

Міністерство освіти і науки України  
Міністерство аграрної політики та продовольства України  
Дніпропетровська обласна рада  
Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської  
облдержадміністрації  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
Всеукраїнська екологічна ліга  
Університет м. Кордови, Іспанія  
Інститут хімії для сільського та лісового господарства, Польща  
Інститут генетики і цитології НАН Білорусі  
Університет м. Парма, Італія  
Університет Ібн-Халдун, Тіарет, Алжир

**ДРУГА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
«ВІДНОВЛЕННЯ БІОТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРОЕКОСИСТЕМ»**

Матеріали конференції  
9 жовтня, 2015  
Дніпропетровськ, Україна

**2 INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE  
«RESTORING BIOTIC POTENTIAL OF AGROECOSYSTEMS»**

Programme and abstracts  
9 October , 2015  
Dniepropetrovsk, Ukraine

УДК 631.95: 001.891(477)  
ББК 40.1

Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем: матеріали II Міжнародної конференції (9 жовтня 2015 р., м. Дніпропетровськ) / за ред. Чорної В.І. – Дніпропетровськ: видавництво «Арбуз», 2015 – 188 стр.

У збірнику подаються результати теоретичних, прикладних та наукових досліджень за широким спектром проблем сучасного сільського господарства (моніторингові дослідження агроєкосистем, складові біорізноманіття та розвиток еколого-орієнтованих технологій землеробства тощо). Наукове видання розраховане на студентів, аспірантів, викладачів, науковців.

*Всі матеріали друкуються в авторській редакції. За достовірність фактів, власних імен та інші відомості відповідають автори публікацій. Думка редакції може не збігатися з думкою авторів.*

© Колектив авторів, 2015

## ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Кобець А.С.** – ректор ДДАЕУ, доктор наук з державного управління, професор, голова оргкомітету.

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

**Чорна В.І.** – завідувач кафедри екології та охорони навколишнього середовища ДДАЕУ, д.б.н., професор, співголова.

**Ткачук А.В.** – декан еколого-меліоративного факультету ДДАЕУ, к.с.-г.н.

**Khaladi Mederbal** – prof., Rector, University Ibn Khaldoun, Tiaret, Algeria.

**Jose Manuel Resio** – prof., University of Cordoba, Cordoba, Spain.

**Elena Maestri** - prof., University of Parma, Parma, Italy.

**Lech Wojciech Szajdak** - prof., Doctor Honoris Causa Head of the Department of Environmental Chemistry, Institute for Agricultural and Forest Environment, Poland.

**Моссе І. Б.** - професор Інституту генетики і цитології НАН Білорусі, д.б.н.

**Дейнеко Н.М.** – доцент кафедри ботаніки та фізіології УО «Гомельський державний університет імені Франциска Скорины», к.б.н., Білорусь.

**Стрілець Р.О.** – директор департаменту екології та природних ресурсів Дніпропетровської ОДА.

**Риженков В.В.**- начальник відділу охорони навколишнього середовища, природних і земельних відносин Дніпропетровської обласної ради.

**Катан Л.І.** – керівник Інноваційного центру аграрних технологій ДДАЕУ, д.е.н., професор.

**Харитонов М. М.** – керівник Центру природного агровиробництва ДДАЕУ, д.с.-г.н., професор.

**Тимочко Т. В.** – голова Всеукраїнської екологічної ліги.

**Гавриленко В.С.**– директор біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф.Б. Фальц-Фейна, к.б.н., Заслужений природоохоронець України.

**Яловий П. О.** – директор Природного заповідника «Дніпровсько-Орільський».

**Рисін Л.М.** - президент агрокорпорації «Степова» «НДІ аграрного бізнесу».

**Ворошилова Н. В.** – доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища ДДАЕУ, к.б.н., відповідальний секретар.

## **ЗМІСТ**

НАУКОВА ПРОГРАМА .....	5
Привітання учасників конференції .....	7
Матеріали пленарних доповідей .....	16
Матеріали секційних доповідей .....	53

## **CONTENTS**

SCIENTIFIC PROGRAM .....	5
Welcome conference .....	7
Plenary reports .....	16
Sectional reports .....	53

Міністерство освіти і науки України  
Міністерство аграрної політики та продовольства України  
Дніпропетровська обласна рада  
Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської  
облдержадміністрації  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
Всеукраїнська екологічна ліга  
Університет м. Кордови, Іспанія  
Інститут хімії для сільського та лісового господарства, Польща  
Інститут генетики і цитології НАН Білорусі  
Університет м. Парма, Італія  
Університет Ібн-Халдун, Тіарет, Алжир

## **ПРОГРАМА**

II Міжнародної науково-практичної конференції

**«ВІДНОВЛЕННЯ БІОТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРОЕКОСИСТЕМ»**

9 жовтня, 2015

## **PROGRAMME**

2 International scientific-practical conference

**«RESTORING BIOTIC POTENTIAL OF AGROECOSYSTEMS»**

9 October , 2015

**м. Дніпропетровськ 2015**

## **ПРОГРАМА PROGRAMME**

### **РОБОЧІ МОВИ КОНФЕРЕНЦІЇ:**

Українська, англійська, російська.

### **ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ:**

#### **9 жовтня**

9<sup>00</sup> -10<sup>00</sup> – реєстрація учасників, конференц-зала, ауд.342.

10<sup>00</sup> -10<sup>30</sup> – офіційне відкриття конференції, привітання учасників конференції:

- ректор Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету професор Кобець Анатолій Степанович.
- начальник управління агропромислового розвитку Дніпропетровської ОДА Удовицький Вадим Олексійович.
- директор Департаменту екології та природних ресурсів Дніпропетровської ОДА Стрілець Руслан Олександрович.

10<sup>30</sup> -12<sup>00</sup> – пленарне засідання.

12<sup>30</sup> – секційні засідання.

### **РЕГЛАМЕНТ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ:**

- доповіді на пленарному засіданні – до 20 хвилин;
- доповіді на секціях - до 10 хвилин;
- виступи при обговоренні доповідей - до 5 хвилин.

### **ТЕХНІЧНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ЗАСОБИ:**

- комп'ютерне проєкційне обладнання, відео-проектор;
- комп'ютер (ноутбук).

## ПРИВІТАННЯ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ

Ректор Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету професор  
Кобець Анатолій Степанович.

Начальник управління агропромислового розвитку Дніпропетровської ОДА Удовицький  
Вадим Олексійович.

Директор Департаменту екології та природних ресурсів Дніпропетровської ОДА Стрілець  
Руслан Олександрович.

## ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ

1. Природовідтворення агроландшафтів. **Кобець А.С., Удовицький В.О. Тимочко Т.В., Грицан Ю.І., Чорна В.І.**

2. Технології формування вторинних екосистем як засіб відтворення ландшафтного та біотичного різноманіття. **Шапар Аркадій Григорович**, д.б.н., директор Інституту проблем природокористування та екології НАН України.

3. Органічне землеробство як система екологічного менеджменту сільськогосподарського виробництва, яка підтримує біорізноманіття та біологічну активність ґрунтів. **Максимова Любов Генадіївна**, к.с.-г.н., заступник директора з наукової роботи НДІ аграрного бізнесу АПК «Степова».

4. Особливості штучних ґрунтів на рекультивованих шахтних відвалах західного Донбасу. **Зверковський Василь Миколаєвич**, д.б.н., професор, зав. кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології ДНУ ім. Олеся Гончара.

5. Заповідні екосистеми в структурі агросфери степової зони: взаємовплив і його наслідки. **Гавриленко Віктор Семенович**, к.б.н., директор біосферного заповідника «Асканія-Нова».

6. Гуминовые препараты – основа улучшения плодородия почвы. **Аймаков Оразхан Аймакович**, д.х.н., зав. научно-исследовательской лабораторией «Физико-химические методы биологически активных веществ», КазАТУ им. С.Сейфуллина, Республика Казахстан, Астана.

7. Принципы комплексной оценки торфов Украины для получения биологически активных препаратов с заданными свойствами. **Степченко Лилия Михайловна**, проф., зав. каф. физиологии и биохимии с.-х. животных ДГАЭУ.

8. Використання гумінових речовин для відновлення ґрунтів у гірничодобувних регіонах. **Горова Алла Іванівна**, д.б.н., професор, зав. кафедри екології ДВНЗ «Національний гірничий університет».

9. Modern Approaches of Phytoremediation of Soils Polluted with heavy metals. **Elena Maestri, Mykola Kharytonov**, University of Parma, Italy, DSAEU.

10. Щодо участі громадськості у вирішенні проблем розбудови та збереження природно-заповідного фонду. **Ломакін Павло Іванович**, голова Президії Українського обласного товариства охорони природи Дніпропетровської облради.

11. Migration of the chemicals in ground water through shelterbelts. **Lech Wojciech Szajdak**, Institute for Agricultural and Forest Environment, Polish Academy of Sciences.

