандомічно відібраних дернинах розміром 3 x 3 см аналізували статеву структуру моху – співвідношення чоловічих, жіночих та стерильних рослин (Shaw et al., 1991). Мікрокліматичні умови під дернинами мохів визначали за загальноприйнятими методиками (Аринушкіна, 1961).

Установлено, що фітомаса і морфологічна структура дернин доміантних видів мохів на території ДГХП “Подорожненський рудник” змінювалася залежно від положення місцезростань на відвалах. На нерекультивованому відвалі № 4 найвищу щільність дернин 95,5 паг./см<sup>2</sup> з найбільш густо облиштненими пагонами (6 лист./мм) визначено для доміантного моху-поселенця *Barbula unguiculata* Hedw., який утворює пухку низьку дернину. Встановлено, що у підніжжі в умовах достатнього (50-60 %) зволоження, оскільки ділянку часто заливають води водосховища,



швидше відмирала нижня частина пагонів – співвідношення зеленої і бурої частини дернин становила 1:9,5.

У дернинах моху виявлено значну кількість фертильних рослин, серед яких переважали жіночі рослини здебільшого з двома спорогонами. Окрім статевого розмноження, для моху відзначено активне утворення вегетативних репродуктивних органів – ризоїдних гем і бульбочок. Зі зменшенням вологи субстрату до 20 % на підніжжі відвалу у мохових дернинах *B. unguiculata* зменшувалася щільність (до 53,5 паг./см<sup>2</sup>) і облиственість (4,5 лист./мм) пагонів, змінювалася і статева структура: дещо збільшувалася кількість двостатевих дернин, зокрема чоловічих рослин (♀:♂:стер. = 25:28:115).

У дернинах субдомінантного моху *Dicranella heteromalla* (Hedw.) Schimp. щільність і облиственість пагонів, навпаки, збільшувалася на сухішому (10 %) субстраті – від 81,5 до 114,7 паг./см<sup>2</sup> та від 2,6 до 4,3 лист./мм відповідно. У щільних дернинах моху утворювалось в 1,3 раза більше зеленої біомаси, ніж бурої. На схилі відвалу показники щільності і облиственості пагонів *B. unguiculata* були вищими, ніж на підніжжі. У мохових дернинах зафіксовано найбільшу (в 5,8 разів) масу відмерлих пагонів, порівняно із зеленою. Найвищу життєздатність мохів виявлено на вершинах відвалів у багатовидових бріофітних угрупованнях з різними життєвими формами.

Відзначено, що на рекультивованому відвалі під деревними породами у затінених (60 тис. лк), вологих (60 %) місцезростаннях переважають лісові види мохів. Одним із домінантних видів мохів є *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J. Кор., який на відвалі утворює угруповання з *Fissidens taxifolius* Hedw., *Atrichum undulatum* (Hedw.) P.Beauv., *Climacium dendroides* (Hedw.) F. Weber. & D. Mohr. У *Thuidium philibertii* Limpr. у вологих, затінених умовах на підніжжі відвалу встановлено найбільшу щільність і облиственість стерильних пагонів моху: 29,6 паг./см<sup>2</sup> і 3,7 лист./мм відповідно. Маса бурої частини дернин у 6,4 рази перевищувала масу зелених фотосинтезуючих пагонів. На схилі відвалу щільність дернин мохів істотно зменшувалася до

21,0 паг./см<sup>2</sup>, притому висота мохового покриву збільшувалася переважно завдяки *C. dendroides*, *A. undulatum*, які й утворювали основну масу мохової підстилки. Так, у *C. dendroides* співвідношення маси зеленої частини пагонів до відмерлої становила 1: 17, а в угрупованнях з *T. philibertii* – 1: 3,4.

Отже, на нерекультивованому відвалі встановлено значну різноманітність видів мохів-поселенців з високою репродуктивною активністю, що пов'язано зі значною екологічною амплітудою умов місцезростань, тоді як на рекультивованому відвалі під деревними породами у затінених вологих місцезростаннях переважають багаторічні стаєри, зі значною тривалістю життя, низькою статевою і безстатевою репродукцією, що свідчить про значну стабільність екологічних чинників.

З'ясовано, що морфологічна і статева структури домінантних видів мохів свідчать про їх адаптаційні можливості в мінливих мікрокліматичних та едафічних умовах. Установлено, що істотне збільшення їх щільності у мохів з життєвою формою пухка дернина чи пухке плетиво, негативно впливало на продуктивність зеленої маси, посилювало вегетативне розмноження, деструкцію пагонів і формування потужної мохової підстилки. Збільшення кількості пагонів у мохів зі щільною дерниною сприяло зростанню маси асиміляційних органів та їх статевої репродуктивної активності.

**УДК 581.524.3**

### **ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕЦЕЗИСУ ЯК НЕВІД'ЄМНОЇ СКЛАДОВОЇ СИНГЕНЕЗУ**

***Я.В. Маленко***

к.б.н., доцент кафедри ботаніки та екології  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ “КНУ”

Бурхливий розвиток технологій, технологічного способу виробництва у ХХ сторіччі спричинив різномасштабну трансформацію природних систем різних рівнів і, одночасно, визначив пріоритет екологічних проблем, невідкладну потребу оптимізації екосистем, науковообґрунтованого керування,

регулювання та прогнозування наслідків природоперетворюючої діяльності людини, визнаної В.І. Вернадським (1926) потужною “геологічною” формотвірною силою.

Починаючи з 1950-х років під керівництвом професора І.А. Добровольського науковці кафедри ботаніки Криворізького державного педагогічного інституту вивчали зміни компонентів біогеоценозів, особливості розвитку рослинності порушених земель, характер, етапність і напрямки сингенезису в техногенних екотопах Кривбасу. Отримані результати стали базовими для розробки заходів регулювання та оптимізації біогеоценозів Криворіжжя, найціннішими для проведення моніторингових досліджень надалі, дозволили професору В.І. Шанді сформулювати важливі, фундаментальні, визнані не тільки у нашій країні, а й за кордоном, теоретичні узагальнення.

Багатобічний аналіз проблематики формування та розвитку рослинності порушених земель з використанням загальноприйнятих методів досліджень та загальновизнаних теоретичних положень й натепер не втрачає актуальність та вимагає деталізації на фоні сучасних реалій розвитку Кривбасу.

Осмислення досліджень спонтанного розвитку, власні спостереження і визначення особливостей складу рослинних угруповань техногенних екотопів відвалів дозволяють досить чітко прослідкувати етапність розвитку, стадійний характер зонально спрямованого сукцесійного процесу та визначити перспективність поглибленого вивчення ецезису, що є атрибутом, невід’ємною складовою сингенезу. Ецезис (від грець. *oikisis* – колонізація) – процес захоплення організмами вільного простору. Досить часто цей термін вживається для позначення імовірнісного складного процесу укорінення, заселення, вторгнення, проникнення, закріплення організмів у вільні чи заселені простори. Ф. Клементс, за О.П. Шенніковим (1964), вважав ецезис однією з чотирьох фаз формування рослинних угруповань, а саме: 1) міграція зачатків рослин на вільний субстрат; 2) ецезис, чи проростання та укорінення

проростків і загалом закріплення мігрантами за собою нового місцезнаходження; 3) агрегація, або утворення груп нащадків мігрантів навколо материнських особин; 4) інвазія, або укорінення рослин з одних груп мігрантів в інші. А.Г. Воронов (1964) визначав ецезис як процес пристосування особин рослин до нових для них умов, що розпочинається після його проникнення на оголену територію. Цей процес, на думку автора, починається з проростання рослин, триває протягом усього періоду росту і закінчується, коли рослини на новому місці репродукують. Є.М. Лавренко (1959) писав, що сукцесія починається з ецезису, тобто з укорінення тих або інших видів на вільній від рослин ділянці простору. В його трактуванні поняття “ецезис” включає увесь процес від моменту інспермації того або іншого виду до його закріплення на ділянці. Явище ецезису не припиняється на цій ділянці й пізніше, аж до формування стабільного угруповання. Б.М. Міркін (1983) тлумачить ецезис як процес приживання та закріплення рослин при формуванні угруповання. Ецезис, як складова процесу досягнення певної організованості серійних угруповань екотопів відвалів, пов’язаний з хаосом, що має субстратну основу і розвивається на фоні імовірнісних, об’єктивних та суб’єктивних, контрольованих та неконтрольованих факторів, умов, процесів проникнення, укорінення, заселення рослинами техногенних новоутворень.

Здатність до ецезису багатообумовлена, і сутнісно залежить від особливостей проникнення, вселення, виживання та закріплення, котрі виявляються в різних просторово-часових масштабах суміщенням в рослинних угрупованнях організмів різних життєвих форм, ценобіотичних типів або еколого-фітоценотичних стратегій, способів та факторів поширення, форм різної антропо- і технотолерантності.

Аналіз способів поширення покритонасінних рослин угруповань відвалів південно-західної зони відвалів свідчить, що більшість видів є алохорами (81,6%). 29,7% здатні поширюватися завдяки сполученню автохорного та алохорного способів, тобто поліхорії. Автохорія є єдиним способом поширення 18,4% видів, алохорія - 51,9% видів. Алохорні види

найбільш численні на платоподібних вершинах, біля підніжжя і терасах відвалів. На схилах і терасах має місце тенденція до зростання ролі автохорів. Поліхори складають 30,4% загальної кількості видів рослинних угруповань терас відвалів, 29,7% - підніжжя, 28,8% - платоподібних вершин, 27,3% - схилів. Серед алохорів та поліхорів найбільш численні анемохори (167 видів), зоохори (110 видів) та антропохори (60 видів). Анемохори більш поширені на схилах, плато і терасах, гідрохори - біля підніжжя та на схилах, зоохори – на платоподібних вершинах, терасах і біля підніжжя, антропохори - на плато, схилах та біля підніжжя відвалів. За пристосуванням до антропохорії домінують агестохори. Співвідношення рослин різних способів поширення в спектрах угруповань різних стадій природного заростання неоднакові. В піонерних рослинних угрупованнях переважають алохори та поліхори. Більшість цих видів здатні розповсюджуватися за допомогою вітру і людини. Наближення угруповань до більш-менш стабільного стану характеризується зменшенням кількості поліхорів за рахунок підвищення участі автохорів. Серед алохорів, пануючих на всіх етапах розвитку угруповань, превалюють анемохори та зоохори. Порівняння вегетаційних та потенційних спектрів способів поширення рослин угруповань відбиває провідну роль алохорних видів, анемохорів. Найбільш сприятливі умови для формування насінного фонду, вселення, закріплення та поширення автохорів створюються на схилах і терасах, поліхорів - біля підніжжя, на терасах і плато, алохорів - на платоподібних вершинах і терасах відвалів. Спектри вегетаційної та потенційної підсистем угруповань різних частин відвалів схожі також за участю анемо-, гідро-, зоо- та антропохорів. Синантропні експлерентні поліхори характеризуються високою силою проникнення, утворюючи потужні за кількістю насіння на одиницю площі банки (фонди).

З'ясування різноманітних аспектів ецезису, як невід'ємної складової сингенетичних сукцесій, вимагає подальших багатобічних досліджень, є передумовою цілеспрямованого керування змінами і розвитком рослинності техногенно порушених земель.

**УДК 581.55+574.5/.6(477.63)**

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РОСЛИННИХ УГРУПОВАНЬ  
ПРИРОДНО – ТЕХНОГЕННИХ ВОДОЙМ КРИВОРІЖЖЯ**

***Є.В. Поздній***

асистент кафедри ботаніки та екології  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»  
e-mail: van\_der\_pou@mail.ru

В результаті діяльності людини на території Кривого Рогу виник цілий ряд нових ландшафтних елементів, зокрема, водойми природно–техногенного походження, що сформувались спонтанно у результаті затоплення відпрацьованих кар’єрів.

Дослідження процесів трансформації рослинних угруповань як природних, так і штучних водойм мають давню історію. З’ясовано особливості різних стадій сингенезу та напрямків сукцесійних процесів, особливості формування рослинних угруповань різних за походженням водойм у залежності від екологічних умов, розроблено заходи оптимізації стану водних об’єктів.

Разом з тим, дослідження особливостей формування та розвитку специфічних для промислових регіонів водойм природно–техногенного походження мають не системний характер. Видовий та екологічний склад рослинних угруповань природно–техногенних (кар’єрних) водойм описано при формуванні списку видів рослин урбанофлори Кривого Рогу, розробці обґрунтування створення ландшафтного заказнику місцевого значення «Візирка» тощо. Таким чином, дослідження особливостей складу рослинних угруповань вищої водної та прибережно-водної рослинності (далі – макрофітів) кар’єрних водойм потребують деталізації, що і визначає актуальність нашого дослідження.

Об’єктом гідробіологічних досліджень слугували угруповання макрофітів природно-техногенних водойм Криворіжжя. Сформовані у западинах відпрацьованих кар’єрів озера є унікальними за цілим комплексом

показників, а саме: генезисом, морфологією, фізичними та хімічними показниками вод.

Метою даної роботи є встановлення особливостей формування рослинних угруповань макрофітів природно–техногенних водойм Криворіжжя. Відбір, аналіз та визначення рослин проводився за стандартними методиками. Опис рослинності, чисельність окремих видів, здійснювався на окремих ділянках площею від 10 м<sup>2</sup> до 100 м<sup>2</sup>. При дослідженні кар'єрних водойм Криворіжжя було зареєстровано 16 видів вищих рослин – макрофітів. Описані види відносяться до 13 родів, 12 родин, 2 класів та 1 відділу (*Magnoliophyta*). В рослинних угрупованнях макрофітів природно-техногенних водойм переважають родини класу *Liliopsida*. Основу рослинних угруповань природно-техногенних водойм складають види, що відносяться до монотипних родин.

Головна роль в заростанні природно – техногенних водойм належить гідатофітам що укорінюються, гідатофітам з редукованою кореневою системою та, в меншому ступені, повітряно-водним гідрофітам,. Гідрофіти з плаваючими на воді листям майже відсутні, що пов'язане з нестабільним гідрорежимом більшості досліджених водойм. Вищі одиниці еколого - флористичної класифікації добре відображають сукцесійний статус та екологічні умови, в яких формуються рослинні угруповання. Загальним для всіх досліджених водойм є відсутність угруповань вільно плаваючих на поверхні та в товщі води плейстофітів. Ці рослини не формують окремих асоціацій, а зустрічаються лише як елемент домінуючих у більшості водойм асоціацій прикріплених до дна рослин.

Серед останніх, в свою чергу, відсутні угруповання, представлені гідатофітами з плаваючим листям. Гелофіти формують досить типові для глибоководних водойм зі стоячою водою асоціації *Pragmitetalia*. Але роль цих угруповань в формуванні рослинних угруповань незначна. За приуроченістю до типу ценозів основу рослинних угруповань макрофітів природно-техногенних водойм складають акванти. Серед останніх за адаптацією до

водного середовища група гідатофітів є найбільшою за біорізноманіттям. Реофільність є виключенням серед зареєстрованих видів .

Рослинні угруповання досліджених природно-техногенних водойм проходять в даний час піонерну стадію сукцесії. Основу рослинних угруповань досліджених водойм складають види, що є нейтрофілами, акарбонатфілами, мезотрофами. Особливості розташування досліджених водойм відносно гідрографічної мережі регіону та біологія розповсюдження діаспор макрофітів визначають особливості видового складу рослинних угруповань природно-техногенних водойм. Особливості таксономічного складу, відсутність або наявність певних екологічних груп у складі рослинних угруповань досліджених водойм свідчить про специфічність умов та незавершеність процесу формування рослинних угруповань природно-техногенних водойм Криворіжжя.

Отримані результати можуть бути використані при дослідженні швидкості, характеру сукцесії та напрямку розвитку водних фітоценозів та водних екосистем в цілому, для наукового обґрунтування експлуатації природно-техногенних водойм Криворіжжя з урахуванням особливостей формування таксономічного та екологічного складу гідробіонтів.

**УДК 582.32:54.06**

**ДИНАМІКА ПРОЕКТИВНОГО ПОКРИТТЯ І БІОМАСИ МОХІВ  
ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ЕДАФОТОПУ НЕМИРІВСЬКОГО  
РОДОВИЩА СІРКИ**

*І.В. Рабик<sup>1</sup>, О.І. Щербаченко<sup>2</sup>*

1 - провідний інженер, 2 - к.б.н., м.н.с.  
Інститут екології Карпат НАН України  
e-mail: irenefr@yandex.ua

Важливою проблемою у Львівській області є ревіталізація значних площ посттехногенних територій, що залишились після видобутку самородної сірки. Зокрема, ділянки Немирівського і Язівського родовищ (Яворівський р-н, Львівська область) загальною площею 770 га, розробляли



методом підземної виплавки через значну глибину залягання сірчаної руди (47 – 450 м) (Маланчук, 2011). Після припинення видобутку сірки на таких територіях виникли проблеми пов'язані порушеннями гідрологічних умов, утворенням карстових пустот, залишеними розсипами сірки та свердловинами, через які на поверхню ґрунту періодично виливаються підземні води зі сполуками сірки. У зв'язку з цим, важливими є дослідження динаміки утворення піонерного рослинного покриву на такій території.

Об'єктом досліджень були домінантні мохи території підземної виплавки сірки Немирівського родовища. Мікрокліматичні умови ґрунту під дернинами мохів та субстрату без рослин визначали за загальноприйнятими методиками: температуру, вологість за Є.В. Аринушкіною (1961), інтенсивність освітлення вимірювали люксометром Ю-116, актуальну кислотність (рН) визначали потенціометрично у водній витяжці за співвідношення ґрунт : розчин (1:5). Зразки однакової площі для визначення вологості, біомаси та проективного покриття відбирали на дослідних ділянках за методом лінійного відрізка (Longton, 1988). Частоту трапляння мохів розраховували за відношенням ділянок з певним видом до загальної кількості описаних ділянок (метод Раункієра). Проективне покриття мохоподібних визначали за модифікованим методом Н. Корневої (цит. за Улична та ін., 1989). Біомасу бріофітного покриву визначали за методикою Б. Ван Торена із співавторами (van Tooren et al., 1990). Мохи (живу і відмерлу частину) відокремлювали від ґрунту і промивали водою. Суху вагу зразка визначали після висушування протягом 48 год при 70°C. Результати досліджень опрацьовували статистично (Лакин, 1990).

Встановлено, що показники вологості, освітленості та температури на території підземної виплавки сірки змінювалися залежно від мікрорельєфу і розміщення відносно непорушених ділянок, а показники рН – залежно від розміщення розсипів сірки та віддалі від свердловин. Освітленість ділянок була у межах 65 - 90 тис лк, температура – +22,4 - +30,0° С. Значення рН на ділянках, заселених мохами, змінювалися у межах 2,6 - 6,0.

Виявлено, що на дослідних ділянках території підземної виплавки сірки найбільші показники частоти трапляння (ч.т. – 100 %) та проективного покриття (п.п. – 81,84 %) були у моху *Dicranella cerviculata* (Hedw.) Schimp. Для інших мохів ці показники становили: *Pohlia nutans* (Hedw.) Lindb. – ч. т. – 46,7 %, п.п. – 1,63 %; *Bryum caespiticium* Hedw. – ч. т. – 26,7 %, п.п. – 2,68 %; *Leptobryum pyriforme* (Hedw.) Wilson – ч. т. – 26,7 %, п.п. – 1,46 %; *Funaria hygrometrica* Hedw.– ч. т. – 20 %, п.п. – 1,24 %; *Barbula unguiculata* Hedw. – ч. т. – 13,33 %, п.п. – 0,18 %.

Середні показники біомаси були найбільшими у *P. nutans* – 0,5 г/см<sup>2</sup> та *L. pyriforme* – 0,37 г/см<sup>2</sup>, *D. cerviculata* – 0,34 г/см<sup>2</sup>. Однак, у перерахунку на площу проективного покриття біомаса домінанта становила 0,29 г/см<sup>2</sup>, тоді у інших видів не перевищувала 0,03 г/см<sup>2</sup>. Для показників біомаси *D. cerviculata*, які змінювалися від 0,05 до 0,55 г/см<sup>2</sup> покриву, виявлено пряму залежність ( $r = 0,54$ ) від вологості ґрунту під дерниною (14,58-46,81 %). Середні значення вологості дернин *D. cerviculata* (49,56 %) були більшими в 1,8 раза, ніж ґрунту під ними (27,33 %), однак розмах мінливості вологості моху був у 2 рази більшим, тобто вологість у ґрунті під бріофітним покривом була стабільнішою. Кислотність субстрату ділянок, на яких траплявся мох, змінювалася від 2,7 до 4,2. Окрім того, середні значення рН субстрату під дернинами моху становили: на поверхні – рН 3,6, на глибині 2 см – рН 4,1, тоді як для субстрату без рослинного покриву – рН 2,6.

Проективне покриття *P. nutans* було фрагментованим, зростало від 0,8 до 2,7 %. Біомаса моху на дослідних ділянках не перевищувала 0,02 г/см<sup>2</sup> покриву та змінювалась у широких межах. Вологість ґрунту під дерниною *P. nutans* становила 12,3 - 38,5 % (всередині дернини 31,3 - 78,9 %), рН – 5,42 - 5,49. Для *B. caespiticium* біомаса покриву не перевищувала 0,02 г/см<sup>2</sup>. Вологість ґрунту, на якому траплявся мох, була в межах 12,8 - 34,7 %, рН – 5,31 - 5,83. Мохи *L. pyriforme* та *F. hygrometrica* часто траплялися разом на ділянках з вологістю ґрунту 26,0 - 38,2 % і рН 5,41 - 6,04. *B. unguiculata*, для якої зафіксовано найменші показники проективного покриття, частоти

трапляння та біомаси покриву, виявлена переважно на добре освітлених (85 - 90 тис. лк) ділянках із вологістю 13,2 - 24,0 % та найвищим рН (5,9 - 6,0) субстрату. Таким чином, деякі види мохів, зокрема *Dicranella cerviculata*, мають найбільші показники частоти трапляння, проективного покриття та біомаси, ростуть у широкому діапазоні мікрокліматичних та едафічних умов, що дає можливість їм успішно домінувати на девастованих територіях підземної виплавки сірки. Сформовані дернини таких мохів сприяють підвищенню вологості та рівня рН субстрату під ними. Однак, для більшості бріофітів встановлена значна динаміка проективного покриття та біомаси залежно від умов, що свідчить про їх чутливість до найменших змін мікрокліматичних факторів.

Отже, важливими чинниками формування видового складу піонерних угруповань бріофітів на територіях підземної виплавки сірки є різноманіття мікромісцезростань. Мохоподібні заселяють територію підземної виплавки сірки з непорушених ділянок, однак відносно стабільний покрив утворюють лише пристосовані до даних умов види.

**УДК 639.3:556.53**

## **ВИКОРИСТАННЯ РИБНИХ РЕСУРСІВ МАЛИХ ВОДОЙМ**

*С. В. Совгіра<sup>1</sup>, Г.Є. Гончаренко<sup>2</sup>*

1 - д. п. н., професор, 2 - к. б. н., доцент

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

e-mail: eco-lab-udpu@yandex.ua

Риболовлею, рибним промислом суспільство традиційно займалось споконвіку. Але початково не створювався негативний вплив на водойми, не виснажувалися їх природні ресурси. Цей вид використання річкових екосистем активно підсилював їх природні здатності до самовідтворення і самоочищення, не завдаючи загальної шкоди річці та її екосистемі.

У останні десятиріччя здатність водойм до самоочищення завдяки життєдіяльності риб, особливо тієї їх частини, що є вершиною трофічної

піраміди, значно знизилась. Природні рибні ресурси різко зменшилися. Причинами є: зміна умов, забруднення і погіршення якості води, необмежений вилов риби (особливо електрознаряддям), витіснення більш продуктивних видів риб менш продуктивними, у зв'язку з чим зменшується кількість корисної рибної продукції і споживання рослинної продукції [1]. При значному зростанні забруднення річок зростає загальна продукція водойм, яка у зв'язку зі спрощенням видової структури та скороченням трофічних ланцюгів, не споживається, а активно трансформується в донний осад і замулює русла річок.

Основною формою рибогосподарського використання малих річок є ставкове рибництво. Сільськогосподарські водойми країни, пов'язані з малими водотоками, можуть давати 50 тис. т товарної риби щорічно. Із загального балансу рибної продукції більше 90 % припадає на ставки. Руслів чи заплавні риборозплідні ставки є на більшій частині малих річок. Усього в Україні їх нараховується близько 26 тис. Екологічні наслідки експлуатації ставків ті ж самі, що й для інших іригаційних водойм. На виробництво товарної риби йдуть великі обсяги прісної води.

При нераціональних витратах води її додатковий забір може негативно відбиватися на водному балансі малих річок. Щоб уникнути перевитрат води з риборозплідних угідь, необхідні такі заходи: 1) облік вод, що забираються і скидаються та гідрометричний контроль за рівнем води у ставках; 2) впровадження систем повторного використання води у товарному рибництві; 3) підтримка належного технічного стану ставкового фонду, особливо працездатності гідротехнічних споруд; 4) суворе дозування кормів і раціональне використання природної кормової бази; 5) підбір і підтримка полікультури риб відповідно до екологічних особливостей водойм (без надмірного вилову цінних видів і недолову малоцінних), вирощування високоякісного рибопосадкового матеріалу [2].

Однак, варто враховувати, що вода з риборозплідних ставків є біологічно активною і має підвищену здатність до самоочищення. Значне забруднення

водотоків нижче таких ставків, як правило, не спостерігається. Відповідно до існуючих норм водоспоживання, вода після використання у риборозплідних процесах не вимагає доочищення. Загалом риборозплідне водокористування може розглядатися як переважно зворотне. До того ж, усе більше поширюються ресурсозберігаючі технології вирощування риби. Звичайно, рибоводи зацікавлені у підтримці такої якості води, яка є необхідною для отримання екологічно чистої продукції. Проте, диференціація плати за воду залежно від впливу на її якість і впливу на режим водотоку, могла б підсилити інтерес рибгоспів до ощадливого водокористування.

Одним із завдань рибного господарства є підтримка в малих річках запасів промислово-цінних видів. Із метою відтворення цих видів у басейнах окремих малих річок побудовані інкубаційні цехи для отримання молоді сазана, ляща, судака, форелі та інших видів. Для природного відтворення риб, які харчуються рослинами, на заплавах малих річок південних регіонів передбачається будівництво циркуляційних каналів, які повинні сприяти збільшенню виходу рибопосадкового матеріалу цінних видів риб, збереженню їх маточного поголів'я, звільненню великих площ малькових ставків. Спорудження таких каналів можна вести на відокремлених ділянках русла, а також використовувати існуючі іригаційні системи, що буде сприяти економії дефіцитних водних ресурсів.

Водойми на малих річках іноді використовуються для розведення водоплавних птахів і навколоводних хутрових звірів. Гарні результати дає поєднання розведення риби та качок. Органічна речовина, що надходить у воду при кількості качок до 300 особин на 1 га, використовується мешканцями ставка ще до надходження в річку. Існуючі можливості для розведення інших нерибних об'єктів – жаб, річкових раків, медичних п'явок та інших організмів – у даний час майже не використовуються.

Поєднання окремих форм водокористування хоча і ставить деякі проблеми, але також обумовлює значну економію водних ресурсів. Наприклад, гарні результати дає рибництво на іригаційних водоймах,

поєднане розведення риби і качок, використання нетоксичних стоків для зрошення полів, використання накопичувальних водойм для пляжного відпочинку та аматорського рибальства тощо.

#### **Список використаної літератури**

1. Совгіра С. В. Природоохоронний потенціал ландшафтних екосистем центрального Побужжя : Монографія / Совгіра С. В., Гончаренко Г. Є., Красноштан І. В., Задорожна О. М. – К. : Наук. світ, 2012. – 200 с.
2. Совгіра С. В. Сучасний стан іхтіофауни Ладизинського водосховища / Совгіра С. В., Гончаренко Г.Є. // Формування нового обліку вітчизняної науки : зб. наук. праць Міжнар. конфер. (Київ, 28 лютого 2014). – К. : Центр наукових публікацій, 2014. – С. 18–22.

**УДК 502.75:581.524(477.63)**

### **СУЧАСНИЙ СТАН СОЗОЛОГІЧНО ЦІННИХ УГРУПОВАНЬ РОСЛИН ПОСТТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ КРИВБАСУ**

***Я.В. Таран***

аспірантка відділу оптимізації техногенних ландшафтів  
Криворізький ботанічний сад НАН України,  
e-mail: taran88yana@gmail.com

Проблема збереження рослинних угруповань почала обговорюватися ще в другій половині ХХ століття, у зв'язку з дедалі більшим антропогенним впливом на екосистеми, який призводить до трансформації рослинного покриву (Лавренко, Раменский, 1971, Князев, 1984). Багато регіонів нашої країни вже зіткнулися з реальною загрозою зникнення рідкісних фітоценозів. До таких регіонів належить потужний осередок промисловості – Криворізький залізорудний басейн. Як відомо, територія Кривбасу становить 4,1 тис. км<sup>2</sup> (Казаков, Сметана, Шипунова, 2000), з них загальна площа порушених земель складає 25 тис. га (Сметана, Мазур, 2008). Особливий інтерес для досліджень становить автомобільний відвал Першотравневого кар'єру ПАТ «Північний ГЗК», територія якого в деяких випадках наближається до природних екосистем.

Метою роботи було дослідження на автомобільному відвалі созологічно цінних угруповань рослин та їх едафічної приуроченості. Було проведено польові обстеження созологічно цінних угруповань рослин та

грунтового покриву на автомобільному відвалі Першотравневого кар'єру. Використовували загальноприйняті польові (маршрутний, геоботанічного опису ключової території, созологічного аналізу, класичні методи дослідження ґрунтового покриву) та камеральні методи.

Відвал Першотравневого кар'єру сформовано із залізистих кварцитів, сланців, суглинків та частково глин. Мікрорельєф відвалу представлений складним комплексом пагорбів, западин, схилів та плато. Нерівномірність автомобільної відсипки різноманітних розкривних порід у відвал зумовила високу літохімічну строкатість території, на якій розміщені суглинки та їх суміші зі сланцями, щербенистими кварцитами, сланці, глинисті та суглинисті породи в природному заляганні, крупно уламкові кварцити, кварцитовий щербінь, суміш кварцитів зі сланцями. Ґрунтовий покрив складається із примітивних слаборозвинутих фрагментарно розвинутих ґрунтів, субстратів з ознаками ґрунтоутворення і без них.

У 1975 році до фіторекультваційного експерименту на території відвалу було залучено кілька десятків видів вищих рослин, в тому числі внесено насіння *Crambe pontica* Steven ex Rupr., *Hyssopus officinalis* L., *Onobryhis viciifolia* Scop., *Festuca valesiana* Gaud., *Sripa lessingiana* Trin et Rupr., *Calendula officinalis* L. (Плугіна, Чайка, Чуприна, 1981) На даному етапі флористичний список вищих рослин відвалу складають 192 види, які належать до 156 родів та 47 родин (Сметана, Красова, та ін., 2014). Відмічено созологічно цінні угруповання, які включають види, занесені до Світового Червоного списку (*Astragalus dasyanthus* Pall., *Linaria bieberstinii* Besser), до Червоної книги України (*Astragalus dasyanthus*, *A. onobrychis* L., *Crambe maritima* L., *Stipa capillata* L., *S. lessingiana* Trin. et Rupr., *S. ucrainica* P. Smirn.) та до Червоної книги Дніпропетровської області (Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин, 2012). Особливо цікавим на наш погляд, є дослідження угруповань ковили, а саме угруповання формації *Stipeta ucrainicae*, формації *Stipeta lessingianae* та асоціації *Stipetum*

(*ucrainicae*) *stiposum* (*capillatae*), які належать до Зеленої книги України та підлягають охороні на державному рівні.