12. Soils sorption capacity to heavy metals in algerian industrial cities. **Aissa Bensehoub**, scientific researcher, Annaba University, Algeria.

13. Biological conservation of abandoned minelands. **Giovanni Pardini, Mykola Kharytonov**, University of Girona, Spain, DSAEU.

## СЕКЦІЙНІ ЗАСІДАННЯ

### Секція 1.

## ПРИРОДООХОРОННІ ТА МЕЛІОРАТИВНІ ЗАХОДИ В ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

**Керівник секції: Зверковський В.М., д.б.н., проф.**

**Секретар: Андрусевич К.В., к.б.н.**

1. Барановський Б. О., Кармизова Л. О. Відновлення байрачного комплексу мегаполісу, як потенційного об'єкту природно-заповідного фонду.
2. Лісовець О. І., Вислоцька А. С. Біолого-екологічна характеристика трав'яних угруповань урочища балка Тунельна.
3. Максимова Н.М., Ракуляк В.В., Орлінська О.В. Екологічна доцільність розчистки русел малих річок на прикладі р. Мокра Сура.
4. Сененко Н.Б., Самойлік М.С., Романович І.С.. Аналіз стану ґрунтів, що оточують нафтовидобувну свердловину.
5. Писаренко П. В., Сененко Н. Б, Степаненков Г. В. Вплив сільського господарства на стан води децентралізованого водопостачання в Полтавській області.
6. Харитонов М.М., Грицан Ю.І., Чегорка П.Т. Екологічна та іригаційна оцінка якості води річки Оріль.
7. Цветкова Н.М., Дубина А.О. Мікроелементна характеристика компонентів фітоценозів штучних протиерозійних лісових насаджень.
8. Чорна В.І., Вагнер І.В. Екологічні ризики забруднення ґрунтів пестицидами.

### Секція 2.

## МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ АГРОЕКОСИСТЕМ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

**Керівник секції: Чорна В.І., д.б.н., проф.**

**Секретар: Торхова Н.А.**

1. Зленко І.Б., Забалуєв С.В. Біологічна активність едафотопів техногенних ландшафтів.
2. Лисогор Л.П., Багрікова Н.О. Особливості розподілу надземної та підземної фітомаси в угрупованнях різновікових перелогів.
3. Гришко В.М., Лисенко В.В. Сезонна динаміка чисельності амоніфікаторів у ґрунтах відвалів підприємств гірничовидобувної промисловості Криворіжжя.
4. Прокопчук О.І. Взаємозв'язок між вмістом сполук фосфору у прибережному ґрунті та воді річки на аграрній території.

5. Проскурнин О. А., Смирнова С.А. Общие проблемы экологического прогнозирования.

6. Зленко І.Б., Бабенко М.Г. Сезонна динаміка чисельності мікроорганізмів в органічних біоценозах *Hordeum sativum* за 20 років сільськогосподарського використання техноземів.

7. Скворцова Т.В., Лисицька С.М., Ворошилова Н.В. Екологічні проблеми відновлення мікробіологічної активності деградованих ґрунтів агроценозів.

8. Яковенко М.Г., Россіхін В.В., Кривицька І.А. Вплив тирси та рекультивацийних сумішей на мікобіоту міських ґрунтів.

### **Секція 3.**

## **АГРОБІОРІЗНОМАНІТТЯ:СКЛАДОВІ, СУЧАСНИЙ СТАН, ЧИННИКИ РИЗИКУ**

**Керівник секції: Жуков О.В., д.б.н., проф.**

**Секретар: Сюткіна Н.Г., к.с.-г.н.**

1. Андрусевич К.В. Збереження та відтворення біорізноманіття у зв'язку із розвитком сільськогосподарського виробництва.

2. Бондар Г.О., Торхова Н.А. Вплив косовиць на динаміку природної схилової рослинності балок Дніпропетровщини.

3. Лихолат Ю.В., Боброва О.М. Інтродуценти ботанічного саду ДНУ ім. Олеса Гончара для озеленення присадибних ділянок.

4. Дворецький А.І., Байдак Л.А. Методичні основи оцінки формування біоресурсного потенціалу водних екосистем.

5. Євтушенко Е.О. Хронологічні зміни таксономічного різноманіття насінневих банків ґрунту агрофітоценозів.

6. Зубровська О.М. Біоіндикація рівня забруднення довкілля за акумуляцією важких металів деякими деревними рослинами.

7. Катан Л.І. Корпоративна соціальна відповідальність як складова управління конкурентоспроможністю природного агровиробництва.

8. Кирпичова І. В. Застосування різних екотипів арабідопсиса *Thaля* чутливих до забруднення поверхневих водойм.

9. Косогова Т.М., Ладыш И.А., Исаева Р.Я. Биоразнообразие и состояние Юницкого государственного заказника.

10. Мальцева І.А., Мальцев Є.І. Зміна морфометричних показників проростків пшениці та ячменю при дії іонів плумбуму та купруму та їх діагностичне значення.

11. Сюткіна Н.Г., Кривенко С.Г. Значення герпетобіонтів як складової ентомологічного агробіорізноманіття в умовах степу України.

12. Голобородько К.К., Пахомов О.Є., Селютіна О.В. Моніторингові дослідження небезпечних для лісового господарства лускокрилих в умовах штучних деревних насаджень Дніпропетровської області.

#### **Секція 4.**

### **ГРУНТИ ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ЗБЕРЕЖЕННЯ АГРОБІОРІЗНОМАНІТТЯ ТА АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

**Керівник секції: Ворошилова Н.В., к.б.н., доц.  
Секретар: Максимова Н.М., к.т.н.**

1. Лядська І.В. Статистичні характеристики оцінок профільного розподілу вологості в'янення рослин на лесоподібних суглинках за профілем.
2. Кацевич В.В. Еколого-мікроморфологічний аналіз оцінки техноземів науково-дослідного стаціонару ДДАЕУ.
3. Санжаревська О.І., Сененко Н.Б., Самойлік М.С. Навантаженість ґрунтового покриву внаслідок діяльності газоконденсатного комплексу.
4. Чорна В.І., Страмцова Т.А., Алексеєнко О.В. Вплив ґрунтового фактору на міграцію важких металів у ланці ґрунт-рослина.

#### **Секція 5.**

### **РОЗВИТОК ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГО-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗЕМЛЕРОБСТВА**

**Керівник секції: Харитонов М.М., д.б.н., проф.  
Секретар: Кацевич В.В.**

1. Барановський О.В. Вплив агротехнічних заходів на забур'яненість та врожайність зернового сорго на сході України.
2. Гладкіх Є.Ю., Ревтьє А.В. Зміни азотного режиму ґрунту за застосування рідких азотних добрив.
3. Іщук К. Г. Застосування біогумусу як екологічно чистого компоненту ґрунто-сумішей при вирощуванні декоративних рослин з закритою кореневою системою.
4. Коріновська О.М. Вплив амофосу і органо-мінеральних добрив на основі осадів стічних вод на структуру мікоценозу чорнозему звичайного.
5. Крамарьова О.І., Гришко В.М. Особливість акумуляції хрому і нікелю рослинами та їх фітотоксичність.
6. Отуріна І.П., Ворошилова Н.В. Биотехнологические приемы повышения плодородия почв при выращивании овощных культур.
7. Попытченко Л.М. Сроки сева подсолнечника в условиях изменения климата Донбасса.
8. Рокитянський А.Б. Вплив сумісного застосування гербіцидів різного класу небезпечності та біопрепарату азотофіт - р на чисельність фосфатмобілізуючих мікроорганізмів у чорноземі опідзоленому.
9. Сонько С.П. Екологічні основи створення альтернативних агроєкосистем.
10. Тимошин М.М., Косогова Т.М., Решетняк М.В., Попытченко Л.М., Токаренко В.М. Елементи адаптивної технології вирощування кукурудзи в сучасних умовах Донбасу.
11. Цветкова Н.М., Якуба М.С. Використання математичних методів у дослідженні мікроелементного складу ґрунтів.
12. Чорна В.І., Сироватко В.О., Денисенко Ю.В., Мороз А.А. Динаміка активності радіонуклідів в орному шарі ґрунту та накопичення їх в сільськогосподарській продукції.