Згідно літературних джерел в природних екосистемах угруповання з домінуванням *Stipa capillata* представлені на суглинистих, супіщаних, кам'янистих, мало гумусних звичайних чорноземах або мало гумусних слабо солонцюватих ґрунтах (Зелена книга України, 2009), угруповання з домінуванням *Stipa lessingiana* на звичайних і південних чорноземах; каштанових малопотужних кам'янистих ґрунтах (Червона книга України, 2009), угруповання з домінуванням *Stipa ucrainica* на плато і пологих схилах з добре розвиненими південними чорноземами та каштановими, нерідко дерново-карбонатними змитими ґрунтами, що формуються на карбонатних породах (вапняки, крейда) (ЗКУ, 2009). Згідно проведених нами досліджень на автомобільному відвалі встановлено, що соцологічно цінні угруповання з домінуванням *Stipa ucrainica*, *S. capillata* та *S. lessingiana* створені на примітивних розвинутих ґрунтах, що сформувались на лесоподібних суглинках. Відмічена незначна диференціація ґрунтових профілів за агрегатним та гранулометричним складом. Угруповання самопідтримуються, самовідновлюються, мають невисоку експансивну здатність, освоюють сусідні території фрагментарно.

Таким чином, штучно створенні цінні з соцологічної точки зору угруповання рослин на посттехногенній території Кривбасу, наближаються за своїм станом та складом до еталонних природних екосистем. Територія відвалу є цінною, оскільки тут представлені 3 угруповання занесені до Зеленої книги рослин України та рідкісні угруповання рослин до яких належать види з охоронним статусом. Виявлено досить тісний зв'язок у сумісному формуванні ґрунтового та рослинного покривів. Рослинність зберігається за рахунок того, що на території спостерігається незначне відвідування людьми. В подальшому особливої уваги заслуговують більш детальні дослідження даної території для використання її в якості відновних елементів екологічної мережі.



## РОЗДІЛ 4. САДОВО-ПАРКОВІ УГРУПОВАННЯ В ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНО - І УРБОЛАНДШАФТІВ

УДК 581.5:631.5

### ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ ГАЗОНІВ З РІВНОМІРНИМ РОЗТАШУВАННЯМ ПО ПЛОЩІ СХОДІВ ТРАВ

*В. І. Дігтярьова<sup>1</sup>, Л. П. Мицик<sup>2</sup>*

1 - студентка, 2 - д.б.н., проф.

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

e-mail: bggdnu@i.ua

Давно відомо, що одним з найсуттєвіших способів екологічної та естетичної оптимізації довкілля є створення високоякісних газонних покривів (Доусон, 1957; Чоха, 2005). Їх улаштування пояснюється й економічними причинами. Серед інших елементів озеленення газони мають чи не найнижчу собівартість (Лаптев, 1983). Найефективніші з них ті, що мають високу густоту та зімкненість травостою. Проте важливо, щоб уже на початкових етапах свого розвитку газон мав сходи, розташовані найгустіше, оскільки ця особливість визначає декоративність та інші позитивні властивості газонів на значну перспективу (Доусон, 1957).

Найефективнішими серед молодих газонів є ті, на яких сходи розташовані найрівномірніше по поверхні ґрунту. Такий трав'яний покрив раніше вступає в фазу суцільного зеленіння, швидше формує міцний на розрив дерен, є значно стійкішим до проникнення бур'янистих рослин, принаймні за дослідженнями, давно виконаними у вологих умовах Англії (Доусон, 1957) та у посушливому кліматі степового Криму (Мыщук, Голубев, 1977). Проте більшість газонів, що створювалися і в попередні, і в останні роки принаймні в населених пунктах Степового Придніпров'я, досить далекі від зазначених вище властивостей.

У опублікованих методичних рекомендаціях наводиться декілька способів улаштування газонів з розосередженням його пагонів, найближчим до гомогенного. Крім інших, існують, наприклад, поради щодо змішування

насіння (перед його висіванням) з баластними матеріалами – піском, торфом, тирсою різних деревних порід і т. ін. Проте ні для одного з таких способів експериментального обґрунтування не існує, принаймні за матеріалами відомих нам публікацій.

У зв'язку з цим на території Дніпропетровського ботанічного саду нами здійснено дослідження, мета якого полягала у виявленні можливості рівномірного засівання насіння по площі газону та відповідного (гомогенного) розташування сходів. Випробувались при цьому такі матеріали для їх змішування з насінням перед висіванням (кожен з них являв собою певний варіант досліду): 1) просіяний чорнозем звичайний, 2) торфова кришка (покришена торфова маса), 3) торішня суха соснова тирса, 4) сипкий річковий пісок. У контролі висівали тільки саме насіння, отже не змішане ні з яким баластним матеріалом.

Зазначені варіанти та контроль закладали 14 вересня на ділянках розмірами 1,0×1,5 м у трикратній повторності. У дослідженні використано насіння пажитниці багаторічної (*Lolium perenne* L.). Висівали його розкидним способом по 15 г на одну ділянку, найрівномірніше розосереджуючи насіння по площі, з наступним граблюванням у двох напрямках – уздовж ділянок та впоперек. Поливання – незначне, таке, що промочує тільки ґрунтовий шар, що містить загорнуте насіння, але щоденне, рівномірне по всіх ділянках.

На кожній з них за методом випадковості ще до появи сходів розміщували по 5 дротяних рамок розмірами 5×20 см, розділених на 4 рівні квадрата. Отже, у кожному варіанті та у контролі опрацьовано по 60 мікроплощ розмірами 5×5 см. (Загалом у досліді ураховані сходи на 300 таких одиницях). Рахували сходи у фазу масової появи другого листка. За критерій рівномірності розташування сходів по поверхні ділянок ми взяли загальноприйнятий коефіцієнт варіації (V%) їх кількості в межах зазначених вище рамок 5×5 см по контролю та варіантах досліду.

Аналіз отриманого матеріалу показав, що розташування сходів по площі виявилось найрівномірнішим при змішуванні насіння пажитниці

багаторічної перед його висіванням з просіяним чорноземом. Про це говорить відповідний коефіцієнт варіації кількості сходів ( $V\% - 37,6$ ). Використання з цією ж метою подрібненого торфу та соснової тирси виявилось неефективним ( $V\% - 42,5$  та  $59,1$  відповідно). Пісок, взятий для зазначеного вище змішування, лише сприяв дискретному розташуванню насіння по площі, збиваючи його у певні скупчення та утворюючи різні за розміром огріхи (прогалини у травостої, позбавлені рослин) ( $V\% - 72,9$ ). У контролі рівномірність сходів була середньою у порівнянні з показаними вище варіантами досліду ( $V\% - 55,5$ ).

Результати нашого дослідження potwierдили давно викладений обережний сумнів (Тамберг, 1962) у ефективності застосування піску з обговорюваною метою. Напевно існує така закономірність. Позитивне значення баластного матеріалу для рівномірного розсіювання насіння по площі тим вище, чим ближче його складові (елементарні) одиниці до насінин використаної газонної рослини за питомою вагою та за аеродинамічними властивостями. Найімовірніше саме через це у нашому дослідженні просіяний чорнозем мав тільки позитивне значення, річковий пісок (найвища питома вага серед використаних нами матеріалів) – тільки негативне.

Ці відомості є об'єктивним підґрунтям для практичних рекомендацій та конкретних заходів з улаштування газонів. Необхідні, проте, подальші дослідження у відповідному напрямку (використовуючи у польових експериментах різні види, сорти газонних трав та неоднакові агротехнічні способи, включно з найновішою механізацією процесу), зважаючи на важливість їх результатів для покращення довкілля населених пунктів засобами озеленення, у тому числі за рахунок створення високоякісних живих смарагдових килимів у найкоротші терміни.

УДК 574:581.2

**НАСІННЄВЕ РОЗМНОЖЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ  
*PEPEROMIA RUIZ. ET RAV. В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ГРУНТУ  
БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ ІМ. ОЛЕСЯ ГОНЧАРА***

*Л. Л. Ломига<sup>1</sup>, Ю.В. Лихолат<sup>2</sup>, Д.А. Трусевич<sup>3</sup>,  
О.Ю. Семенець<sup>1</sup>, В.Р. Давидов<sup>3</sup>*

1 - аспірант, 2- д. б. н., проф., 3-студент.

Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара

e-mail: slabyakova@rambler.ru

Ботанічні сади в усьому світі були і залишаються основними центрами інтродукції та акліматизації рослин, вивчення їх фізіологічних процесів для з'ясування адаптивних механізмів та репродуктивних особливостей представників світової флори у нових умовах зростання. Не винятком є і ботанічний сад Дніпропетровського національного університету ім. Олесь Гончара. В умовах захищеного ґрунту даного бот саду проводиться первинна інтродукція тропічних та субтропічних видів, оцінюється рівень їх стійкості до умов, надаються рекомендації щодо впровадження.

Натепер колекція захищеного ґрунту ботанічного саду ДНУ ім. Олесь Гончара нараховує більше 1000 таксонів. Одними із перспективних для використання у фітодизайні, на наш погляд, є представники роду *Peperomia Ruiz & Rav.*, які культивуються в умовах експозиційної оранжереї з 1948 року. Представники даної великої родини є, здебільшого, тропічними рослинами з двома основними центрами сучасного розвитку і розповсюдження у Південній Америці та Південно-Східній Азії.

Одним з основних показників успішності інтродукції є цвітіння та формування насіння, здатного до проростання. В умовах оранжереї цвітіння спостерігається у всіх представників даного роду. У рослин роду *Peperomia* цвітіння може зумовлюватись фотоперіодичною реакцією, настанням певної фази розвитку пагонів – у монокарпічних видів, а також стресовими чинниками (різке зниження температури, живцювання тощо). Серед видів, що закладають генеративні бруньки восени-взимку, здебільшого,

представники, що мають значний ареал розповсюдження, а також група суккулентних пеперомій, які походять з району Андських гір. Однак, більшість пеперомій закладають генеративні бруньки у лютому-березні та травні-липні.

Деякі з видів, що культивуються, мають високий рівень плодоношення життездатного насіння, а саме: *P. blanda* var. *langsдорffii* (Miq.) Henschen, *P. glabella* (Sw.) A.Dietr., *P. hirta* C. DC., *P. magnoliifolia* (Jacq.) A.Dietr., *P. trinervis* Ruiz & Pav. та *P. verticillata* (L.) A.Dietr. Генеративна фаза у молодих рослин настає на другий рік зростання.

Завдяки різноманітності будови стебла та листових пластинок, строкатим формам забарвлення предстаники даної родини набувають все більшої популярності в озелененні житлових та побутових приміщень, а також використанні у вертикальних конструкціях епіфітних та ампельних видів. Оскільки такий спосіб озеленення не потребує виділення додаткової площі, він є досить актуальним в умовах сучасного мегаполіса, де концентрація шкідливих викидів та пилу сягає критичної межі. Використання рослин з високою газопоглинаючою та фітонцидною активністю дозволяє покращити мікроклімат обмежених площ з великим скупченням людей та знизити негативний вплив антропогенних факторів на здоров'я та психіку людини.

**УДК 581.5(477.63)**

## **ФЛОРИСТИЧНА СТРУКТУРА ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ СЕВАСТОПОЛЬСЬКОГО ПАРКУ М. ДНІПРОПЕТРОВСЬКА**

***О. А. Макарова*<sup>1</sup>, *О. І. Лісовець*<sup>2</sup>**

1 - студентка, 2 - к.б.н., доцент

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

e-mail: bggdnu@i.ua

Зелені насадження відіграють значну роль у формуванні навколишнього середовища людини, тому що мають властивості

поліпшувати санітарно-гігієнічну обстановку, що особливо важливо в мегаполісах. Окрім того вони є найкращим середовищем для відпочинку населення та організації різних культурно-масових заходів. Одним з таких зелених осередків Дніпропетровська є Севастопольський парк, заснований в 1955 році на честь 100-річчя героїчної оборони Севастополя під час Кримської війни 1853 – 1856 років. За даними дніпропетровських істориків і краєзнавців, тут, на колишньому кладовищі, поховані тисячі героїв Російсько-турецької війни. На головній алеї парку встановлений пам'ятник героям Севастопольської оборони.

Основною метою цієї роботи було виявлення структурних особливостей природного трав'яного покриву Севастопольського парку м. Дніпропетровська за допомогою геоботанічних методів. У різноманітних місцезростаннях (за умовами освітлення, мірою витоптування, мікрорельєфу) закладені п'ять пробних площ по 100 м<sup>2</sup>. На них впродовж вересня–жовтня 2014 року вивчали видовий склад і проектне покриття трав'янистих рослин.

Пробна площа (ПП) №1 розташована на рівнинній добре освітленій ділянці, загальне проективне покриття трав'янистих рослин тут складає не менше 50 %. У флористичному складі зафіксовано 8 видів з 6 родин, з яких найчисельніші злакові (Poaceae). Домінантом виступає (*Chelidonium majus* L.), рясними є також досить цінні газонні злаки пажитниця багаторічна (*Lolium perenne* L.) і грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), та сільвант-рудерант гравілат міський (*Geum urbanum* L.). Розташовуючись близько до центрального входу в парк, ділянка піддається помірному витоптуванню.

ПП №2 знаходиться на слабкому схилі південної експозиції, є добре освітленою. Вплив витоптування слабкий через розташування на периферії парку. Проективне покриття трав'яного покриву становить 60%, його формують 6 видів з 6 родин. Найряснішим є лісово-бур'янистий вид чистотіл великий та рудерант-сільвант бугила лісова (*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.).

ПП 3 представлена ділянкою слабкого схилу східної експозиції, добре освітлена, піддається помірному витоптуванню. Ця площа відрізняється

найвищим показником проективного покриття – 90 %, що сформоване 9 видами з 7 родин, з яких найчисельніші злаки. Домінантом є лісово-лучний вид з позитивними декоративними властивостями грястиця збірна, рясними також є бур'янисті кульбаба лікарська (*Taraxacum officinale* Wigg.) та зірочник середній (*Stellaria media* (L.) Vill). В невеликій кількості тут трапляються цінні газоноутворювачі пажитниця багаторічна та тонконогі вузьколистий (*Poa angustifolia* L.).

ПП 4 розташована на слабкому схилі східної експозиції під пологом дубів, лип та кленів, тому відрізняється високим затіненням та низким проективним покриттям травостою – 15 %. У видовому складі зафіксовано 7 видів з 7 родин, переважає однорічний бур'ян лобода біла (*Chenopodium album* L.), із цінних газонних рослин зустрічається пажитниця багаторічна.

ПП 5 знаходиться на слабкому схилі східної експозиції, дещо затінена деревами, підлягає помірному витоптуванню. Загальне проективне покриття травянистих рослин складає близько 15 %, видовий склад формують 9 рослин з 8 родин. У покриві переважає бур'янисто-лісовий вид гравілат міський, з добрих газоноутворювачів відмічені пажитниця багаторічна і грястиця збірна.

Всього на території дослідженого парку в осінній період в трав'яному покриві зареєстровано 13 видів з 11 родин, серед яких найчиселинішими є злаки (23 %). Проективне покриття рослинності характеризується більш високими показниками на добре освітлених ділянках (50–90 %) і значно скорочується при помірному і сильному затіненні (до 15 %). Домінантом найчастіше виступає лісово-бур'янистий антропоотолерантний вид чистотіл великий, проте на добре освітлених ділянках з помірним витоптуванням зростає участь цінних газоноутворювачів – грястиці збірної, пажитниці багаторічної, тонконога вузьколистого.

Для покращення декоративних якостей природних газонів Севастопольського парку м. Дніпропетровська доцільно проводити підсів цінних газонних трав (наприклад, *Poa angustifolia*, *Festuca rubra* L. s.l.), для боротьби з бур'янами – регулярно викошувати травостій.

582.734 : 58.006

**РОДИНА *ROSACEAE* JUSS. В КУЛЬТИВОВАНІЙ ДЕНДРОФЛОРИ  
КРИВОГО РОГУ**

*Н.С. Терлига*<sup>1</sup>, *Ю.С. Юхименко*<sup>2</sup>, *О.В. Данильчук*<sup>1</sup>, *Н.М. Данильчук*<sup>2</sup>

1 - к.б.н., с.н.с., 2 - м.н.с.

Криворізький ботанічний сад НАН України

e-mail: terlyga-natalja@rambler.ru

Дослідження сучасного стану зелених насаджень Кривого Рогу та визначення перспективних видів зі стійким декоративним ефектом для подальшого впровадження в озеленення промислових міст на сьогодні є актуальною проблемою. Впродовж 2009-2013 р.р. детально-маршрутним методом було проведено дослідження таксономічного складу деревно-чагарникової рослинності 22 парків і 94 скверів семи районів Кривого Рогу. Найбільшим таксономічним різноманіттям відрізняються насадження парків і скверів Тернівського (114 видів, 11 культиварів, 2 гібриди) і Держинського районів (100 видів, 19 культиварів, 3 гібриди).

В насадженнях Центрально-Міського району зафіксовано 94 види, 12 культиварів, 2 гібриди, в Саксаганському – 86 вид, 18 культиварів, 5 гібридів, в Інгулецькому – 92 види, 14 культиварів, 3 гібриди та Довгинцівському – 78 видів, 10 культиварів, 3 гібриди. Найменша кількість таксонів зафіксована у Жовтневому районі – 68 видів, 6 культиварів, один гібрид. Найвищі показники видового і внутрішньовидового різноманіття характерні для парку ім. Комсомолу України (86 таксонів) та двох найстаріших парків – ім. газети «Правда» (71 таксон) і ім. Б. Хмельницького (75 таксонів).

Найменш різноманітно представлена дендрофлора у парках ім. Суворова, «Дитячий», «Космонавтів», «Родіна» – від 11 до 30 таксонів. Кількість видів, культиварів і гібридів в різних скверах міста коливалася від 2 до 30. Всього ж в дослідженій дендрофлорі 22 парків і 94 скверів Кривого Рогу виявлено 162 види, 34 культивари, 6 гібридів, які належать до 89 родів і 41 родини, двох відділів.



Голонасінні представлені 17 видами, 12 культиварами з 10 родів чотирьох родин, а покритонасінні – 143 видами, 28 культиварами з 79 родів. За родинним спектром найбільше таксономічне різноманіття в культивованій дендрофлорі міста характерно для родини Rosaceae Juss. – 42 види, 5 культиварів, 4 гібриди (25,2 % від загальної кількості таксонів) (табл.).

**Таблиця. Таксономічний склад представників родини Rosaceae Juss. в зелених насадженнях Кривого Рогу**

Назва таксону	Назва таксону
<i>Amelanchier florida</i> Lindl.	<i>Padus serotina</i> Borkh.
<i>Amelanchier spicata</i> K. Koch	<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	<i>Persica vulgaris</i> Mill.
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliott	<i>Physocarpus intermedia</i> (Rydb.) C.K. Schneid.
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	<i>Physocarpus opulifolia</i> Raf.
<i>Cerasus tomentosa</i> ((Thunb.) Yas. Endo	<i>Prunus domestica</i> L.
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	<i>Prunus domestica</i> L. ‘Wengerka’
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.
<i>Chaenomeles maulei</i> (Mast.) C. K. Schneid.	<i>Prunus pissardi</i> Carrière
<i>Chaenomeles speciosa</i> (Sweet) Nakai	<i>Pyrus communis</i> L.
<i>Cotoneaster dammeri</i> C. K. Schneid.	<i>Rosa canina</i> L.
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	<i>Rubus idaeus</i> L.
<i>Cotoneaster procumbens</i> G. Klotz.	<i>Rubus caesius</i> L.
<i>Cotoneaster x suecica</i> G. Klodz.	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
<i>Crataegus fallacina</i> Klokov	<i>Sorbus aucuparia</i> L. ‘Pendula’
<i>Crataegus submollis</i> Sarg.	<i>Sorbus intermedia</i> (Ehrh.) Pers.
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	<i>Sorbus x thuringiaca</i> (Nyman) Schönach
<i>Kerria japonica</i> (L.) DC. ‘Pleniflora’	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz
<i>Louiseania triloba</i> (Lindl.) Pachom.	<i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.
<i>Louiseania ulmifolia</i> (Franch.) Pachom.	<i>Spiraea japonica</i> Raf.
<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	<i>Spiraea japonica</i> Raf. ‘Macrophylla’
<i>Malus domestica</i> Borkh.	<i>Spiraea x bumalda</i> Burv.
<i>Malus prunifolia</i> (Willd.) Borkh.	<i>Spiraea x bumalda</i> Burv. ‘Goldflame’
<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	<i>Spiraea media</i> F. Schmidt
<i>Padus avium</i> Mill.	<i>Spiraea x vanhouttei</i> (Briot) Zabel
<i>Padellus mahaleb</i> (L.) Vassilcz.	

В насадженнях міста у кількісному відношенні найбільш масово використані 16 видів (31,4%) цієї родини, а саме *Armeniaca vulgaris* Lam., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Yas. Endo, *Crataegus fallacina* Klokov, *Cydonia oblonga* Mill., *Malus domestica* Borkh., *Padus serotina* Borkh., *Physocarpus opulifolia* Raf., *Prunus divaricata* Ledeb., *Prunus pissardi*

Carrière, *Pyrus communis* L., *Rosa canina* L., *Sorbus aucuparia* L., *Padus avium* Mill., *Padellus mahaleb* (L.) Vassilcz., *Spiraea x vanhouttei* (Briot) Zabel. Близько 26 % таксономічного складу родини Rosaceae належать до малопоширених, кількісне представництво яких на території міста становить 100-200 екземплярів: *Amelanchier spicata* K. Koch, *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Cerasus vulgaris* Mill., *Chaenomeles maulei* (Mast.) C. K. Schneid., *Malus sylvestris* (L.) Mill., *Padus virginiana* (L.) Mill., *Physocarpus intermedia* (Rydb.) C.K. Schneid., *Prunus domestica* L., *Prunus domestica* L. 'Wengerka', *Rubus idaeus* L., *Rubus caesius* L., *Sorbus intermedia* (Ehrh.) Pers., *Spiraea japonica* Raf.

Зрідка (не більше 100 екземплярів) трапляються в парках і скверах такі перспективні для озеленення види, як *Chaenomeles speciosa* (Sweet) Nakai, *Cotoneaster dammeri* C. K. Schneid., *Cotoneaster lucidus* Schlecht., *Cotoneaster x suecica* G. Klodz., *Kerria japonica* (L.) DC., 'Pleniflora', *Louiseania triloba* (Lindl.) Pachom., *Louiseania ulmifolia* (Franch.) Pachom., *Malus prunifolia* (Willd.) Borkh., *Persica vulgaris* Mill., *Sorbus aucuparia* L. 'Pendula', *Sorbus x thuringiaca* (Nyman) Schönach, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Spiraea cantoniensis* Lour., *Spiraea japonica* Raf. 'Macrophylla', *Spiraea x bumalda* Burv., *Spiraea x bumalda* Burv. 'Goldflame', *Spiraea media* F. Schmidt, що становить 41% від загальної кількості представників цієї родини.

За життєвими формами близько 50% виявлених таксонів становлять чагарники. Rosaceae є однією з найчисельніших родин з великою кількістю красивоквітучих чагарників видового і внутрішньовидового рангів, з вираженим тривалим декоративним ефектом, більшість з яких є зимо- і посухостійкими. Наведене вище дозволяє рекомендувати більш активно використовувати різноманіття родини Rosaceae при створенні на території міста нових об'єктів озеленення різного функціонального призначення.

УДК 574(477.63)

## ЗМІНИ ПРОСТОРОВОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ КРИВОГО РОГУ

*Н. В. Товстоляк*

здобувач кафедри ботаніки та екології  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

Озеленення території промислового міста завжди вимагає більш ефективного та якісного підходу із врахуванням можливих перспектив. Складність полягає перш за все у обмежених територіальних можливостях та підвищених вимогах до процесу озеленення. Вирішення цієї протилежності насамперед залежить від наукової екологічної бази країни та політики ведення зеленого господарства керуючими організаціями. Перша покликана забезпечити ідеями раціональної та ефективною оптимізації процесу озеленення з урахуванням складних умов. Друга має створити необхідне підґрунтя для реалізації цих ідей. Але практично ця проблема не вирішується у повному обсязі і тому потребує глибокого та комплексного дослідження.

Значний вклад для вирішення цього питання було зроблено у ХХ столітті І. А. Добровольським [1]. Зокрема, визначено склад дендрофлори Криворіжжя, проаналізовано окремі екологічні характеристики рослин, зроблено опис об'єктів озеленення, запропоновано рекомендації для залісення різних місцезростань .

На сучасному етапі вирішення даної проблематики варто звертати увагу, зокрема, на загальні зміни просторової організації об'єктів озеленення у часі, оскільки саме вони є одним із показників ефективності ведення зеленого господарства міста. Згідно наявних даних найбільші територіальні зміни відбулися у межах парків та скверів Кривого Рогу. Саме вони і виступають об'єктом нашого дослідження, яке проводилось із застосуванням емпіричних методів.

Для порівняльного аналізу обрано переліки 2 часових проміжків – радянського (дані І. А. Добровольського, 1965 р.) та сучасного періодів (вихідні дані міськвиконкому, 2012 р.). На момент складання відомості про

парки та сквери Кривого Рогу Добровольським І. А. межі скверу варіювали до 3 га [4]. Відповідно до сучасного законодавства сквером є упорядкована й озеленена ділянка від 0,02 га до 2 га. Відповідно, межі парків коливаються вже від 2 га [5].

Обидва переліки складені на основі 7 районів міста. А. І. Добровольський наводить дані по 28 паркам загальною площею 450,3 га та 99 скверах загальною площею 157,5 га. Сьогочасний список представлений 21 парком сумарною площею 303,4 га та 116 скверами сумарною площею 98,88 га. Вочевидь кількість парків скоротилася, а скверів – навпаки, збільшилася. Спостерігаємо сумну статистику: збільшення кількості скверів відбувається переважно не за рахунок введення в експлуатацію нових об'єктів озеленення, а через скорочення територій вже існуючих. Так, однією із причин є розширення міських забудов. До речі, ця проблема притаманна багатьом містам України. Інший, не менш важливий недолік полягає у шаткому становищі окремих об'єктів. Так, парк ім. Єгорова у 90-х роках минулого століття був знятий з балансового обліку управління благоустрою та житлової політики і на даний час підтримується в більш-менш належному стані лише за рахунок активної громадянської позиції. Лише у двох районах міста (Довгинцівському та Інгулецькому), враховуючи реконструктивну діяльність, загальна площа зелених насаджень парків та скверів не зазнала істотних змін.

Порівняння даних одного й того ж парку в обох періодах дає підстави стверджувати, що на сучасному етапі площі більшості зелених насаджень були зменшені. Наприклад, площа парку культури та відпочинку ім. Б. Хмельницького змінилася з 52 га до 42 га. Хоча у малій кількості зустрічаються і винятки – парк «Дитячий», районний парк ім. Орджонікідзе та інші (їх територія не змінилася). Кількість скверів суттєво збільшилася, але сумарна їх площа зменшилася, оскільки більшість з них має межі менше 1 га.

Щодо перспектив для парків та скверів. Планом сталого енергетичного розвитку м. Кривого Рогу до 2020 р. передбачено реконструювання 293,71 га зелених насаджень. Деякі з них вже відновлені: парк ім. Ю. Гагаріна. Крім того, згідно Генерального плану розвитку міста Кривого Рогу до 2030 р. планується відновити та поновити зелені насадження прибережних частин міста, а також змінити просторову організацію об'єктів зеленого господарства, поєднавши окремі ділянки зелених насаджень у єдину систему [2, 3].

Отже, зменшення частки зелених насаджень негативно позначається на екологічному стані міста, з одного боку, та підвищує рівень промислового навантаження на наявну дендрофлору, з іншого. Тому дана проблема потребує подальшого поглибленого вивчення.

#### **Список використаної літератури**

1. Добровольский И. А. Эколого–биогеоценологические основы оптимизации техногенных ландшафтов степной зоны Украины путем озеленения и облесения: автореф. дис. на соискание уч. степени доктора биол. наук/ И. А. Добровольский. – Днепропетровск: ДГУ, 1979. – 62 с.
2. Єфіменко В. І. Проблеми реалізації Генерального плану розвитку м. Кривого Рогу до 2030р. / В. І. Єфіменко, В. А. Шимко, І. М. Янчук // Науково–технічний збірник «Комунальне господарство міст». – 2012. – Вип. 103. – С. 324–330.
3. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: підр. / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2005. – 456с.
4. Лаптев А. А. Справочник работника зеленого строительства / А. А. Лаптев, Б. А. Глазачев, А. С. Маяк. – К., «Будивельник». – 1984. – Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/5-ozelenenie/7.htm>.
5. Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України / наказ № 105 Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04. – 2006. – Режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06>.

**УДК 712. 253 : 911. 375. 5 (477. 63)**

## **РОЛЬ ДОВГИНЦЕВСЬКОГО ДЕНДРОПАРКУ В ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНОГЕННОГО СЕРЕДОВИЩА ПІВДЕННОГО КРИВОРІЖЖЯ**

***В.В.Тротнер***

викладач біології

Криворізький професійний гірничо-металургійний ліцей

e-mail:vtrotner@mail.ru

На Криворіжжі сконцентровані гігантські підприємства гірничо-видобувної промисловості, які негативно впливають на екологічну ситуацію

в регіоні. Тому особливе значення для оптимізації техно- і урболандшафтів має збереження і збагачення видового складу зелених насаджень міста Кривого Рогу.

Одним із найгарніших і найцінніших куточків селітебної зони міста є Довгинцевський дендропарк – природно-заповідний об'єкт місцевого значення, що розташований в Довгинцевському районі, між селищем Залізничне та військовим містечком № 33. Під назвою урочище «Ботанічний сад» він підпорядкований Держинському лісництву, кв. 52, площа 27 га. Насадження рослин розпочато з 1955 р. Офіційна дата заснування дендрологічного парку – 1963 р.

В основу роботи покладені оригінальні матеріали, зібрані автором протягом 1995–2015 рр. Дослідження проводились методом маршрутних обстежень дендропарку впродовж вегетаційних сезонів та опитування місцевого населення. Узагальнення результатів дозволило вперше достовірно встановити історію створення дендропарку та визначити його повний видовий склад. З'ясовано, що дендрофлора парку представлена 98 видами, які належать до 68 родів та 32 родин.

Від дня заснування тут було зібрано близько 550 видів дерев та чагарників з Криму, Кавказу, Західної України та інших регіонів СРСР, які були насаджені за систематичним та зональним принципом.

В дендропарку були закладені липова, березова, каштанова та ялівцева алеї; посаджено понад 100 сортів троянд; створені - горіховий, ялівцевий, бузковий, сосновий та 2 березових гаї. Розквіт дендропарку прийшовся на 1969-75р.р. На клумбах росли опунції, барбарис, кущі з червоними квітами граната, багато сортів різної жимолості, 8 дерев модрини, червоні дуби, алича, сливи, груші, абрикоси.

У 1974-95 роках, у дендропарку велися тільки лісогосподарські роботи, нові рослини не підсаджувалися, а лише здійснювався догляд за існуючими насадженнями. На початок 1970-х майже усі кактуси вимерли, а троянди здичавіли. Ділянка біля військової частини була пустирем, тут насаджували

дуб та клени. За значною частиною парку догляд не вівся, тільки прибирали сухостій та викошували амброзію. За насосною станцією садили головну породу – дуб і супутні види: жимолость татарську, магонію падуболисту. Приживлюваність була низькою, тому ці ділянки віддали під дачі та городи. Взагалі про дендропарк забули, коли виділили землі під дачі – в середині 1980-х, і пішло повне запустіння парку.

Протягом 1970-90р.р дендропарк використовувався як навчально-наукова база Криворізького педагогічного інституту – професор І.А. Добровольський проводив тут одноденні екскурсії для студентів-біологів II курсу із систематики рослин.

На сьогодні в парку крім традиційних видів флори збереглися ще і різноманітні екзоти, непритаманні для нашої степової зони. Серед них варто зазначити такі, як – граб, софора японська, ірга колосиста, кизил справжній, пухирник калинолистий, 2 види клематисів, жимолость Тельмана, барбарис звичайний, махровий сорт барвінку малого *Rosea Plena*, клен трилопатевий (у Кривому Розі більше ніде не зустрічається), 3 види спірей, сніжноягідники прирічковий та Шено, єдине у Кривому Розі жіноче дерево маклюри яблуконосної, яке щороку дає плоди (в Криворізькому ботсаду ростуть лише 3 чоловічих дерева), айва звичайна та довгаста, кизильники, тамарикс, айлант високий, горіх чорний, черемха пізня, міхурник деревовидний, дуб червоний, мушмула германська, ліщина, хеномелес Маулея, обліпіха, ялівець козацький, гліцинія китайська, 2 деревця бобівника анагировидного ‘Золотий дощ’. В парку багато видів кленів – гостролистий, гіннала, явір, сріблястий, татарський, ясенелистий.