## ЗМІСТ

### ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ

Кобець А.С., Удовицький В.О., Тимочко Т.В., Грицан Ю.І., Чорна В.І. ПРИРОДОВІДТВОРЕННЯ АГРОЛАНДШАФТІВ	15
Aissa Benselhoub, Mohamed Bounoula, Raouf Chabia, Med-Laid Boukeloul. SOILS SORPTION CAPACITY TO HEAVY METALS IN ALGERIAN INDUSTRIAL CITIES	19
Lech Wojciech Szajdak. MIGRATION OF THE CHEMICALS IN GROUND WATER THROUGH SHELTERBELTS	21
Зверковський В.М., Евтушенко Т.М. ОСОБЛИВОСТІ ШТУЧНИХ ГРУНТІВ НА РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ШАХТНИХ ВІДВАЛАХ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ	34
Шапар А.Г., Скрипник О.О., Тараненко О.С. ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ВТОРИННИХ ЕКОСИСТЕМ ЯК ЗАСІБ ВІДТВОРЕННЯ ЛАНДШАФТНОГО ТА БІОТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ	37
Гавриленко В.С. ЗАПОВІДНІ ЕКОСИСТЕМИ В СТРУКТУРІ АГРОСФЕРИ СТЕПОВОЇ ЗОНИ: ВЗАЄМОВПЛИВ І ЙОГО НАСЛІДКИ	40
Аймаков О.А., Альдибеков Н.К., Каипназаров Р. ГУМИНОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ - ОСНОВА УЛУЧШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ	43
Степченко Л.М. ПРИНЦИПЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ТОРФОВ УКРАИНЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ	47
Горова А.І., Павличенко А.В., Височин Л.В. ВИКОРИСТАННЯ ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ У ҐРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНАХ	50

### СЕКЦІЙНІ ДОПОВІДІ

#### Секція 1.

#### ПРИРОДООХОРОННІ ТА МЕЛІОРАТИВНІ ЗАХОДИ В ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Барановський Б.О., Кармизова Л.О. ВІДНОВЛЕННЯ БАЙРАЧНОГО КОМПЛЕКСУ МЕГАПОЛІСУ, ЯК ПОТЕНЦІЙНОГО ОБ'ЄКТУ ПРИРОДНО- ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ	52
Лісовець О.І., Вислоцька А.С. БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАВ'ЯНИХ УГРУПОВАНЬ УРОЧИЩА БАЛКА ТУНЕЛЬНА	55
Максимова Н.М., Ракуляк В.В., Орлінська О.В. ЕКОЛОГІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗЧИСТКИ РУСЕЛ МАЛИХ РІЧОК НА ПРИКЛАДІ р. МОКРА СУРА	58

Сененко Н.Б., Самойлік М.С., Романович І.С. АНАЛІЗ СТАНУ ҐРУНТІВ, ЩО ОТОЧУЮТЬ НАФТОВИДОБУВНУ СВЕРДЛОВИНУ	61
Писаренко П.В., Сененко Н.Б., Степаненков Г.В. ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА СТАН ВОДИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	64
Харитонов М.М., Грищан Ю.І., Чегорка П.Т. ЕКОЛОГІЧНА ТА ІРИГАЦІЙНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ ОРІЛЬ	67
Цветкова Н.М., Дубина А.О. МІКРОЕЛЕМЕНТНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТІВ ФІТОЦЕНОЗІВ ШТУЧНИХ ПРОТИЕРОЗІЙНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ	69
Чорна В.І., Вагнер І.В. ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ПЕСТИЦИДАМИ	72

## Секція 2.

### МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ АГРОЕКОСИСТЕМ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

Зленко І.Б., Забалуєв С.В. БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЕДАФОТОПІВ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ	75
Лисогор Л.П., Баґрікова Н.О. ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ НАДЗЕМНОЇ ТА ПІДЗЕМНОЇ ФІТОМАСИ В УГРУПОВАННЯХ РІЗНОВІКОВИХ ПЕРЕЛОГІВ	78
Гришко В.М., Лисенко В.В. СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ АМОНІФІКАТОРІВ У ҐРУНТАХ ВІДВАЛІВ ПІДРІЄМСТВ ГІРНИЧОВИДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ КРИВОРІЖЖЯ	81
Прокопчук О.І. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ВМІСТОМ СПОЛУК ФОСФОРУ У ПРИБЕРЕЖНОМУ ҐРУНТІ ТА ВОДІ РІЧКИ НА АГРАРНІЙ ТЕРИТОРІЇ	84
Проскурнин О.А., Смирнова С.А. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ	87
Зленко І.Б., Бабенко М.Г. СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ В ОДНОРІЧНИХ АГРОЦЕНОЗАХ HORDEUM SATIVUM ЗА 20 РОКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЗЕМІВ	90
Скворцова Т.В., Лисицька С.М., Ворошилова Н.В. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕГРАДОВАНИХ ҐРУНТІВ АГРОЦЕНОЗІВ	93
Яковенко М.Г., Россіхін В.В., Кривицька І.А. ВПЛИВ ТИРСИ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЙНИХ СУМІШЕЙ НА МІКОБІОТУ МІСЬКИХ ҐРУНТІВ	98

**Секція 3.**  
**АГРОБІОРИЗНОМАНІТТЯ: СКЛАДОВІ, СУЧАСНИЙ СТАН,  
ЧИННИКИ РИЗИКУ**

Андрусевич К.В. ТРОФІЧНА СТРУКТУРА ТВАРИННОГО НАСЕЛЕННЯ СТЕПОВОЇ ДІЛЯНКИ В ОКОЛИЦЯХ М. ДНІПРОПЕТРОВСК	100
Лихолат Ю.В., Боброва О.М. ІНТРОДУЦЕНТИ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ ІМ. ОЛЕСЯ ГОНЧАРА ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНОК	103
Бондар Г.О., Торхова Н.А. ВПЛИВ КОСОВИЦЬ НА ДИНАМІКУ ПРИРОДНОЇ СХИЛОВОЇ РОСЛИННОСТІ БАЛОК ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ	105
Дворецький А.І., Байдак Л.А. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ФОРМУВАННЯ БІОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ	108
Євтушенко Е.О. ХРОНОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ТАКСОНОМІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ НАСІННЕВИХ БАНКІВ ҐРУНТУ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ	111
Зубровська О.М. БІОІНДИКАЦІЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ЗА АКУМУЛЯЦІЄЮ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ДЕЯКИМИ ДЕРЕВНИМИ РОСЛИНАМИ	113
Катан Л.І. КОРПОРАТИВНА СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК СКЛADOVA УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПРИРОДНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА	116
Кирпичова І.В. ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ЕКОТИПІВ АРАБІДОПСИСА ТАЛЯ ЧУТЛИВИХ ДО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ	118
Косоґова Т.М., Ладьш І.А., Исаева Р.Я. БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОСТОЯНИЕ ЮНИЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗНИКА	121
Мальцева І.А., Мальцев Є.І. ЗМІНА МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОРОСТКІВ ПШЕНИЦІ ТА ЯЧМЕНЮ ПРИ ДІЇ ІОНІВ ПЛЮМБУМУ ТА КУПРУМУ ТА ЇХ ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ	124
Сюткіна Н.Г., Кривенко С.Г. ЗНАЧЕННЯ ГЕРПЕТОБІОНТІВ ЯК СКЛADOVOЇ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО АГРОБІОРИЗНОМАНІТТЯ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ	126
Голобородько К.К., Пахомов О.Є., Селютіна О.В. МОНИТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ДЛЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ЛУСКОКРИЛИХ В УМОВАХ ШТУЧНИХ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	129

**Секція 4.**  
**ҐРУНТИ ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ЗБЕРЕЖЕННЯ  
АГРОБІОРИЗНОМАНІТТЯ ТА АГРОПРОМИСЛОВОГО  
ВИРОБНИЦТВА**

Лядська І.В. СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЦІНОК ПРОФІЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ВОЛОГОСТІ В'ЯНЕННЯ РОСЛИН НА ЛЕСОПОДІБНИХ СУГЛИНКАХ ЗА ПРОФІЛЕМ	132
--	-----

Кацевич В.В. ЕКОЛОГО-МІКРОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ОЦІНКИ ТЕХНОЗЕМІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО СТАЦІОНАРУ ДДАЕУ	138
Санжаревська О.І., Сененко Н.Б., Самойлік М.С. НАВАНТАЖЕНІСТЬ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ ВНАСЛІДОК ДІЯЛЬНОСТІ ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО КОМПЛЕКСУ	140
Чорна В.І., Страмцова Т.А., Алексеєнко О.В. ВПЛИВ ГРУНТОВОГО ФАКТОРУ НА МІГРАЦІЮ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЛАНЦІ ГРУНТ-РОСЛИНА	143