Територія парку засмічена золотушником канадським (*Solidago*) та свидиною криваво-червоною, яка є досить алергенною рослиною.

Стан деяких дерев є частково задовільним, проте більшість перебувають під загрозою відмирання та потребують оздоровчих заходів. Для забезпечення належного якісного стану дендрофлори парку необхідно

видалити дерева, які знаходяться у незадовільному стані, провести санітарні рубки і відновити насадження. Великою проблемою для цієї території є також підтоплення водами з каналу Дніпро-Кривий Ріг. Це спричинює вимокання деревних порід і призводить до їх загибелі.

31 травня 2013 року в Кривому Розі пройшов сильний ураган з градом, в наслідок якого сильно постраждали і дерева в дендропарку. Зокрема, загинула значна частина дерев у березовій алеї та в 2 березових гаях.

На жаль, у дендропарку не дотримується заповідний режим – місцеве населення виносить сюди сміття, випасає тут худобу, палить багаття, їздить на мотоциклах і велосипедах. Під час травневих свят масово знищуються унікальні сорти бузку. Влітку та восени населення масово збирає в дендропарку плоди і ягоди – абрикоси, груші, кизил, глід, обліпиху, айву, ліщину, грецькі горіхи, маклюру.

І все ж, незважаючи на всі ці негаразди, наявність в Довгинцевському дендропарку великої кількості різноманітних деревних і чагарникових інтродуцентів та екзотів з інших геоботанічних районів є досить важливим фактором для збагачення місцевої урбанофлори. Ці види рослин можуть бути гідним доповненням паркам і скверам міста та колекціям Криворізького ботанічного саду НАНУ, бо окрім Довгинцевського дендропарку в Кривому Розі вони більше ніде не зустрічаються.



## РОЗДІЛ 5. ТЕХНОТОЛЕРАНТНІСТЬ ТА ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ АНТРОПНО ЗМІНЕНИХ ЕКОСИСТЕМ

УДК: 57.044; 57.018.42

ВПЛИВ ВИТЯЖОК ТЕХНОГЕНИХ ЕДАФОТОПІВ НА РІСТ РОСЛИН

*О.С. Звєгінцева<sup>1</sup>, І.О. Комарова<sup>2</sup>*

1 – студентка природничого факультету

2 – асистент кафедри ботаніки та екології

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»

e-mail: aleksandraveginceva@mail.ru

За останні роки людство зробило великий крок вперед у розвитку екосистеми, землеробства й цивілізації. Та поряд із цим актуальною є проблема забруднення навколишнього середовища, оскільки накопичення хімічних елементів в повітрі, воді і ґрунтах постійно збільшується. Важкі метали є найнебезпечнішими серед усього комплексу забруднюючих речовин. До едафотопів зазначені полютанти потрапляють з викидами підприємств і транспорту, стічними водами, відходами промисловості, побутовим сміттям, мінеральними добривами і пестицидами. Накопичуючись в ґрунті у великих кількостях, важкі метали здатні впливати на його біологічні властивості: знижувати загальну чисельність мікроорганізмів та зменшувати їх видовий склад, змінювати структуру мікробоценозів та інше. Саме тому метою нашої роботи було оцінити вплив ґрунтових витяжок на ріст тест-об'єкту.

Об'єктом дослідження були обрані ґрунти Криворіжжя із різних районів міста. Дослідження проводили на основі аналізу фітотоксичності ґрунтових зразків, зібраних із шести моніторингових ділянок Інгулецького, Жовтневого та Держинського районів міста Кривий Ріг за загальноприйнятими методиками.

Проведені дослідження виявили нерівномірність проростання тест-культури. Це, відповідно, свідчить про різний рівень забруднення ґрунтів. Адже токсичні компоненти ґрунту впливають на метаболізм проростків

*Triticum aestivum L.*, що найчастіше проявляється в зниженні проростання (таблиця 1, 2)

Також зафіксовано статистично достовірний негативний вплив витяжок ґрунту Жовтневого району на ділянці № 3 та Держинського на ділянці № 4 (табл. 2).

**Таблиця 1. Результати фітотестування стану ґрунтів районів Кривбасу**

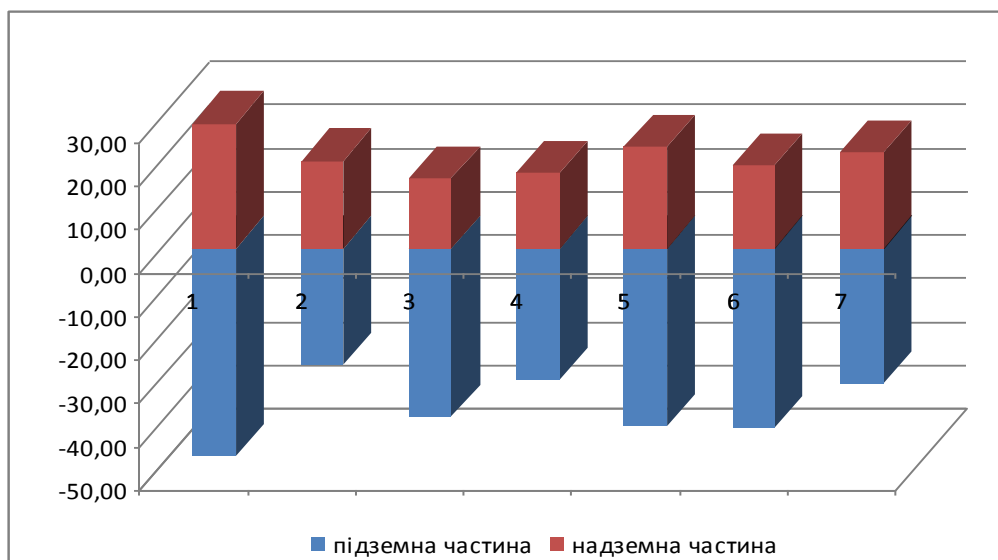
Район дослідження	№ моніторингової ділянки	Статистичні показники (довжини пагонів <i>Triticum aestivum L.</i> )			
		М, мм	m	% контр	Tst
Контроль	-	28,64	3,91	-	-
Інгулецький	№ 1	20,18	3,82	70,48	1,55
Жовтневий	№ 2	16,05	4,09	56,05	0,74
	№ 3	17,24	3,95	60,21	0,21
Держинський	№ 4	23,24	40,52	81,14	1,00
	№ 5	19,11	4,63	66,71	0,64
	№ 6	21,94	4,67	76,62	0,43

Ґрунти Інгулецького району найбільше здійснюють «екологічний тиск» на проростання *Triticum aestivum L.* Це зафіксовано в отриманих розрахункових даних, які є статистично достовірні. Найбільше пригнічення спостерігається при рості коренів (табл. 2). Дані розрахунків середньої довжини надземної частини рослин, пророщених на витяжках ґрунту із Інгулецького району є статистично не достовірними, але на 8 мм меншими від контролю (табл. 1).

**Таблиця 2. Результати фітотестування стану ґрунтів районів Кривбасу**

Район дослідження	№ моніторингової ділянки	Статистичні показники (довжини коренів <i>Triticum aestivum L.</i> )			
		М, мм	m	% контр	Tst
Контроль	-	48,09	4,48	-	-
Інгулецький	№ 1	26,92	8,26	55,98	2,25
Жовтневий	№ 2	39,08	5,76	81,27	1,23
	№ 3	30,47	7,02	63,37	2,12
Держинський	№ 4	41,11	5,67	85,48	0,97
	№ 5	41,63	3,88	86,57	1,09
	№ 6	31,29	6,92	65,08	2,04

Важливим показником нормального росту та розвитку рослини є співвідношення надземної та підземної частин. Адже в ідеальному варіанті повинно бути пропорційне співвідношення маси листків до маси коренів незалежно від виду рослини. Нами встановлено, що даний критерій має значення: мінімальне – 1,33 для зразка ґрунту № 1, максимальне – 2,43 для зразка № 2 (рис.1). Це можна пояснити тим, що моніторингова ділянка, з якої відбирався зразок № 2 знаходиться неподалік від проїжджої частини. Тому чітко можна прослідкувати пригнічення росту кореневої системи та надземної частини, а також не пропорційне їх співвідношення. Крім того потрібно відмітити, що у зразку № 1 майже ідеальне співвідношення надземної до підземної частин рослини, не зважаючи на токсичний вплив ґрунту на ріст коренів.



**Рис. 1 Співвідношення показників довжини корнів до стебла:**

1 - контроль; 2 - ділянка поблизу південної станції аерації; 3 - територія скверу ім. Рязанкіна в районі Кресу; 4 – територія поблизу гранітного кар'єру; 5 – ділянка поблизу готелю «Дружба»; 6 - територія скверів біля Георгіївської дзвіниці; 7 - територія на залізничній станції «Червона».

Проведений аналіз отриманих результатів дозволив нам зробити наступні висновки: ґрунти всіх досліджуваних районів міста характеризуються значним рівнем фітотоксичності. Це проявляється у не пропорційному співвідношенні довжини підземної до надземної частин та високими рівнями фітотоксичних показників.

УДК: 57.044; 57.018.42

## СТІЙКІСТЬ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН ДО ДІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

*І.О. Комарова*<sup>1</sup>, *Ю. Г. Лагода*<sup>2</sup>

1 – асистент кафедри ботаніки та екології

2 – студентка природничого факультету

Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ “КНУ”

e-mail: yul-lagoda@yandex.ua

Стабільність функціонування екосистем у районах, що знаходяться під тривалим техногенним впливом, визначається ступенем пристосованості живих організмів, зокрема і рослин, формуванням стійкого до дії забруднення рослинного покриву, та надає можливість прогнозування екологічного стану ґрунтів та забезпечення цілісності і стійкості екосистем. Тому вагоме теоретичне і практичне значення мають роботи, щодо вивчення меж стійкості до дії таких небезпечних металів як кадмію, плумбуму, свинцю, нікелю і купруму в технозомах та можливості їх надходження за трофічними ланцюгами до мікроорганізмів, рослин і тварин.

З огляду на це метою нашої роботи було визначити гранично допустимі концентрації розчинів важких металів, які пригнічують ріст сільськогосподарських культур. Об'єктом дослідження слугувало насіння сільськогосподарських культур *Hordeum vulgare* L., *Helianthus annuus* L. та *Triticum aestivum* L.

Дослідження проводили на основі аналізу впливу різних концентрацій розчинів токсичних речовин на початкові етапи росту насіння таких розповсюджених сільськогосподарських культур як *Hordeum vulgare* L., *Helianthus annuus* L. та *Triticum aestivum* L. за загальноприйнятими методиками.

В ході експерименту використовували  $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  з розрахунку гранично допустимих концентрацій (ГДК) для кожного елемента (Cu – 3,0; Cd – 3,0; Ni – 4,0; Pb – 20,0 і Zn – 23,0 мг/л). За результатами наших досліджень

встановлено, що навіть незначні концентрації впливають на проростання та ріст насіння сільськогосподарських культур. Так, на третій день ми спостерігали проростання 50 шт. насінин пшениці в контролі тоді як при концентрації 0,2ГДК спостерігалось зниження до 41 насінини.

Тенденцію до зниження проростання спостерігали у всіх дослідних культур: для ячменю при концентрації 0,2ГДК 30 насінин; для соняшника – 12 насін (рис.1).

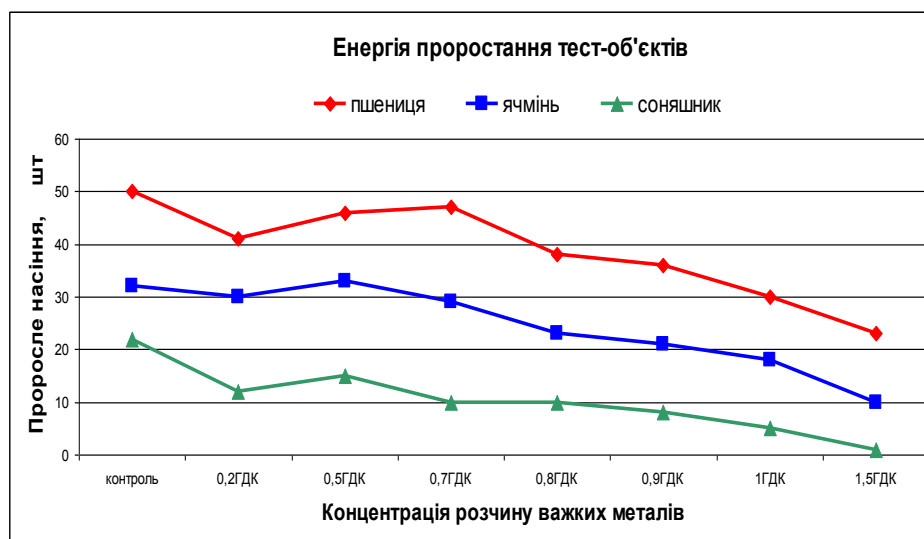
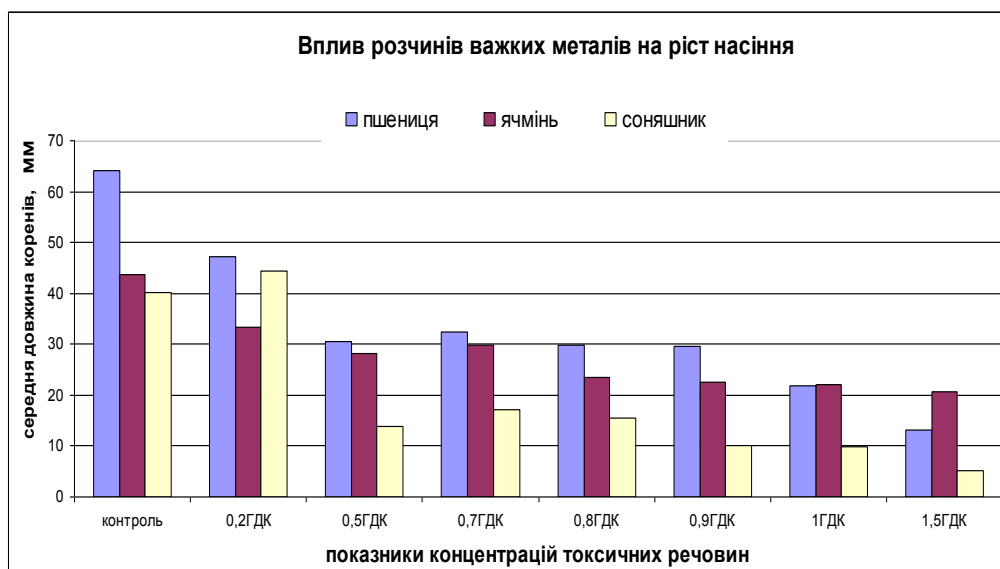


Рис. 1. Енергія проростання сільськогосподарських культур

Але необхідно відмітити, що при концентраціях в 0,5ГДК та 0,7ГДК спостерігалось незначне стимулювання в порівнянні із концентрацією 0,2ГДК для всіх тест-об'єктів. Подальші концентрації лише пригнічували початкові етапи проростання. Найбільш чутливою культурою виявився *Helianthus annuus L.*

В порівнянні із *Hordeum vulgare L.* та *Triticum aestivum L.* із загальної кількості насінин в 60 шт. при концентрації 1,5ГДК проросла лише одна штука, тоді як спостерігали при цій же концентрації проростання 10 та 23 штук насінин відповідно (рис. 1). Середні показники довжини коренів свідчать також про пригнічуючи дію незначних концентрацій розчинів токсичних речовин (рис. 2)



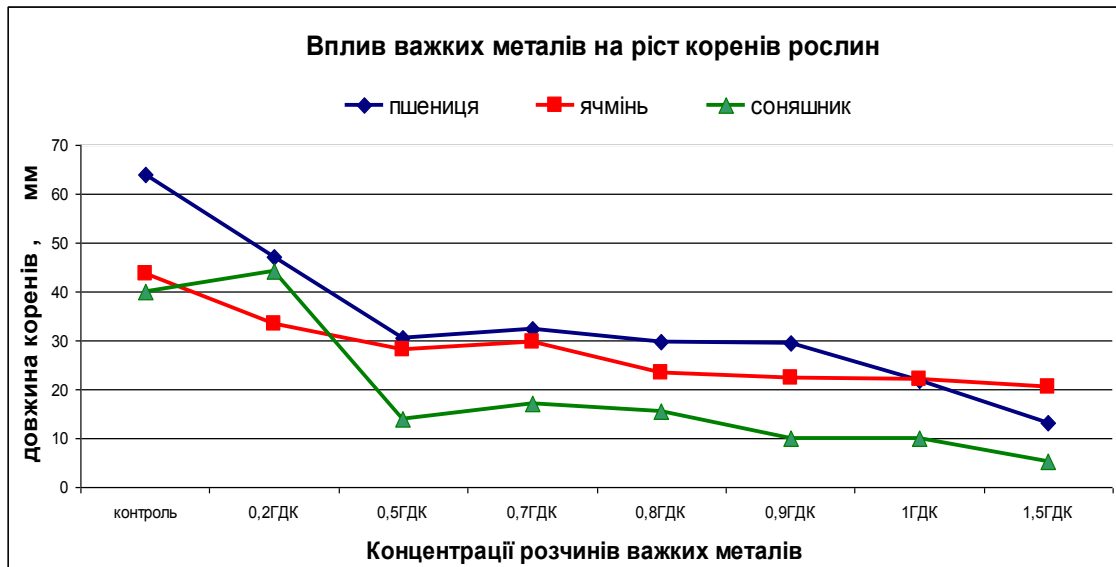
**Рис. 2 Вплив розчинів різних концентрацій на початкові етапи росту сільськогосподарських культур**

Результати досліджень свідчать, що концентрація 0,2ГДК найбільшим інгібітором виступає для насіння *Hordeum vulgare L.*. Статистичні показники довжини кореня знаходяться в межах  $33,42 \pm 1,28$  мм тоді як для *Triticum aestivum L.* –  $47,18 \pm 1,98$  мм, а для *Helianthus annuus L.* –  $44,29 \pm 2,26$  мм.

Поряд з тим при концентрації 1,5ГДК насіння ячменю виявилось найбільш стійким із статистично достовірними показниками в  $20,59 \pm 1,89$  мм. Хоча при 1 ГДК ці ж показники були майже рівні для *Triticum aestivum L.* ( $21,92 \pm 1,46$  мм) та *Hordeum vulgare L.* ( $22,15 \pm 1,46$  мм). Насіння соняшника у всіх випадках чутливо реагували на вплив токсикантів.

Потрібно відмітити, що при концентраціях 0,2ГДК та 0,5ГДК показники середньої довжини підземної частини статистично не достовірні. Також зафіксовано не достовірні показники для коренів ячменю в концентрації 0,7ГДК

Найменші значення при всіх концентраціях зафіксовано для *Helianthus annuus L.* (рис.3). Навіть показники для контрольних зразків були меншими від всіх інших тест-об'єктів ( $40,10 \pm 2,02$ ). Вважаємо, що це може бути пов'язано із температурою проростання, оскільки це є культура теплолюбива.



**Рис. 3. Показники росту сільськогосподарських культур при різних концентраціях токсичних речовин**

Отже, насіння соняшника є найбільш чутливим тест-об'єктом в наших дослідженнях. Тому при плануванні посівів сільськогосподарських культур необхідно враховувати відстань від промислових підприємств та транспортних магістралей. Відповідно для рекомендацій в найближчих посівах до промислових об'єктів можна пропонувати ячмінь.. Вважаємо за доцільне проводити подальші дослідження в даному напрямку з метою встановлення рівнів накопичення вегетативними частинами цих культур токсичних речовин, зокрема важких металів.

**УДК 504.064.3: 58.02**

**РЕАКЦІЯ ЧОЛОВІЧОГО ГАМЕТОФІТУ *TARAXACUM OFFICINALE* ЯК БІОНДИКАТОР ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

***І.О. Комарова***

асистент кафедри ботаніки та екології  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ "КНУ"  
e-mail: Irinysich@i.ua

В умовах інтенсивного розвитку промислових центрів України важливе, а іноді і вирішальне, значення у формуванні адаптивних реакцій має

можливість рослин реалізувати свою репродуктивну функцію. Тому вкрай актуальними є дослідження адаптивної здатності певних видів до дії поллютантів, що має як теоретичне значення – для подальшого розвитку екології рослин, так і практичне – для біоіндикації стану довкілля.

Об'єктом дослідження був *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. Моніторингові ділянки закладалися в чотирьох адміністративних районах м. Кривий Ріг з різним рівнем надходження викидів від стаціонарних джерел забруднення в атмосферне повітря. За даними Головного управління статистики у Дніпропетровській області, територія Дзержинського району міста характеризується найвищим рівнем промислових викидів (102,4 тис.т у 2013 році). Тут були закладені моніторингові ділянки в санітарно-захисній зоні 9-тої доменної печі ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та вантажної прохідної ПАТ «Криворізький суриковий завод».

У Довгинцевському і Жовтневому районах (з помірними обсягами викидів – 2,4 і 3,8 тис.т відповідно) – у дачному товаристві Суворове, що межує із санітарно-захисною зоною ПАТ «Криворізький суриковий завод» і в санітарно-захисній зоні шахти Ювілейна ПАТ «Євраз Суха Балка». У Саксаганському районі (з незначним обсягом викидів – 640 т) – на території дитячої лікарні № 4 та вул. Рязанова. Умовний контроль був закладений в околицях с. Олександрівка Долинського району Кіровоградської області на відстані понад 50 км від промислових підприємств.

Випадковим чином в період масового цвітіння було зібрано та зафіксовано по 50 квіток з кожної ділянки. Відбір матеріалу проводили одночасно в усіх точках спостережень. Оцінку життєздатності пилкових зерен проводили за наявності крохмалю, який визначали за гістохімічною реакцією з розчином Люголя (Паушева, 1988). Переглядали під мікроскопом (при збільшенні 8 x 40) від 2500 до 3000 пилкових зерен з кожної моніторингової ділянки. Під час аналізу зважали також на морфологічні показники репродуктивних структур.



Чутливість генеративної сфери *Taraxacum officinale* Wigg до рівня забруднення території визначали за індексом стерильності (ІС), коефіцієнтом чутливості органів чоловічої репродукції до техногенного забруднення (КЧ) за Е.Е. Ібрагімовою (Е.Е.Ібрагімова, 2008), а також розраховували палінотоксичний ефект (ПЕ) за модифікованою формулою І.Н. Лозановською (І.Н. Лозановська, 1998).

Отримані дані свідчать, що у *T. officinale* певна інтенсивність забруднення спричинює різний рівень гаметоцидного впливу. Так, у рослин найбільша кількість нежиттєздатного пилку (50,4%) утворювалась у санітарно-захисній зоні 9-ї доменної печі ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг». На іншій моніторинговій ділянці з високим рівнем забруднення кількість фертильного пилку була до 5% вищою, ніж на попередній.

За помірною рівня забруднення утворюється в середньому на 10% менше стерильного пилку, ніж при високому і його кількість не перевищує 40%. В умовах незначного рівня забруднення *T.officinale* утворює від 17 до 24% стерильних пилкових зерен. Тоді як в умовному контролі кількість життєздатного пилку є більшою за 85%.

Додатковим показником гаметоцидного впливу забруднення слугує й кількість морфологічно змінених пилкових зерен. Наприклад, при високому рівні забруднення у *T. officinale* такого пилку утворюється 31-44% від життєздатного, тоді як при помірному – до 25, незначному – 10, а в умовному контролі – не перевищує 7% . Причому лінзовидна форма абортивного пилку спостерігається лише при сильному рівні забруднення.

Аналіз даних розрахунку коефіцієнта чутливості, індекса стільності, палінотоксичного ефекту, за якими оцінюють чутливість чоловічого гаметофіту, свідчать, що в умовах Криворіжжя для *T. officinale* доцільніше використовувати два останніх, як більш інформативні. Вони підвищуються пропорційно з рівнем забруднення. Тоді як для коефіцієнта чутливості відмічається відсутність чіткого розмежування між високим та помірним рівнями забруднення (табл. 1).

**Таблиця 1. Показники чутливості пилкових зерен *Taraxacum officinale* до рівня забруднення атмосфери**

Рівень забруднення	Район дослідження	Моніторингова ділянка	Показники чутливості		
			ІС	КЧ	ПЕ
Високий	Дзержинський	санітарно-захисна зона 9-тої доменної печі ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»	2,54	1,75	53,38
	Дзержинський	біля вантажної прохідної ПАТ «Криворізький суриковий завод»	2,38	2,10	47,52
Помірний	Жовтневий	санітарно-захисна зона шахти Ювілейна ПАТ «Свраз Суха Балка»	1,94	2,76	43,78
	Довгинцевський	дачне товариство Суворове	1,93	1,49	42,67
Незначний	Саксаганський	територія дитячої лікарні №4	1,38	4,77	30,68
	Саксаганський	вул. Рязанова	1,00	6,96	27,21
Умовний контроль	Долинський район Кіровоградської області	с. Олександрівка	–	9,53	–

Отже, забруднення довкілля призводить до запуску певних адаптивних механізмів, які забезпечують функціонування рослин у несприятливих умовах існування. Вважаємо за необхідне подальше та детальніше дослідження *Taraxacum officinale* урбанізонах територій з метою визначення показників, які найбільш пов'язані з рівнем сумарного забруднення повітря і за зміною яких можуть бути створені відповідні оціночні шкали для екологічного моніторингу довкілля та систем біоіндикації.

## СТІЙКІСТЬ ПРОРОСТКІВ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДО КОМПЛЕКСНОЇ ДІЇ ІОНІВ ХРОМУ ТА НІКЕЛЮ

*О.І. Крамарьова*

аспірантка відділу фізіології рослин і біології ґрунтів  
Криворізький ботанічний сад НАН України  
e-mail: olyakramaryova8991@mail.ru

В умовах сьогодення для України досить актуальною проблемою є загострення екологічної ситуації, викликані збільшенням потоків різноманітних забруднюючих агентів, серед яких домінуючими є важкі метали. Доведено, що надходження останніх у агроєкосистеми знижує продуктивність рослин сільськогосподарських культур. Серед важких металів нікель та хром відносяться до особливо небезпечних (Шикула, 2004). Якщо для нікелю вже відомі основні симптоми токсичності, та його вплив на перебіг фізіолого-біохімічних процесів рослин (Вассоуч 1998, Сищиков 2004), то механізм токсичної дії хрому на сьогодні з'ясований в меншій мірі. Також потребує подальшого вивчення й питання металотолераності рослин за сумісної дії катіонів нікелю та хрому.

Серед загальних показників за якими проводиться оцінка ступеню стійкості рослин на початку їх онтогенезу більшість науковців надає перевагу морфологічним. У даному випадку зміни росту рослин запропоновано оцінювати за різницею у рості кореневої системи – кореневим індексом (KI) який розраховується за Wilkinson, 1978.

У лабораторних експериментах особливості фітотоксичної дії сульфатів хрому і нікелю вивчали на 9 районованих в степовій зоні України гібридах кукурудзи різних груп стиглості (ранньостиглих: Бліц 160 МВ, Премія 190 МВ; середньоранньому Маїс 226 МВ; середньостиглих: Тон 320 ВС, Євро 301 МВ, Престиж 365 МВ і середньопізніх: Світ 400 МВ, Фонд 404 МВ, Євро 401 СВ), насіння яких для досліджень надала НВФ «Компанія Маїс».

У проведених експериментах використовували наступні концентрації  $\text{Cr}^{3+}$  і  $\text{Ni}^{2+}$  –  $10^{-5}$  і  $10^{-4}$  М/л (мінімальна і максимальна, відповідно). Досліди проводили у чашках Петрі при температурі  $26^{\circ}\text{C}$  яку підтримували у термостаті у наступних варіантах :  $10^{-5} \text{Ni}^{2+} + 10^{-5} \text{Cr}^{3+}$ ;  $10^{-5} \text{Ni}^{2+} + 10^{-4} \text{Cr}^{3+}$ ;  $10^{-4} \text{Ni}^{2+} + 10^{-5} \text{Cr}^{3+}$ ;  $10^{-4} \text{Ni}^{2+} + 10^{-4} \text{Cr}^{3+}$  і контроль (на дистильованій воді).

Аналіз отриманих результатів свідчить, що за сумісної дії нікелю та хрому пригнічується ріст коренів проростків кукурудзи. Це підтверджується зменшенням приросту головного кореня у всіх варіантах від 56% до 94% порівняно з контрольними рослинами. Так, у гібридів кукурудзи Євро 401 СВ, Маїс 226 МВ, Фонд 404 МВ за сумісної дії сполук хрому і нікелю в мінімальній концентрації приріст головного кореня зменшувався на 69, 64 і 57% відповідно до контрольних рослин, а кореневий індекс (КІ) варіював в межах 0,57-0,69. Отримані результати свідчать про відносно високий фітотоксичний ефект і поряд з цим були виявлені толерантні до дії цього чинника гібриди, серед яких виділялись своєю стійкістю гібриди Бліц 160 МВ, Престиж 365 МВ, Премія 190 МВ, Тон 320 ВС та Світ 400 МВ. За максимальної концентрації суміші водних розчинів солей хрому і нікелю висока фітотоксичність спостерігалася у гібридів Фонд 404 МВ, Маїс 226 МВ (КІ 0,62-0,64). У найбільшій мірі пригнічуючий ефект спостерігався у проростків гібриду кукурудзи Євро 401 СВ у якого значення кореневого індексу становило 0,56. Значно вищу толерантність до впливу іонів хрому і нікелю у максимальній концентрації проявляли проростки гібридів Тон 320 ВС, Престиж 365 МВ, Світ 400 МВ і Бліц 160 МВ (КІ 0,88-0,9).

Проаналізовані отримані експериментальні дані дали змогу розділити досліджувані гібриди на групи з середньою та слабкою стійкістю до впливу на них цього чинника. Зокрема, до середньостійких гібридів були віднесені Бліц 160 МВ, Світ 400 МВ, Престиж 365 МВ, Премія 190 МВ, Тон 320 ВС. Тоді як, гібриди Євро 401 СВ, Фонд 400 МВ, Євро 301 МВ і Маїс 226 МВ належали до групи з слабко стійкістю.

Встановлене свідчить, що продовження таких досліджень є науковим підґрунтям для розробки заходів з підвищення стійкості сільськогосподарських культур до дії стресових чинників.

**УДК 631.474**

**ВИВЧЕННЯ СУМІСНОЇ ДІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА ГІПЕРТЕРМІЇ  
НА ВМІСТ ВІДНОВЛЕНОГО ГЛУТАТІОНУ У КОРЕНЯХ  
ПРОРОСТКІВ ОДНОДОЛЬНИХ РОСЛИН**

*Н.Ф. Павлюкова<sup>1</sup>, Є.С. Бородай<sup>2</sup>*

1- к.б.н., доцент, 2- аспірант

Дніпропетровський національний університет ім.О.Гончара

e-mail: e-boroday@mail.ru

Останнім часом умови рослин погіршуються у зв'язку з глобальними процесами як природнього, так і антропогенного походження. Тому зростає потреба в точній оцінці адаптивного потенціалу рослин, яка неможлива без вивчення їх стійкості до пошкоджуваного впливу. Оскільки в природному середовищі в основному має місце комбінований вплив стресових факторів на рослини, тому дослідження стійкості до несприятливих чинників потребує врахування спільного впливу техногенного навантаження та мінливих кліматичних умов.

Сполуки важких металів, дія яких спричинює окислювальний стрес, завдають значної шкоди рослинним організмам. У ланцюгу відповідних реакцій рослин на токсичний вплив важких металів важливе місце посідає глутатіонова система. Зміни вмісту глутатіону та активності глутатіонзалежних ферментів визначають стан антиоксидантної системи рослин. У толерантних видів збільшення концентрації глутатіону є адаптивною реакцією на підвищення концентрації важких металів у тканинах. Вплив гіпертермії призводить до зміни жирнокислотного складу мембран, відбувається окиснення ліпідів, що суттєво змінює структуру ліпідного біошару мембран, це призводить до посилення пасивного транспорту іонів та метаболітів, у тому числі іонів сполук важких металів.