### Секція 5.

#### РОЗВИТОК ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГО-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Барановський О.В. ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНОВОГО СОРГО НА СХОДІ УКРАЇНИ	145
Гладкіх Є.Ю., Ревтьє А.В. ЗМІНИ АЗОТНОГО РЕЖИМУ ГРУНТУ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ РІДКИХ АЗОТНИХ ДОБРІВ	148
Іщук К.Г. ЗАСТОСУВАННЯ БІОГУМУСУ ЯК ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО КОМПОНЕТУ ГРУНТО-СУМІШЕЙ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН З ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ	151
Коріновська О.М. ВПЛИВ АМОФОСУ І ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРІВ НА ОСНОВІ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД НА СТРУКТУРУ МІКОЦЕНОЗУ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО	153
Крамарьова О.І., Гришко В.М. ОСОБЛИВІСТЬ АКУМУЛЯЦІЇ ХРОМУ І НІКЕЛЮ РОСЛИНАМИ ТА ЇХ ФІТОТОКСИЧНІСТЬ	156
Отурин І.П., Ворошилова Н.В. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР	159
Попытченко Л.М. СРОКИ СЕВА ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ДОНБАССА	162
Рокитянський А.Б. ВПЛИВ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБИЦИДІВ РІЗНОГО КЛАСУ НЕБЕЗПЕЧНОСТІ ТА БІОПРЕПАРАТУ АЗОТОФІТ-Р НА ЧИСЕЛЬНІСТЬ ФОСФАТМОБІЛІЗУВАЛЬНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ У ЧОРНОЗЕМІ ОПІДЗОЛЕНОМУ	166
Сонько С.П. ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ	169
Тимошин М.М., Косогова Т.М., Решетняк М.В., Попитченко Л.М., Токаренко В.М. ЕЛЕМЕНТИ АДАПТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ДОНБАСУ	172
Цветкова Н.М., Якуба М.С. ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ У ДОСЛІДЖЕННІ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ГРУНТІВ	175
Чорна В.І., Сироватко В.О., Денисенко Ю.В., Мороз А.А. ДИНАМІКА АКТИВНОСТІ РАДІОНУКЛІДІВ В ОРНОМУ ШАРІ ГРУНТУ ТА НАКОПИЧЕННЯ ЇХ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ПРОДУКЦІЇ	178

## ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ

УДК 631.48: 504.54 (477.6)

### ПРИРОДОВІДТВОРЕННЯ АГРОЛАНДШАФТІВ

**Кобець А.С<sup>1</sup>.**, доктор наук з державного управління

**Удовицький В.О<sup>2</sup>.**, начальник управління агропромислового розвитку

**Дніпропетровської облдержадміністрації**

**Тимочко Т.В<sup>3</sup>.**, голова Всеукраїнської екологічної ліги

**Грицан Ю.І<sup>1</sup>.**, доктор біологічних наук

**Чорна В.І<sup>1</sup>.**, доктор біологічних наук

*<sup>1</sup>Дніпропетровський аграрно-економічний університет*

*<sup>2</sup>Дніпропетровська обласна державна адміністрація*

*<sup>3</sup>Всеукраїнська екологічна ліга*

За оцінками фахівців нинішня практика розвитку агропромислового комплексу держави як в технологічному, так і в соціально-економічному етапах є невірною та науково необґрунтованою, тому що при цьому не забезпечується раціональне природокористування, сталий розвиток агроландшафтів і культурних екосистем. Одночас це знижує ефективність та конкурентоспроможність сільського господарства.

Частка земельних ресурсів у складі продуктивних сил України становить понад 40 %, а використання земельної території має екстенсивний характер. В розрахунку на одного громадянина припадає 0,94 га сільськогосподарських угідь, в тому числі – 0,91 га ріллі, тоді як в середньому по Європі ці показники становлять відповідно 0,44 га і 0,25 га.

До обробітку залучаються мало продуктивні землі, включаючи прируслові луки і пасовища, схилі землі. Одночас ефективність використання земель в Україні значно нижча, ніж в Європі. Таким чином, сільське господарство справляє активний техногенний вплив більше ніж на 80 % території України.

Тільки один з кожних 10 га сільськогосподарських угідь має нормальний екологічний стан. Все це результати надмірного залучення в аграрній сфері земельних та водних ресурсів, досягнення критичного рівня техногенного навантаження на біосферу і порушення екологічно допустимих співвідношень між ріллею, багаторічними насадженнями, площами під лісами та водоймами і так званою «дикою природою».

Стратегічною метою нової агроекологічної політики має стати впровадження і опанування моделі сталого, еколого–врівноваженого агропромислового комплексу, спрямованого на забезпечення виробництва екологічно безпечних продуктів харчування та всебічну охорону навколишнього середовища. На сьогодні, враховуючи незадовільний стан ресурсів, ми повинні віддати пріоритети екологічним вимогам над економічними. Для аграрного комплексу країни, як і для інших, треба інтегрувати екологічні та економічні підходи, застосувати для господарювання еколого–економічні критерії, нормативи та стандарти.

Екологізація сільського господарства має особливе значення, оскільки воно охоплює майже всю територію країни і безпосередньо пов'язане з використанням природних і біологічних ресурсів.

Україна має значні можливості, а це 56 тис. агропідприємств різних організаційно–правових форм господарювання для розвитку аграрного сектору економіки, наприклад тільки за умови раціонального використання природних ресурсів ми в змозі забезпечити продовольством не тільки Україну, а ще й 300 млн. осіб за межами країни.

Лімітуючі чинники :

- 1) дефіцит вологи (на одну особу ресурсу менше в сім разів світового рівня);
- 2) в посівних площах не приділяється відповідної уваги сидератам – стабілізуючому чиннику агроландшафтів;
- 3) не визначені соціальні пріоритети реформування економіки сільського господарства;

4) низька економічна ефективність угідь (перевага ресурсного використання);

5) недостатня інноваційна складова та інвестиції;

6) передозоване антропогенне навантаження на агроландшафт.

#### Напрями дій щодо зменшення впливу агросфери на довкілля

Запобігти скороченню структури посівних площ під однорічними та багаторічними травами, які є стабілізуючим чинником агроландшафтів.

Зменшення посівів соняшнику і ріпаку, інших виснажуючих ґрунти культур, вирощування яких пов'язане з певними екологічними ризиками, особливо за умов недотримання науково обґрунтованих сівозмін.

Привести у відповідність програми реформування економіки сільського господарства його екологізації і результатів їх виконання визначеним соціальним пріоритетам та недостатнього рівня державної підтримки сільськогосподарського виробництва, соціальної сфери села, облаштування сільських територій.

Підвищити економічну та екологічну ефективність використання сільгоспугідь.

Збільшити рівень матеріально-технічного забезпечення аграрних підприємств, використання широкозахватних ґрунтообробних і посівних комплексів адаптованих до ресурсоощадних технологій вирощування зернових і олійних культур.

Збільшити стимулювання впровадження інноваційних технологій та інвестицій в агропромислове виробництво для підвищення рівня екологобезпечного його користування.

Зменшити техногенне та антропічне навантаження на ґрунти, яке посилюється дією природних чинників.

Завершити реформування земельних відносин через базові складові аграрної реформи.

Екологічно оцінити і нормувати антропічне та техногенне навантаження агросфери на природні ресурси.

Покращити екологічний стан та оптимізувати структуру компонентів агросфери.

Відпрацювати основи екологічної безпеки в АПК та збереження агробіорізноманіття.

Здійснювати агроекологічний моніторинг і наукові основи екологічного прогнозування розвитку агросфери

Запровадити природне агровиробництво та адаптувати його до прогнозованих змін клімату.

Сформувати умови для збалансованого стійкого використання земель сільськогосподарського, лісогосподарського призначення та водних екосистем.

Капсулювання добрив для запобігання хімічного забруднення ґрунтів та евтрофікації водойм.

Перехід на краплинне зрошення як заходу збереження ґрунтового покриву, яке унеможлиблює його засолення та хімічну деградацію.

Очікуваний результат: досягнення екологічної стабілізації ландшафтів завдяки оптимальній просторовій організації їх структури за екологічно збалансованого співвідношення між складовими, а саме зменшення частки ріллі до 40% та збільшення частки екостабілізуючих угідь: сіножатей і пасовищ – до 29%, лісів і багаторічних насаджень – до 25%, збереження залишків степових екосистем.

Підвищення екологічної безпеки аграрного виробництва через натуральність сільськогосподарської продукції і збереження навколишнього середовища, що є найважливішими чинниками якості життя людини. Їй насамперед це – природовідтворення агроландшафтів та екологічно орієнтована аграрна стратегія.

# SOILS SORPTION CAPACITY TO HEAVY METALS IN ALGERIAN INDUSTRIAL CITIES

**Aissa Benselhoub<sup>1</sup>**  
**Mohamed Bounoula<sup>2</sup>**  
**Raouf Chabia<sup>2</sup>**  
**Med-Laid Boukeloul<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Department of Ecology and Environment Protection, State Agrarian and Economic University, Dnipropetrovsk, Ukraine*

*<sup>2</sup>Laboratory of Mining Resources valorization and Environment, Mining Department, Badji Mokhtar University*

Several research in the industrial cities in the northern part of Algeria, including the determination of the total amount of heavy metals, carried out repeatedly. According to these studies it was found that the priority pollutants in the metropolis of Algiers are more associated with heavy vehicular traffic. The main objects of air pollution in Annaba are fertilizers plant (FERTIAL), power plants and El Hadjar metallurgical plant which is under the financial control of the company "ARCELOR MITTAL". However, the factors affecting the sorption of heavy metals by soils of these cities are poorly understood. The present study is carried out in two major cities of northern part of Algeria (Algiers and Annaba).. In environmental terms since 2002 have been installed four networks of air quality monitoring baptized SAMASAFIA. These networks are located in four major cities of Algeria namely: Algiers, Annaba, Oran and Skikda. These networks have the role of measurement, operation and information for the public and to the authorities concerned for monitor the level of pollution due to the different indicators relating to road traffic pollution (NO<sub>x</sub>, NO, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>x</sub>, suspended particulate matter PM-10 and heavy metals). The air quality monitoring network of Algiers and Annaba include four sites consists of automatic measuring stations working continuously. Network's stations are located at the following sites in each city. In order to bind the observed meteorological data, soil samples were collected nearby the stationary monitoring networks in each city. The content of heavy metals (Mn, Ni, Pb, Zn, Cd and Cu) in samples was determined by flame atomic absorption spectrophotometer.