Також за дії високих температур відбувається порушення гомеостазу організму, при якому у рослин спостерігається посилене утворення активних форм кисню.

Для захисту від їх негативного впливу в клітині працює система антиоксидантних ферментів, серед яких є і ферменти глутатіонового циклу. Спільний вплив нестабільних температур середовища та важких металів на реакції глутатіонової системи рослин наразі мало досліджено. Тому метою даної роботи було у модельному експерименті дослідити особливості реакції глутатіонової системи проростків кукурудзи за умов спільної дії гіпертермії та іонів нікелю. Використовували середньоранній гібрид кукурудзи Оржиця 237 МВ. Проростки кукурудзи витримували на розчинах  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  у концентраціях 0,05 мМ, 0,5 мМ та 1,0 мМ у термостаті при різних показниках температури 32°C, 38°C, 45°C, корені проростків відбирали через 30 та 180 хв.

Отримані дані обробляли математично з використанням методу планованого факторного експерименту. За допомогою факторного аналізу отримали рівняння регресії для встановлення закономірностей впливу гіпертермії та іонів нікелю на вміст відновленого глутатіону у коренях кукурудзи, зробили розрахунки ефектів впливу кожного з двох факторів та ефекту їх взаємодії (табл.1).

**Таблиця 1. Негативний вплив гіпертермії( $x_2$ ) та важких металів( $x_1$ ) на вміст відновленого глутатіону( $y$ ) у коренях кукурудзи**

Термін дії факторів, хв	Математична модель	Ефекти впливу іонів нікелю	Ефекти впливу гіпертермії	Ефекти взаємодії факторів
30	$y=23,1-0,2 x_1-0,13 x_2-1,7 x_1 x_2$	$A_{1-}= 13$ $A_{1+}= -16$	$A_{2-}= 13$ $A_{2+}= -15$	$A_{12}= -18$
180	$y=4,2+1,2 x_1-0,5 x_2+0,9 x_1 x_2$	$A_{1-}= 14,2$ $A_{1+}= 5,7$	$A_{2-}= 6,6$ $A_{2+}= 19$	$A_{12}= 42$

Таким чином, через 30 хвилин експерименту більш значний окисний стрес проявляється у рослинному організмі при взаємодії двох абіотичних

факторів, ніж при дії цих факторів окремо. Можна припустити, що температурний вплив призводить до зміни активності стартових ферментів сигнальних систем, більшість із яких локалізовано в плазмалемі та появі відповідних сигнальних інтермедіатів, припускають, що важливими інтермедіатами між температурним впливом та біохімічною відповіддю клітини можуть бути активні форми кисню.

Для захисту від їх негативного впливу в клітині працює система антиоксидантних ферментів, серед яких є ферменти глутатіонового циклу. Із представлених ефектів впливу абіотичних чинників у табл.1 можна стверджувати, що вплив максимального значення(45°C)температури та максимальної концентрації розчину  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  на корені проростків кукурудзи викликають у клітинах рослин прояви окисного стресу, а саме збільшення вмісту відновленого глутатіону на 5,7% та 19% відповідно. При зростанні від мінімальної до максимальної концентрації розчину  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$  на фоні мінімального значення температури також спостерігається збільшення концентрації глутатіону на 14,2%. Збільшення вмісту глутатіону на 6,6% спостерігається при зміні значень високої температуриу присутності мінімальної концентрації іонів нікелю у середовищі. Ефект взаємодії двох абіотичних чинників сприяє збільшенню вмісту відновлених форм глутатіону у клітинах проростків кукурудзи на 42%.

Таким чином, після 180 хв експерименту значно активуються процеси утворення відновленого глутатіону під впливом обох стресових факторів, що має значний адаптивний характер. Ефект зростання температури на тлі мінімальної концентрації іонів нікелю та вплив зростання концентрації іонів нікелю на тлі мінімальної температури викликають окисни стрес, який рослині вдається подолати, вмикаючи компенсаторні реакції та активуючи захисні системи.

Проведено плановий факторний експеримент для визначення сумісної дії іонів нікелю та гіпертермії на функціонування метаболічного циклу глутатіону, який є однією з найважливіших захисних систем рослинного

організму. Встановлено, що кукурудза не зазнає значного стресу за дії іонів нікелю і гіпертермії як окремих факторів, що свідчить про меншу швидкість надходження нікелю до коренів та більшу термостабільність ферментних систем, але при взаємодії цих факторів відмічається зменшення вмісту глутатіону, що свідчить про інтенсивне його використання у антиоксидантному захисті клітин.

**УДК 574(477.63)**

## **ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ ШИМАНОВСЬКОГО ВІДВАЛУ**

***Ю.М.Ореханова***

аспірант кафедри ботаніки та екології  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»  
e-mail: popovich3112@gmail.com

Ландшафт міста постійно змінюється під впливом техногенної діяльності ГЗК. У видобутку залізної руди в основному використовують відкритий спосіб, що збільшує площу техногенних земель басейну, яка перевищує 37 тис. га: кар'єри – 3880 га, шахти – 2913 га, шламосховища – 7000 га і відвали – 6030 га. Понад 86% техногенних земель займають поля виробничих площ гірничозбагачувальних комбінатів (ГЗК). Щорічно утворюються 169 млн. м<sup>3</sup> промислових відходів, які складають у відвали. Під відвали відводиться 800 га високопродуктивних сільськогосподарських земель. Це призводить до того, що природні екосистеми регіону знаходяться в умовах посиленого антропогенного процесу, що сприяє процесам синантропізації рослинного покриву (Куделя, 1984).

Мета роботи: встановити фіторізоманіття рослинних угруповань Шимановського відвалу НКГЗК ВАТ АрселорМіттал. Об'єктом дослідження: рослинні угруповання Шимановського відвалу НКГЗК ВАТ АрселорМіттал. Дослідження рослинних угруповань відвалу здійснювалося за загальноприйнятими геоботанічними методиками, включаючи метод пробних площадок (Лавренко, 1972).



Шимановський відвал розташований в Інгулецькому районі міста Кривого Рогу, в межах Причорноморської низовини, на північному – заході від кар'єру. Має географічні координати 47°50'36"N та 33°15'54"E. Висота даного відвалу 50 м, загальна площа 94,5 га, об'єм 23 млн.м<sup>3</sup>. Відвал є видовженим, складним 2- ярусним, платоподібним, сухопородним, складеним із змішаних порід (суглинків, глини, піску і вапняку)[3]. Знаходиться у помірній кліматичній зоні з чітко вираженими порами року. Пересічна температура січня – 5,1 °С, липня + 22,5 °С. Період з температурою +10 °С становить 179 днів. Опадів 400 мм на рік, переважно в літній період. Висота снігового покриву 10 см.

В процесі дослідження нами виявлено, що відвал є повністю рекультивованим. Проте його територія в значній мірі містить скельні породи (сланці, безрудні та малорудні кварцити) винесені на денну поверхню. Загалом, на території відвалу рослинність досліджено на 6 ділянках, які розміщені за критеріями особливостей субстрату, клімату і місця розташування на відвалі. Ділянки розташовані в межах південно - східної експозиції у різних екологічних умовах. Ділянки № 1 і 6 – на I бермі, № 2 і 5 на II бермі та № 3- 4 на плато. Таксономічна структура рослинних угруповань відображає особливості внутрішньої будови фітоценозів, і є одним з основних якісних показників його аналізу. Важливим параметром для характеристики таксономічної структури угруповань є фіторізноманіття, яке ми розуміємо як кількість таксонів різних рангів. Фіторізноманіття Шимановського відвалу на пробних площадках складається з 35 видів, які належать до 32 родів та 15 родин (таблиця).

Найбільш розповсюдженими видами є *Silaum alpestre* Mill.(L.) Thell., *Lepidium perfoliatum* L., *Taraxacum officinale* (L.) Weber ex F.H.Wigg., *Potentilla pilosa* (L.) Willd, *Achillea millefolium* L., *Hieracium pilosella* L., *Senecio vernalis* L. Серед родин найчисельнішими за кількістю видів є: *Asteraceae*(12), *Brassicaceae*(4), *Poaceae*(3), *Rosacea*(3), *Lamiaceae*(3).

**Таблиця. Фіторізноманіття рослинних угруповань Шимановського відвалу**

Таксони	Кількість таксонів					
	Плато		1 берма		2 берма	
	№3	№4	№1	№6	№2	№5
родина	9	11	9	6	9	4
Рід	15	20	15	7	16	6
Вид	16	21	15	7	16	6

Найбільша кількість видів спостерігається на плато, що обумовлюється його повною рекультивацією та сприятливими екологічними умовами. Найбільше фіторізноманіття, визначене як сума таксонів різного рангу, спостерігається на ділянці №4 (52) та ділянці №3 (40) - плато, ділянці №2 (41) – II берма та ділянці №1 (39) – I берма, найменша кількість на ділянці №6 (20) - I берма та №5 (16) – II берма.

Таким чином, фіторізноманіття плато є найбільшим, що обумовлюється його повною рекультивацією та сприятливими екологічними умовами. Ділянки №6 (I берма) та №5 (II берма) мають найменшу кількість видів, адже вони містять скельні породи винесені на денну поверхню, гірші умови зволоження та освітлення сонячним промінням.

**УДК 582.998 (477.63)**

**ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ УРБАНОФЛОРИ КРИВОГО РОГУ ПІД  
ВПЛИВОМ АДВЕНТИВНОЇ СКЛАДОВОЇ**

***Г.Н. Шоль***

науковий співробітник відділу природної флори  
Криворізький ботанічний сад НАН України  
e-mail: shol.uf@mail.ru

Загальновідомо, що до складу спонтанної флори будь-якого регіону, у т. ч. й урбанofлори (УФ), завжди входять аборигенні й адвентивні (іншорайонні) за походженням елементи, від співвідношення яких залежить ступінь її самобутності.

Аналіз структури цих елементів дозволяє з'ясувати як сучасний стан УФ загалом, так і тенденції її подальшого розвитку. Метою роботи було з'ясування ролі аборигенної й адвентивної фракцій у формуванні УФ Кривого Рогу, що дозволить прогнозувати зміни складу й структури флори, появу й поведінку нових адвентивних видів, роль аборигенних видів, у т. ч. рідкісних і зникаючих, у відновленні природної рослинності на порушених землях.

До УФ включили всі види, які спонтанно оселились в адміністративних межах міста та його зеленої зони (Бурда, 1991). Розуміння обсягів родин приймали за системою А.Л.Тахтаджяна (1987). Аналіз фракцій флори міста виконано з використанням систематичного підходу та методів структурно-порівняльного аналізу. Список спонтанної флори Кривого Рогу загалом налічує 1072 види (Кучеревський, Шоль, 2009). Із них 324, які належать до 218 родів і 69 родин, є адвентивними, а 748, які представляють 329 родів і 89 родин, – аборигенними, тобто аборигенна фракція за кількістю видів перевищує адвентивну в 2,3 рази. Проте, за кількістю особин у популяціях, за займаною площею тощо в деяких екотопах вона поступається останній.

Як приклад може слугувати масове поширення і домінування в рослинному покриві вздовж доріг, на промислових майданчиках і пустищах, на рудеральних місцях, на оброблюваних полях *Ambrosia artemisiifolia* L., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal (особливо в останні роки), *Centaurea diffusa* Lam., *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Ph. septentrionale* (Fernald et Wiegand) Tzvelev, у санітарно-захисних насадженнях – *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. і т.п.

Аналіз та порівняння таксономічної структури обох фракцій УФ виявив істотну різницю між ними. Так, якщо в аборигенній складовій найбільшими родинами є Asteraceae Dumort., Poaceae Barnhart і Fabaceae Lindl., то в адвентивній на друге місце (з 8-го в аборигенній) піднімається Brassicaceae Burnett. Також в адвентивній фракції до десятки провідних входять Chenopodiaceae (5-6-е місце) і Solanaceae Juss. (7-е місце), до п'ятнадцятки –

Amaranthaceae, Malvaceae Juss., Cucurbitaceae Juss. тощо. Навпаки, родини, що є домінуючими в аборигенній флорі (Caryophyllaceae Juss., Lamiaceae Lindl., Scrophulariaceae s. l.), переміщуються вниз по спектру, навіть за межі п'ятнадцятки. Це накладає відбиток і на розташування провідних родин УФ Кривого Рогу загалом, відрізняючи його від спектру регіональної флори. Загалом же таке розміщення провідних родин і аналіз родового спектру свідчать, що у формуванні УФ важливу роль відіграють як південний давньосередземноморський, так і північний бореальний центри, що відповідає географічному положенню досліджуваної флори.

Про вплив адвентивної складової на розвиток УФ свідчать і зміни в біоморфічному спектрі. Так, в аборигенній фракції частка деревних рослин становить 8,2%, а в адвентивній – 17,6%, що є наслідком широкого використання іншорайонних деревних видів рослин на присадибних, дачних ділянках і в зелених насадженнях, які, за відсутності належного догляду, поширюються за межі їхнього культивування.

Проте, найбільш суттєві відмінності спостерігаються у співвідношенні трав'янистих полікарпиків і монокарпиків. Зокрема, якщо в аборигенному елементі УФ перші переважають (понад 62%), то в адвентивній складовій, навпаки, їх лише близько 21%, натомість тут 60,5% монокарпиків, у т. ч. понад 50% однорічників, що вносить елемент нестабільності у формування флори міста загалом і зближує її з синантропними флорами.

Проведений аналіз УФ Кривого Рогу підтверджує зміщення під впливом адвентивної фракції в бік синантропних флор і екологічного спектру: Зокрема, зміцнюється роль іншорайонних видів із широкою екологічною амплітудою, світло- та теплолюбних аерогеотопних видів; спостерігаються тенденції до мезофітизації флори міста, незважаючи на загалом ксерофітні умови довкілля регіону, підвищення ролі терофітів (що дестабілізує флору міста) і фанерофітів, порівняно зі спектрами регіональної флори. Такі тенденції, з одного боку, є наслідком збільшення кількості порушених земель у місті, де створюються відповідні умови для вселення

адвентивних видів, з іншого – наслідком свідомого завезення людиною господарсько-цінних видів із гумідних територій для культивування і спонтанного поширення їх на порушених землях.

Виходячи з того, що антропогенні й техногенні екотопи в місті займають величезні площі, а природні збереглись лише на незначних ділянках, для відтворення на порушених землях природного рослинного покриву особливу увагу слід приділяти вивченню й збереженню представників аборигенного елементу УФ, у першу чергу, рідкісних і зникаючих видів, адже, у Кривому Розі ростуть 138 видів рослин, які мають юридичний статус охорони, у т. ч. 32 види із Червоної книги України (2009). Крім охорони на заповідних територіях такі види слід ширше використовувати в озелененні міста і для рекультивації порушених земель.

Таким чином, результати структурно-порівняльного аналізу двох фракцій свідчать, що визначальною для формування УФ Кривого Рогу є аборигенна, завдяки якій флора міста зберігає зональні риси й самобутність і відповідає географічному розташуванню досліджуваної території. Адвентивна фракція вносить елемент нестабільності у формування флори міста загалом і зближує її з синантропними флорами. Для відновлення на порушених землях природного рослинного покриву особливу увагу потрібно звертати на збереження аборигенних, насамперед, рідкісних і зникаючих видів.

## РОЗДІЛ 6. БІОГЕОЦЕНОЛОГІЯ У ФУНДАМЕНТАЛЬНІЙ ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ БІОЛОГІВ, ГЕОГРАФІВ, ПРИРОДОЗНАВЦІВ

УДК 378.147:005.963.3]:57+502

### БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ЕКСКУРСІЇ ЯК ФОРМА ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ПРИРОДНИЧОГО ФАКУЛЬТЕТУ

*Н.В. Гнілуша*

доцент кафедри ботаніки та екології, к.пед.н.  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»  
e-mail: n.gnilusha@gmail.com

Природничо-наукова складова професійної підготовки студентів природничого факультету сприяє формуванню знань основних принципів природознавства; системному підходу у навчально-пізнавальній діяльності студентів, а у майбутньому – і у професійній. Удосконаленню змісту і форм природничо-наукової фундаментальної фахової підготовки студентів в умовах вищої школи присвячено багато досліджень і праць вітчизняних вчених, а саме - Г.А. Білецька (педагогічні умови інтеграції фундаментальних і професійно-орієнтованих дисциплін у підготовці екологів); О.А. Біда (теоретико-методичні основи підготовки вчителів до здійснення природознавчої освіти) та ін.