To study the mechanisms of zinc fixing soils, the sorption dynamics was analyzed. It was found that most of the zinc absorbed by the soil, in the zone selected in 1 May at a concentration in a solution of  $100 \text{ mg} / \text{m}^3$ . In general, the best affinity for zinc soil differs from the area of Ben Aknoun. It is known that contaminated soil containing a large number of non-silicate iron is absorbed a greater absolute amount of zinc than non-contaminated soil. Sorption isotherms of copper, cadmium and lead was determined. In the working solution copper concentration from 150 to 200 mg / ml copper absorption held sufficiently intensive. Saturation of this element of the soil solution to achieve a concentration came to  $200 \text{ mg} / \text{dm}^3$ . Saturation of the soil solution cadmium recorded at  $50 \text{ mg} / \text{dm}^3$ . To saturate the soil solution of lead needed to bring the level up to the element concentration  $400 \text{ mg} / \text{dm}^3$ . The results of studies limiting absorption capacity of heavy metal for soil samples taken in the four designated areas of Annaba city was shown. Studies limiting absorption capacity of soils taken in four zones of Annaba city to heavy metals showed significant differences with respect to certain metals. The maximum value for soil samples absorption capacity to lead, zinc, cadmium and copper, respectively 7; 6; 4.5 and 3 times higher than the minimum. Characteristically, the greatest value of absorption capacity for all heavy metals is fixed for the area of the airport. In the top 5 cm layer of soil sampled in different areas of the city of Algiers and Annaba, the pH of the aqueous extract is in the range 8,0-8,6, and humus content in the range 1,2-4,45. It was found that most of the zinc absorbed by the soil in the selected zone 1<sup>st</sup> May at a concentration in a solution of  $100 \text{ mg} / \text{m}^3$ . In general, the best affinity for zinc soil differs from the area of Ben Aknoun. The maximum value of the maximum absorption capacity of soils of Annaba city taken in four zones in relation to the lead, zinc, cadmium and copper, respectively 7; 6; 4.5 and 3 times higher than the minimum. Characteristically, the greatest value of the maximum absorption capacity of all heavy metals is fixed for the area of the airport.

# MIGRATION OF THE CHEMICALS IN GROUND WATER THROUGH SHELTERBELTS

**Lech Wojciech Szajdak**

*Institute for Agricultural and Forest Environment, Polish Academy of Sciences  
ul. Bukowska 19, 60-890 Poznan, Poland, szajlech@man.poznan.pl*

Shelterbelts (mid-field rows of trees afforestation) and stretches of meadow help in collecting various chemical compounds from cultivated fields dissolved and suspended in the water. These also act as biogeochemical barriers, decreasing the concentration of many chemical compounds coming in runoff from the adjoining cultivated fields (Życzyńska-Bałoniak et al., 1990, 2005; Ryszkowski et al., 2002; Szajdak et al., 2003).

One of the methods of controlling cycling of substances is to create a biochemical barrier in the form of shelterbelts in agricultural landscape. Shelterbelts belong to the stable elements in the landscape, which restrain soil erosion, improve microclimate for agricultural production, regulate water regime in soils and create refuge sites for wildlife. Shelterbelts show substantial ability to limit spread of chemical elements among the ecosystems in the agricultural landscape.

In agricultural landscape with a high-level of fertilization in cultivated fields, the elements of the landscape, which may protect water bodies against eutrophication, are of particular importance. This protective function is partly performed by forest ecosystems and meadows. Shelterbelts (mid-field rows of trees afforestation) and stretches of meadow have been shown to help the collecting water-borne movement of various chemical compounds from cultivated fields into the collecting water basin (Pauliukevicius, 1978; Peterjohn & Correl, 1984; Pokojska, 1988; Ryszkowski & Bartoszewicz, 1989; Cooper, 1990; Prusinkiewicz et al., 1990, 1996; Qualls & Haines, 1991; Ryszkowski et al., 1997, 1999, 2002; Życzyńska-Bałoniak et al., 1998; Bartoszewicz, 2000; Ryszkowski & Szajdak, 2001; Szajdak & Maryganova, 2001;

Szajdak & Ryszkowski, 2001; Szajdak et al., 2002, 2003; Szajdak & Życzyńska-Bałoniak, 2002).

The objective was to assess the effect of two shelterbelts of different age and the composition of plants on the decrease of the concentrations of chemical compounds in ground water. The results should enhance our understanding functionality of shelterbelts as biogeochemical barriers in agricultural landscape.

## MATERIALS AND METHODS

pH and the concentrations of  $\text{N-NO}_3^-$ ,  $\text{N-NH}_4^+$ , N-organic,  $\text{P-PO}_4^{3-}$ , P-organic, total organic carbon (TOC) were determined in ground water from shelterbelts and adjoining cultivated fields (See chapter 2).

The fresh ground water was filtered two times by the mean filter paper. pH values were measured potentiometrically in 1N KCl (1:2,5 v/v) suspensions using combination electrode by pH-metric CP-501, Elmetron (Poland) (Hermanowicz et al., 1999).

The concentrations  $\text{N-NO}_3^-$  in samples of ground water were measured on ion chromatograph HIC-6A Shimadzu (Japan) equipped with a LP-6A Isocratic HPLC pump, conductivity detector CDD-6A, a rotary valve fitted with 20  $\mu\text{L}$  sample loop and column PRP-X100 (150 x 4.1 mm I.D.) from Hamilton, protected with a guard column of the same material (25 x 2.3 mm I.D.). The detection was monitored at the range of sensitivity 1  $\mu\text{S}$ . The column was operated at a temperature of 25°C. The mobile phase consisted of 4 mM p-hydroxybenzoic acid with 2.5% methanol (pH = 8.4) at a flow-rate of 1.5  $\text{mL min}^{-1}$ .

The standard stock solution of nitrate was prepared by dissolving 0.6067 g  $\text{NaNO}_3$  in deionized water and the volume diluted to 1000 mL with deionized water in the volumetric flask. The concentration of  $\text{N-NO}_3^-$  was equal to 100  $\text{mg N-NO}_3^- \text{L}^{-1}$ . The calibration standards were constructed by adding of 2.5; 5.0; 7.0; 9.0; 15.0 mL working standard solution in five 100 mL volumetric flasks. All standards were analyzed six times.

Molar absorption coefficient of  $\text{N-NO}_3^-$  was calculated as the slope of the analytical curve according to the Beer-Walter law by means of the least squares formulas (1), (Table 1).

$$A = \epsilon c l \quad (1)$$

A-absorbance,  $\epsilon$ -molar absorption coefficient [ $\text{L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ ], c-concentration [ $\text{mol L}^{-1}$ ], l-thickness of layer [1 cm]

**Table 1**

**Molar absorption coefficients ( $\epsilon$ ) and correlation coefficients (r) for determined compounds**

Compounds	Molar absorption coefficient ( $\epsilon$ ) [ $\text{L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ ]	Correlation coefficient (r)
N- $\text{NO}_3^-$	$3.66 \cdot 10^3 \pm 2.20 \cdot 10^2$	0.996
N- $\text{NH}_4^+$	$1.47 \cdot 10^6 \pm 2.06 \cdot 10^4$	0.999
P- $\text{PO}_4^{-3}$	$0.4367 \pm 0.8$	0.997

N- $\text{NH}_4^+$  in the samples ground water were analyzed on ion chromatograph Waters 1515 (USA) equipped with a 1515 Isocratic HPLC pump, conductivity detector Waters 432, a rotary valve fitted with 20  $\mu\text{L}$  sample loop and a column PRP-X200 (150 x 4.1 mm I.D.) from Hamilton, protected with a guard column of the same material (25 x 2.3 mm I.D.). The detection was monitored at the range of sensitivity 10  $\mu\text{S}$ . The column was operated at a temperature of 25°C. The mobile phase consisted of 4 mM  $\text{HNO}_3$  in the water and methanol (70:30, v/v) at a flow-rate of 1  $\text{mL min}^{-1}$ . Ammonium in ground water was calculated from the early-prepared analytical curve according to the Beer-Walter light absorption law by means of the least squares formulas (1).

In order to prepare ammonium standard stock solution, 3.8167 g  $\text{NH}_4\text{Cl}$  was dissolved in deionized water and the volume diluted to 1000 mL with deionized water in a volumetric flask. From this solution working standard solution was prepared, where the concentration of N- $\text{NH}_4^+$  was equal to 10 mg N- $\text{NH}_4^+ \text{ L}^{-1}$ . The calibration standards were constructed by adding of 5.0; 10.0; 50.0; 70.0; 90.0 mL working

standard solution in five 100 mL volumetric flasks. All standards were analyzed six times.

Molar absorption coefficient of  $\text{N-NH}_4^+$  was calculated as the slope of the calibration curve according to the Beer-Walter law by means of the least squares formulas (1), (Table 1). The retention time is equal to 3.9 min.

According to the Kjeldahl method N-organic in samples of ground water were determined (Hermanowicz et al., 1999). 100 mL of samples ground water with 25 mL of mineralization mixture (a mixture of  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HgSO}_4$  and  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) in a Kjeldahl flask were heated to  $420^\circ\text{C}$  as many as obtained a colorless liquid. Afterwards, 50 mL of deionized water added. Thus prepared samples distill the Parnas-Wagner apparatus. For this purpose, 50 mL of sample and pour into the distillation flask were taken, and a few drops of phenolphthalein and 30 mL of 30% NaOH added. The receiver poured 20 mL of 4% of  $\text{H}_3\text{BO}_3$  and 0.2 mL of the indicator. The sample distilled until the 75 mL solution which is titrated with 0.02 N HCl, the color changes to bright red.

The concentrations of N-organic were calculated (2, 3):

$$N_{\text{Kjel}} = V_{\text{HCl}} 5.6 [\text{mg L}^{-1}] \quad (2)$$

$$N_{\text{org}} = N_{\text{Kjel}} - N_{\text{NH}_4} [\text{mg L}^{-1}] \quad (3)$$

$\text{P-PO}_4^{-3}$  was determined colorimetrically by molybdenum blue (Hermanowicz et al., 1999). In order to prepare standard stock solution 1.4327 g of  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  was dissolved in distilled water and the volume diluted to 1000 mL with deionized water in a volumetric flask. From this solution working standard was prepared, where the concentration was equal to  $0.01 \text{ mg PO}_4^{-3} \text{ mL}^{-1}$ . The calibration standards were constructed by adding of 0 (reagent blank), 0.1, 0.2, 0.3 and 0.4 mL working standard in five 100 mL volumetric flasks. 2.0 mL of ammonium molybdate, 0.4 mL  $\text{SnCl}_2$  and deionized water were added to 100 mL in a volumetric flask. All calibration standards were mixed and allowed to stand for 10 minutes.

The concentrations of  $\text{PO}_4^{-3}$  were determined colorimetrically at  $\lambda=690$  nm on UV-VIS spectrophotometer UV mini 1240 Shimadzu. The concentrations of  $\text{PO}_4^{-3}$  in the ground water were calculated from the early prepared analytical curve estimated on the basis of Beer-Walter equation (1). The mean absorbance of  $\text{PO}_4^{-3}$  is linear according the Beer's-Walter law (1), (Figure 5), (Table 1).

According to the method (Hermanowicz et al., 1999) 50 mL samples ground water with 2.5 mL of mineralization mixture (a mixture of  $\text{KNO}_3$  and  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 1:4, v/v) were heated to  $350^\circ\text{C}$  as many as obtained a colorless liquid. Afterwards, 20 mL of deionized water added and 5 drops of phenolphthalein. Next solution passed in 100 mL volumetric flasks. P-organic was determined according by the colorimetric method by molybdenum blue as before.

The concentrations of total phosphorus were calculated at  $\lambda_{\text{max}} = 690$  nm with the relation to the molar absorption coefficient of  $\text{PO}_4^{-3}$  ( $0.4367 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ ).

The concentrations of P-organic were calculated (4):

$$C_{\text{P-organic}} = C_{\text{P-Total}} - C_{\text{P-phosphate}} \text{ [mg L}^{-1}\text{]} \quad (4)$$

Total organic carbon (TOC) concentrations in samples of ground water were analyzed by the carbon analyzer TOC 5050A (Shimadzu, Japan).

Satisfactory precision based on replicate analyses were:  $\pm 0.01$  for pH measurements,  $\pm 3\%$  for  $\text{N-NO}_3^-$ ,  $\pm 3\%$  for  $\text{N-NH}_4^+$ ,  $\pm 4.2\%$  for N-total,  $\pm 4.0\%$  for N-organic,  $\pm 4.4\%$  for easily P-  $\text{PO}_4^{-3}$ ,  $\pm 3.5\%$  for TOC. All the experiments were replicated 5 times, and the results averaged. All the chemicals used in this study were of analytical grade.

## RESULTS AND DISCUSSION

pH of ground water under shelterbelts and adjoining cultivated fields were neutral and ranged from 6.65 to 7.57 (Table 2).

The investigation revealed the influence of shelterbelts on the decrease of chemical compounds in ground water passing through agricultural landscape.

In ground water the following forms of nitrogen (N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, N-organic) and phosphorus (P-PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>, P-organic) were determined. However, the nitrates occurred predominantly in ground water. The concentrations of nitrates in the ground water passing through adjoining cultivated fields towards shelterbelts were considerably reduced (Table 2). The lowest values of N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> were observed in the ground water under *Robinia pseudoacacia* shelterbelt (3.35 mg L<sup>-1</sup>), and the highest under adjoining cultivated located near young shelterbelt (19.78 mg L<sup>-1</sup>), (Table 2). Old and young shelterbelt efficiently decreased the quantities of nitrates in the ground water 40 and 80%, respectively. Considering that NO<sub>3</sub><sup>-</sup> anion is practically not exchanged by soil colloids, these differences result mainly from the action of a complex set of biological factors determining nitrogen passage through afforested soils involving the plants uptake, denitrification processes, and the release of gaseous products including NO, N<sub>2</sub>O and N<sub>2</sub>. In addition the nitrates may convert to NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, which could be volatilized. However, the regulation of those processes under field conditions is poorly understood (Correll, 1997). Clear differences in nitrate concentrations between the adjoining cultivated fields and the shelterbelts, situated in the main direction of water outflow from the field, persisted during our long-term study.

Prusinkiewicz et al. (1990) pointed out that various tree species express different preferences for the uptake of nitrates and ammonium ions during entire year. In our earlier researches, we observed similar significant relationship among the efficiency of the removal several nutrients (different forms of nitrogen and phosphorus) from the wastewater by the reed. However reed much efficiently removed nitrogen than phosphorus forms from wastewater (Szajdak & Jaskulska, 2003; Szajdak et al., 2005).

The considerable difference in the relation among forms of nitrogen in the ground water under arable field and shelterbelts should deserve attention. Nitrates predominate in the ground water of adjoining cultivated fields, while no significant difference between the amounts of ammonium in the ground water under adjoining cultivated fields and both shelterbelts were observed (Table 2). Some ammonium ions are absorbed by roots system as well as retained by the base exchanges complex.

The observed lack of the decrease in  $\text{N-NH}_4^+$  ions concentrations when the ground water is passing through root systems of the *Robinia pseudoacacia* shelterbelt should be related, therefore, to inputs of ammonium ions from decomposing organic matter. Several biological processes, conversions and pathways, are responsible for the formation of  $\text{N-NH}_3$ . They supplied the ammonium into the soil.

The assimilatory nitrates are reduced and further which  $\text{N-NH}_3$  are used for the production of biomass. However, the biomass after mineralization could release ammonium ions as well. Moreover, dissimilatory reduction of nitrates, which in denitrification releases gaseous forms of nitrogen ( $\text{N}_2$  and  $\text{N}_2\text{O}$ ), and in dissimilatory reduction of nitrate and ammonia evolves under anaerobic conditions (Tiedje et al., 1981). In addition, very small amounts of  $\text{N-NH}_4^+$  are exuded from tree roots (Smith, 1976). In all plants, ammonia plays a key role in nitrogen assimilation because all nitrogen organic compounds are derived from ammonia assimilation regardless of the nutritional source of nitrogen to plants. Although, when plant tissues undergo decomposition, ammonia is released. The last pathway of the degradation peptide is controlled by the enzyme urease, which is responsible for the conversion of urea to ammonia (Bremmer & Mulvaney, 1978). Due to urease activity the formation of  $\text{N-NH}_3$  from decomposing organic compounds into soil solution is observed (Szajdak & Matuszewska, 2000).

In addition, similarly as ammonium both shelterbelts did not reduce the concentration of organic nitrogen in the ground water. Organic nitrogen contains broad class of organic substances of well known and unknown structures. Some of them characterize high molecular weight. However organic compounds of molecular weight more than 1000 Da are not uptake by tree roots from soil solution. It is a reason of high contents of organic nitrogen in ground water under shelterbelts.