В процесі проходження навчальної практики з ботаніки з основами геоботаніки студенти природничого факультету повинні ознайомитись з сучасними методами дослідження природних та трансформованих екосистем в процесі біолого-екологічних екскурсій.

Вибір об'єктів вивчення має бути обґрунтований. Так, наприклад, водойма, парк, ліс мають інтенсивний вплив збоку людини. Студенти знайомі з даними біогеоценозами життя. Передбачається можливість застосування теоретичних знань на практиці.

Реалізуються ідея краєзнавчого принципу навчання. На конкретному місцевому матеріалі студенти не тільки отримують нові знання, але й практикують їх (фенологічні спостереження, проведення моніторингу, природоохоронна діяльність та ін.). Надають можливості для реалізації між-предметних зв'язків (виявлення географічних особливостей місцевості і їх вплив на умови існування організмів, облік чисельності біологічних ресурсів, оцінок екологічного стану біогеоценозу, що досліджується та ін.) (Гнілуша, 2008).

#### Експерсія «Біогеоценоз змішаного лісу»

Метою даної експерсії є вивчення будови біогеоценозів лісу, виявлення основних форм взаємодії компонентів біогеоценозу, елементом пристосованості рослин до умов існування у ньому, установлення відмінності між природними та штучними біогеоценозами.

Проведення експерсії. У вступній бесіді викладач ставить основні задачі експерсії, після чого пропонують студентам дати визначення біогеоценозу. Далі він показує два – три приклади біогеоценозу, звертає увагу на їх межі території. Наприклад, на узліссі змішаного лісу та схилів. Відрізняються особливостями рельєфу, складом деревних порід, чагарникової та трав'янистої рослинності. Студенти підходять до висновку, що межі біогеоценозу визначається обмеженістю рослинного угруповання. Далі викладач пропонує студентам виконати наступні завдання по групам.

Завдання 1. По складу переважаючої рослинності визначається тип лісу.

#### Інструкція про виконання завдання

1. При допомозі кілочків та мотузки заложіть майданчик розміром 100 м<sup>2</sup>.
2. Визначити видовий склад дерев та кущів та їх кількісне співвідношення.
3. Встановити, підріст яких видів присутній на ділянці і в якій кількості; є проростки насіння дерев та кущів на ділянці, їх кількість.
4. Спостереження внесіть у таблицю.

Назва рослин	Кількісні дані		
	Дорослі рослини	Підріст	Схожість

Завдання 2. Визначіть, які трав'янисті рослини зустрічаються дуже часто, які рідко. Заповніть таблицю.

Зустрічаючі трав'янисті рослини	
Рясно	Рідко

При підведенні підсумків роботи студенти підраховують кількість видів рослин на ділянці; вчать визначати біогеоценоз по переважаючим видам деревних і трав'янистих рослин. Далі викладач проводить невелику бесіду з студентами про роль рослин у біогеоценозі. Він повідомляє, що рослини є його основою, так як у них зосереджена основна маса органічних речовин. Вони визначають облік та структуру біогеоценозу, внутрішній мікроклімат, склад і розміщення тварин, грибів та мікроорганізмів

Завдання 3. Підрахуйте кількість ярусів лісу; визначте видовий склад кожного ярусу, умови життя рослин у кожному ярусі. Далі викладач нагадує студентам про вертикальне і горизонтальне розчленування підземної частини біогеоценозу.

#### Висновки щодо екскурсії.

1. Ліс є природним біогеоценозом, для котрого характерний складний комплекс взаємовідносин між іншими його компонентами.
2. Для природних біогеоценозів характерна зміна переважаючих форм – екологічна сукцесія.
4. Для природного біогеоценозу характерна більш висока стійкість до змінюючих умов середовища у порівнянні зі штучним біогеоценозом.

В ході екскурсії на місцевому матеріалі студенти знайомляться з екологічною ситуацією своєї місцевості, з методами наукового пізнання, вчать робити висновки і узагальнення, виявлення взаємозв'язків між факторами середовища, що, в кінцевому результаті, буде сприяти формуванню світогляду про цілісність природи.



УДК 378.147:504

## НАВЧАЛЬНО-ПОЛЬОВІ ПРАКТИКИ ЯК ПРОСТІР ФОРМУВАННЯ ПРИРОДООХОРОННИХ ІНТЕРЕСІВ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ

*О.О. Кобрюшко*

асистент кафедри ботаніки та екології  
Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ “КНУ”

Особистісно-практична спрямованість професійної підготовки майбутніх учителів-біологів забезпечує формування в нього практичних умінь і навичок, розвиток ціннісно-сміслової мотивації, інтересів, потреб, установок на гармонізацію відношень зі природним простором, реалізації траєкторії саморозвитку їхньої індивідуальності.

Взагалі термін «простір» використовується для розкриття характеру взаємодії суспільства і природі, людини і природного середовища, різних видів діяльності і процесу професійного розвитку майбутнього вчителя – біології, його професійної підготовки в умовах університетської освіти. Майбутній вчитель – біології на всіх етапах професійного становлення має виступати як суб’єкт теоретичної і практичної підготовки, яка є діяльністю, що надає йому волю вибору способів розв’язання навчальних проблем з різної ступені активності і самостійності, діяльністю, яка збагачує ціннісні розуміння, інтереси, установки і ціннісні орієнтації кожного студента.

Професійна підготовка майбутніх учителів – біологів має базуватися на чітких теоретичних положеннях і закономірностях, які своїми механізмами проникають у практико-орієнтовані форми освіти. Серед цих закономірностей виділяються: закономірність ієрархії цілепокладання, закономірність змістового проектування, закономірність розвитку від образу через аналіз, сенс до дії. При цьому важливою закономірністю виступає збільшення інтересу, як внутрішнього механізму саморозвитку особистості шляхом використання різних педагогічних засобів. Інтерес як важливий стимул професійного становлення особистості слугує основою підготовки, яка, в свою чергу, має забезпечувати виникнення інтересу до різноманітних

видів діяльності, що обумовлює організацію теоретичної і практичної підготовки майбутніх учителів-біологів на засадах структур особистості і формування стійкого інтересу до теорії і практики, в тому числі і до природоохоронної діяльності.

Важливою ланкою професійного інтересу є інтерес до природоохоронної діяльності. Він проявляється не тільки в бажанні набути інформацію про взаємозв'язки суспільства і природи, людини і природи, але й у здатності включення в природоохоронну діяльність, накопичення досвіду природоохоронних дій і виходу з різних проблемних ситуацій по збереженню і охороні природних ресурсів, пошуку способів оптимального вирішення природоохоронних проблем.

Інтерес майбутніх учителів-біологів до природоохоронної діяльності розглядається як складне особистісне утворення, що проявляється в прагненні і усвідомлення відношень суспільства і природи, людини і природи, оволодіння теоретичними основами природоохоронної діяльності, накопичення досвіду її творчої реалізації, формуванні якостей особистості, що є основою педагогічного професіоналізму

Інтерес до природоохоронної діяльності є важливою складовою професійного інтересу вчителя-біолога. У зв'язку з цим при конкретизації специфічних його характеристик важливо акцентувати увагу студентів на співвідношенні професійної діяльності і природоохоронної діяльності, їх взаємозв'язку і взаємообумовленості, впливу на професійне становлення майбутніх учителів-біологів.

Для нашого дослідження значимо те, що інтерес до природоохоронної діяльності є важливим показником екологічної свідомості особистості, яку можливо формувати тільки в активній діяльності і яка є сукупністю уявлень про взаємозв'язки в системі «людина – природа», «людина і природоохоронна діяльність», а також способи і засоби взаємодії людини з природним середовищем.

Інтерес до природоохоронної діяльності має комплексний і прогностичний характер, що обумовлює багатоаспектність його змісту. Це складне особистісне утворення має многокомпонентну структуру і всі його елементи становлять одне ціле. Структурними компонентами інтересу до природоохоронної діяльності є відчуття, уявлення, почуття та дії. Ці елементи інтересу до природоохоронної діяльності тісно пов'язані зі реальними спонуканнями та мотивами людини. У своїх діях, поведінки людина керується своїм відношенням до подій, обставин, мотивами, цінностями, особистісними смислами.

Інтерес до природоохоронної діяльності має природну основу і тісно пов'язаний зі почуттями, уявленнями особистості. Це особистісне утворення є розвивальна категорія, яка має етапний характер у співвідношенні з етапами екологічної свідомості суб'єкта. Цей вид інтересу є основою активної діяльності, стимулюючи процеси особистісного саморозвитку суб'єкту, що забезпечує творчий характер природоохоронної діяльності.

Процес практичної підготовки майбутніх учителів-біологів, який будується на основі інтересу, пов'язано з емоційно-вольовими характеристиками особистості і позитивно впливає на процес їхнього професійного становлення в цілому. Практична підготовка, побудована на інтересі до природоохоронної діяльності, набуває практико-орієнтовану і особистісну спрямованість. Формування цього складного особистісного утворення як показника педагогічного професіоналізму об'єднує два аспекти: з одного боку інтерес стимулює майбутнього вчителя-біолога до творчої природоохоронної діяльності; з другого – забезпечує особистісно-смісловий саморозвиток учасників практичної підготовки.

Одним із засобів розвитку інтересу є навчально-польова практика, яка містить у себе алгоритм використання комплексу способів і прийомів, які позитивно впливають на рівень сформованості цього складного особистісного утворення, професійного становлення майбутнього фахівця в цілому.

УДК 373.5.016:57

**МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ БІОГЕОЦЕНОТИЧНОГО  
РІВНЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ В КУРСІ БІОЛОГІЇ  
ЗАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ**

*О.О. Щербак<sup>1</sup>, І.М. Гнеда<sup>2</sup>, Ю.С. Завалій<sup>3</sup>*

1 – вчитель біології, 2 – практичний психолог, 3 – вчитель географії та біології  
Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №7  
з поглибленим вивченням біології  
e-mail: v4itelka@ex.ua

Сучасні масштаби екологічних змін створюють реальну загрозу життю людей, тому не дивно, що суспільство ставить перед школою завдання: виростити покоління, яке охоронятиме довкілля. Навчально-виховна діяльність школи має бути спрямована на виховання екологічної культури учнів, на усвідомлення ними того, що життя навколо — це не безладне і хаотичне нагромадження живих істот, а стійка і організована система, що склалася в процесі еволюції органічного світу. Саме тому питання вивчення біогеоценотичного рівня, представленого різноманітністю природних і культурних біогеоценозів у всіх середовищах життя, в курсі біології загальноосвітньої школи на сьогодні є досить актуальним та потребує досконалого опрацювання.

Розглядаючи діючі типові програми з біології для загальноосвітніх навчальних закладів, ми бачимо, що у їх зміст закладено застосування системно-структурного підходу до вивчення живої матерії. Але, враховуючи лінійно-концентричний принцип викладення навчального матеріалу на вивчення саме біогеоценотичного рівня організації життя відводиться доволі мало часу. Наприклад, у 6 класі можливість розглядати питання угруповання живих організмів на певному біотопі є лише на деяких уроках: «Різноманітність життя» (Вступ), «Роль одноклітинних організмів в екосистемах» (Тема 2. Одноклітинні організми), «Сільськогосподарські рослини», «Рослинні угруповання», «Значення рослин для існування життя на планеті Земля» (Тема 4. Різноманітність рослин), «Найпоширеніші види

грибів своєї місцевості» (Тема 5. Гриби), «Різноманітність рослин свого краю» (Експедиція). У 7 класі кількість таких уроків — 8, у 8 класі — 10, у 9 класі — 5. У 10 класі на початку вивчення теми «Система організації живої природи» учні вперше детально розглядають живу природу як ієрархію біосистем різних рівнів організації, основні біосистеми, їх розміри, час існування, складові частини, але на цю тему також відводиться лише 8 годин, з яких безпосередньо на біогеоценоз припадає 2. Лише у 11 класі програмою передбачено вивчення організації та функціонування надорганізмів систем різних рівнів протягом цілої теми «Екосистемний рівень організації живої природи», де на вивчення біогеоценозу надається 24 години.

Враховуючи фрагментарність формування в учнів поняття «біогеоценозу» на уроках протягом майже всього курсу «Біологія», для чіткого розуміння ними інтеграції внутрішньовидових, міжвидових зв'язків, та зв'язків виду в цілому, сукупності видів із середовищем, доцільно використовувати різноманітні екологічні дослідження, які можна проводити під час навчальної практики, навчальних екскурсій та в позаурочний час.

Багатоманітність зв'язків, що формуються в екосистемах, обумовлює різноманітність методів екологічних досліджень, які можуть бути використані вчителем в польових або лабораторних умовах. Тематика подібних досліджень повинна бути багатоманітною та враховувати не лише особливості регіону, в якому вони будуть проводитися, а й здібності, індивідуальні та вікові особливості кожного учня та орієнтуватись на рівень розвитку пізнавального інтересу до предмету.

Перший елементарний рівень розвитку пізнавальних інтересів проявляється в наявності інтересу до зовнішнього змісту знань, цікавих фактів. Основу його формування складає репродуктивно-фактологічна діяльність, а творча активність починає проявлятися в прагненні до самостійного виконання задач. Другий рівень пізнавальних інтересів притаманний підліткам, у яких починається формування інтересу до встановлення причин, залежності, пізнання суттєвих властивостей предметів

і явищ. Рівень творчої активності проявляється в прагненні розкрити сутність процесів і явищ, тому інтелектуальний компонент пізнавальних інтересів починає переважати над емоційним. Третій, найвищий рівень розвитку пізнавальних інтересів, пов'язаний з прагненням учнів до пізнання глибоких теоретичних питань, формуванням світогляду, вмінням виконувати діяльність не за зразком, а оригінально, своїм шляхом. Основу цього рівня складає творча діяльність, в якій переважає воля, прагнення до самостійного добування знань. Цей рівень розвитку пізнавальних інтересів необхідно формувати шляхом організації систематичної пошукової діяльності. Ініціативність пошуку, самостійність у здобутті знань є найхарактернішими проявами пізнавального інтересу.

Стратегія вчителя, що створює активну пізнавальну атмосферу, полягає не тільки у використанні нових технологій навчання, але і в переорієнтації свідомості учня: учіння із щоденного примусового обов'язку має стати частиною пізнання дитиною дивовижного навколишнього світу. Отже, учням середніх класів під час польового дослідження можна запропонувати встановити результат впливу на організм або популяцію певного комплексу факторів, або з'ясувати загальну картину розвитку і життєдіяльності виду в конкретних умовах. Тоді як учням старших класів більш цікаво буде проведення певних експериментів зі штучного посилення або послаблення окремих чинників із подальшим аналізом їх ролі в різноманітних екологічних механізмах.

Таким чином, системний підхід до вивчення біогеоценологічного рівня не лише на уроках, й в позаурочний час, забезпечує учням розуміння його дискретності і цілісності, структурної складності й системної впорядкованості.

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК



Наукове видання

## БІОГЕОЦЕНОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ СТЕПОВИХ ЛАНДШАФТІВ І ЇХ ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЯ

*Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*

22-23 квітня 2016 р., м.Кривий Ріг  
присвяченої 100-річчю від дня народження І.А.Добровольського д.б.н., професора  
кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного інституту

Редактори: В.І Шанда, Е.О.Євтушенко

Технічний редактор: В.В.Качинська

Дизайн обкладинки: Є.В.Поздній

Підготовка до друку: І.М.Федяніна, І.О.Комарова, В.М.Савосько

Підписано до друку 21.04.2016 р.

Формат 60x84/16, папір офсетний 80 г/м<sup>2</sup>

Друк ротатійний офсетний

Об'єм 5,8 ум.друкованих аркушів

Наклад 100 екземплярів

Видавництво «Діонат» (ФО-П Чернявський Д.О.)

пр. 200 річчя Кривому Рогу, 17, (зуп. «Спаська»),

тел.: (056) 440-21-63; 404-05-92.

Свідоцтво ДК 3449 від 02.04.2009 р.

[www.dionat.com](http://www.dionat.com)