Table 2

Mean contents of nitrogen, phosphorus forms, and TOC in ground water mg L<sup>-1</sup>,  
range in italic

Chemicals	<i>Robinia pseudoacacia</i>		17-years old	
	adjoining cultivated field	shelterbelt	adjoining cultivated field	Shelterbelt
pH	6.73-7.33	6.69-7.39	6.65-7.41	7.05-7.57
N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8.43 (4.07-10.95)	3.35 (0.81-7.35)	19.78 (1.08-30.54)	15.82 (2.92-23.94)
N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	1.65 (1.12-2.80)	2.32 (1.12-3.36)	1.43 (0.84-1.82)	1.44 (0.56-2.38)
N-organic	0.66 (0.28-1.40)	0.85 (0.28-1.96)	0.62 (0.14-0.84)	0.58 (0.08-0.84)
P-PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup>	0.20 (0.05-0.43)	0.07 (0.01-0.14)	1.19 (0.44-1.56)	0.59 (0.21-1.08)
P-organic	0.42 (0.01-1.28)	0.82 (0.04-4.45)	0.21 (0.07-0.68)	0.27 (0.06-0.55)
TOC	7.94 (3.77-10.14)	15.29 (9.32-19.07)	8.39 (7.06-10.20)	8.06 (5.81-10.95)

TOC - total organic carbon

Phosphorus is one of the key elements necessary for growth of plants. However, the shelterbelts do not play any significant function as a biogeochemical barrier in the relation to P-organic (Kruk, 1999). Kaiser et al. (2003) pointed out that P-organic is characterized by high mobility in the soil solution. Therefore the content of P-organic increased in the ground water under shelterbelts from 22% to 49% in comparison with ground water under adjoining cultivated field (Table 2).

Natural waters may contain organophosphorus compounds which can make up a significant fraction of the total soluble phosphorus content. However, these compounds are generally of unknown composition and are derived from biological products or possibly p-containing pesticides. Inorganic phosphate concentration is limited by solubility, since many metal phosphates are insoluble, e.g. FePO<sub>4</sub>.

Aluminium phosphates ( $\text{AlPO}_4$ ) and hydroxyapatite  $\text{Ca}_5\text{OH}(\text{PO}_4)_3$  are also very insoluble. Formation of soluble complexes and protonation of the phosphate ions, however, can increase the effective solubility.

It can be postulated that the ground water flowing away from shelterbelts is characterized by low  $\text{P-PO}_4^{-3}$  contents. This phenomenon depends on the kind of trees, as well as on the density of plants (Sapek, 2002). Phosphate concentrations were significantly decreased in the ground waters passing through both shelterbelts. The contents of phosphates were the lowest under *Robinia pseudoacacia* shelterbelt ( $0.07 \text{ mg L}^{-1}$ ). However, the highest concentrations of phosphates were determined in ground water under adjoining cultivated field near the young shelterbelt ( $1.19 \text{ mg L}^{-1}$ ), (Table 2). Ground water under old shelterbelt revealed 8.4 times lower content of phosphates than under young one. On the basis of these results, we postulated the relationship between the age of shelterbelt and the concentrations of phosphates in the ground water.

The highest concentrations of organic phosphorus in ground water under *Robinia pseudoacacia* shelterbelt were associated with the amounts of total organic carbon (TOC). We observed that the highest content of TOC in the ground water under old shelterbelt was connected with the highest amount of organic matter in soil under this shelterbelt (See chapter 4 and 6) in comparison with the contents of TOC in soils under young shelterbelts and adjoining cultivated fields. Therefore soil under *Robinia pseudoacacia* shelterbelt significantly supplies TOC into ground water ( $15.29 \text{ mg L}^{-1}$ ), (Table 2).

## CONCLUSIONS

The study of the chemical composition of ground water in the agricultural landscape shows that significant quantities of mineral chemicals are leached out of the light soils. Therefore this phenomena impact on the purity of agroecosystem ground water. It was revealed that shelterbelts have a strong influence on the matter cycling of biogenic components in the ground water. Therefore they play efficient function as biogeochemical barriers in agricultural landscape. They significantly decreased the concentrations of nitrates, phosphates in the ground water passing

through shelterbelts from adjoining cultivated fields. However the most pronounced changes were observed in nitrate and phosphates under *Robinia pseudoacacia* shelterbelt. The content of  $\text{N-NO}_3^-$  and  $\text{P-PO}_4^{3-}$  in ground water under *Robinia pseudoacacia* shelterbelt decreased 60 and 65%, respectively. However both shelterbelts do not decrease any quantities of TOC, organic nitrogen, and ammonium. Depending on the kind of biogeochemical barrier (age of trees and their composition, size of shelterbelt, soil characteristics), a decrease of chemicals was evaluated. Nitrate predominated in ground water under adjoining cultivated fields, while ground water under *Robinia pseudoacacia* shelterbelt shows relatively higher concentration of ammonium.

These results clearly show that manipulation of plant cover in agricultural landscape may be used to control the quality and quantity of chemicals in the ground water.

## REFERENCES

- Bartoszewicz, A. 2000. Effect of the change of soil utilization on the concentration of nitrogen mineral forms in soils and ground water. *Pol. J. Soil Sci.* 33(2). 13-20.
- Bremner, J.M. & Mulvaney, R.L. 1978. Urease activity in soils. In Burns, R.G. (Ed). *Soil Enzymes*. Academic Press, London. pp. 149-196.
- Cooper, A.B. 1990. Nitrate depletion in the riparian zone and stream channel of small headwater catchments. *Hydrobiology*. 202. 13-26.
- Correll, D.L. 1997. Buffer zones and water quality protection: general principles. In Haycock, N.E., Burt, T.P., Goulding, W.T. & Pinay, G. (Eds). *Buffer Zones: Their Processes and Potential in Water Protection*. Quest Environmental, Harpenden, U.K. pp. 7-20.
- Hermanowicz, W., Dojlido, J., Dożańska, W., Kozirowski, B. & Zerbe, J. 1999. Physic-chemical investigations of water and wastewater. *Arkady*, Warszawa. pp. 556 (in Polish).
- Kaiser, K., Guggenberger, G. & Haumaier, L. 2003. Organic phosphorus in soil water under a European beech (*Fagus sylvatica L.*) stand in northeastern Bavaria,

- Germany: seasonal variability and changes with soil depth. *Biogeochemistry*. 66. 287-310.
- Kruk, M. 1999. Peatlands - barrier of source of phosphorus inflow to lakes. *Acta Hydrobiol.* 47. 73-81.
- Pauliukevicius, G. 1978. Evaluation of forest role for ecological optimization of hilly landscapes of the Lithuanian SSR. Vilnius. Pjargale. pp. 181.
- Peterjohn, W.T. & Correll, D.L. 1984. Nutrient dynamics in agricultural watershed: observation on the role of riparian forest. *Ecology*. 65. 1466-1475.
- Pokojska, U. 1988. Potential possibilities of nutrient by soils of mid-field shelterbelts and meadows in agricultural landscapes. *Rocz. Glebozn.* 39. 51-61 (in Polish).
- Prusinkiewicz, Z., Józefkowicz-Kotlarz, J., Kwiatkowska, A. & Pokojska, U. 1990. The effect of shelterbelts on the nutrient cycling in agricultural landscapes. *Poda a produkcja agroekosystemów*. Bratislava. pp. 108-126.
- Prusinkiewicz, Z., Pokojska, U., Józefkowicz-Kotlarz, J., Kwiatkowska, A. & Dziadowiec, H. 1996. Experimental studies of biogeochemical barriers in agricultural landscapes. In Ryszkowski, L. & Bałazy, S. (Eds). *Function Appraisal of Agricultural Landscape in Europe*. RCAFE, Pol. Acad. Sci. Poznań. pp. 105.
- Qualls, R.G. & Haines, B.L. 1991. Fluxes of dissolved organic nutrients and humic substances in a deciduous forest. *Ecology*. 72(1). 254-266.
- Ryszkowski, L. & Bartoszewicz, A. 1989. Impact of agricultural landscape structure on cycling of inorganic nutrients. In Clarholm, M. & Bergström, L. (Eds). *Ecology of arable land*. Kluwer Academic Publishers. pp. 241-246.
- Ryszkowski, L. & Szajdak, L. 2001. Mechanism of afforestation impact on nitrogen cycling in agricultural landscape. In Mander, U., Printsman, A. & Palang, H. (Eds). *Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tartuensis*. 1. 76-78.
- Ryszkowski, L., Bartoszewicz, A. & Kędziora, A. 1997. The potential role of mid-field forest as buffer zones. In Haycock, N.E., Burt, T.P., Goulding, K.W. & Pinay, G. (Eds). *Buffer zones: their processes and potential in water protection*. Harpenden, UK. Quest Environmental. pp. 171-191.

- Ryszkowski, L., Bartoszewicz, A. & Kędziora, A. 1999. Management of matter fluxes by biogeochemical barriers at the agricultural landscape level. *Landscape Ecol.* 14. 479-492.
- Ryszkowski, L., Szajdak, L., Bartoszewicz, A. & Życzyńska-Bałoniak, I. 2002. Control of Diffuse Pollution by Mid-Field Shelterbelts and Meadow Strips. In Ryszkowski, L. (Ed) *Landscape Ecology in Agroecosystems Management*, CRC Press, Boca Raton, London, New York, Washington, D.C. pp. 111-143.
- Sapek, A. 2002. Dispersion of phosphorus into the environment-mechanisms and effects. In Sapek, B. (Ed). *Zeszyty Edukacyjne 7*, IMUZ, Falenty. 9-24 (in Polish).
- Smith, W.H. 1976. Character and significance of forest tree root exudates. *Ecology.* 57. 324-331.
- Szajdak, L. & Jaskulska, R. 2003. Wastewater purification efficiency in constructed wetlands with surface and subsurface flows. *Publicationes Instituti Geographici Universitatis Tarturensis.* 14. 191-195.
- Szajdak, L. & Maryganova, V. 2001. Functional of the shelterbelt as biogeochemical barriers located on mineral and organic soils on the content and properties of organic matter. *Modern Problems of Agricultural reclamation. Proceedings of the International Scientific-Practical Conference.* Minsk, Belarus, May 29-30. pp. 157-161.
- Szajdak, L. & Matuszewska, T. 2000. Reaction of woods in changes of nitrogen in two kinds of soil. *Pol. J. Soil Sci.* 33(1). 9-17.
- Szajdak, L. & Ryszkowski, L. 2001. The evaluation of the evolution of nitrous oxide from afforestation. *Działalność naukowa PAN.* 12. 133-134 (in Polish).
- Szajdak, L. & Życzyńska-Bałoniak, I. 2002. Influence of mild-field afforestation on the changes of organic nitrogen compounds in ground water and soil. *Pol. J. Environ. Stud.* 11(1). 91-97.
- Szajdak, L., Jaskulska, R., Hoppe, A., Gołdyn, H. & Arczyńska-Chudy, E. 2005. Efficiency of wastewater treatment with subsurface and surface flows. *Ecohydrol. Hydrobiol.* 5. 171-178.

- Szajdak, L., Maryganova, V., Meysner, T. & Tychinskaja, L. 2002. Effect of shelterbelt on two kinds of soils on the transformation of organic matter. *Environ. Int.* 28. 383-392.
- Szajdak, L., Życzyńska-Bałoniak, I. & Jaskulska, R. 2003. Impact of afforestation on the limitation of the spread of the pollutions in ground water and in soils. *Pol. J. Environ. Stud.* 12(4). 453-459.
- Tiedje, J.M., Sorensen, J. & Chang, Y.Y. 1981. Assimilatory and dissimilatory nitrate reduction: perspectives and methodology for simultaneous measurement of several nitrogen cycle processes. In Clark, F.E. & Rosswall, T. (Eds). *Terrestrial Nitrogen Cycles. Ecol. Bull.* 33, Stockholm. pp. 331-342.
- Życzyńska-Bałoniak, I., Jaskulska, R. & Szymański, R. 1990. Some dissolved chemical substances in the water of small pond. In Ryszkowski, L. & Bałazy, S. (Eds). *Ecological characteristics of agricultural landscapes 26 SGGW-AR, Warszawa.* pp. 62-77 (in Polish).
- Życzyńska-Bałoniak, I., Ryszkowski, L. & Waack, A. 1998. Migration of dissolved organic compounds with groundwater through deciduous-tree shelterbelt. Stan degradacji i tendencje rozwojowe gleb intensywnie użytkowanych rolniczo. *Zesz. Prob. Post. Nauk. Rol.* 469. 167-176 (in Polish).
- Życzyńska-Bałoniak, I., Szajdak, L. & Jaskulska, R. 2005. Impact of biogeochemical barriers on the migration of chemical compounds with the water of agricultural landscape. *Pol. J. Environ. Stud.* 14(5). 671-676.

## **ОСОБЛИВОСТІ ШТУЧНИХ ҐРУНТІВ НА РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ШАХТНИХ ВІДВАЛАХ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ**

**Зверковський В.М., д.б.н., професор**

**Евтушенко Т.М., аспірант**

*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара,  
49010, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72.*

На експериментально-виробничих ділянках лісової рекультивації Західного Донбасу загальною площею 76 га з 1976 року випробуються різні варіанти штучних ґрунтів, призначених забезпечити оптимальний екологічний об'єм місцезростань. Для рекультивації земель, порушених вугільною промисловістю, найбільш ефективним і доцільним засобом покращення шахтних порід відвалів являється землювання. При цьому основним завданням формування оптимальних конструкцій антропогенних ґрунтів на шахтних відвалах є створення таких стратиграфічних варіантів насипки, що відзначаються високим лісо рослинним ефектом і економічною рентабельністю. За еталони слугують характеристики зональних високопродуктивних лісових едафотопів. Кожна конструкція штучних ґрунтів являє собою своєрідну модель, створену з врахуванням будови ґрунтового профілю природних лісових едафотопів, якісних характеристик насипних субстратів і конкретних можливостей (технічних умов) рекультивації. В виробничих умовах випробовуються конструкції штучних ґрунтів на різних відвалах. Основними критеріями їх родючості слід вважати гранулометричний склад, водно-фізичні властивості, показники ступеня засолення і кислотності, забезпечення гумусом і елементами живлення, а також гідрологічний режим на різних варіантах рекультивації. При цьому загальна потужність насипки коливається від 0 (чиста шахтна порода) до 2 м. Штучні ґрунти створювались нашаруванням різної товщини піску, суглинку, гумусованих лучних ґрунтів засоленого ряду, а також чорнозему в різній послідовності. Застосування різних варіантів насипних

субстратів веде до створення своєрідних за структурно-функціональними особливостями едафотопів. Сформовані шари різко відрізняються властивостями, природою, генезисом, утворюють чіткі межі між горизонтами, характеризуються випадковими, несформованими зв'язками. Це якісно відрізняє їх від генетичних горизонтів природних ґрунтів.

Суглинки, супіски, піски визначають потенційну родючість штучних едафотопів. Шар піску на поверхні шахтної породи виконує роль екрану, що запобігає капілярному підтягуванню і адсорбції токсичних сполук шахтної породи розташованими зверху більш родючими шарами. Насипка чорнозему, навіть незначної потужності, покращує умови приживаності лісових культур і, завдяки комплексу специфічних мікроорганізмів, прискорює ґрунтоутворчі процеси. Супіски, нанесені поверх чорнозему, перешкоджають розвитку бур'янів і оптимізують режим зволоження насипного шару, полегшують обробіток ґрунту. Лісорослинний ефект штучних ґрунтів визначається сукупністю всіх особливостей насипних шарів в їх взаємодії. Створені варіанти штучних ґрунтів мають значні якісні відмінності з природними еталонними ґрунтами, порушеними деструктивними ґрунтами, а також один з одним. Більшість створених варіантів відрізняється від природних ґрунтів значною оліготрофністю. І лише на тих варіантах, де є 40-60 см чорнозему, іноді з ознаками засолення, умови трофності близькі до природних долинних ґрунтів.

У посушливі роки, що трапляється у середньому з періодичністю 4-5 років, на ділянках рекультивації до середини літа формуються дефіцити вологи, коли фактична польова вологість стає меншою від вологості стійкого в'янення рослин. Значна частота і великі значення (до 8 мм) дефіциту вологи характерні для суглинистих ґрунтів з насадженнями білої акації і тополі чорної, при умовах, якщо потужність штучних ґрунтів не перевищує 1 м.

Водопідпорні властивості шахтної породи зумовлюють сезонне накопичення вологи (в холодну пору року) у розташованих вище субстратах рекультиваційного шару.

За багаторічними показниками на усіх варіантах штучного ґрунту у шарі потужністю 1м запаси продуктивної вологи досить значні – від 22,0 до 618,0мм. В той же час у кінці вегетаційного періоду кількість продуктивної вологи

значно менша, ніж на початку періоду. У більшості випадків це 3-4 кратне зменшення, але на деяких варіантах досліду кількість продуктивної вологи внаслідок споживання рослинами зменшується у 7-8 разів. Запаси вологи у метровому шарі ґрунту більші на варіантах із потужним рекультиваційним шаром (1,5-2,0 м) порівняно із варіантами потужністю 1м. Крім того, у штучних ґрунтах потужністю 120-180 см вологість менше піддається сезонним змінам і її режим більш оптимальний, ніж на малопотужних ґрунтах (шаром біля 1м).

Найгірші гідрологічні умови властиві вершинам шахтних відвалів зі стрімкими схилами із кутом нахилу більше 30°. Градації зволоження змінюються від 0 – дуже сухі до 0-1 сухі (за О.Л. Бельгардом, 1971), локальний коефіцієнт зволоження (Травлєєв Л.П., 1979), коливається від 0,2 до 0,6. Більш задовільні умови складаються на спланованих платоподібних частинах відвалів з відкосами до 15° у межах північно-західної експозиції схилів. Градації зволоження відповідають сухуватим місцезростанням – 1, локальний коефіцієнт зволоження становить 0,6 – 0,8.

На безчорноземних варіантах верхній 10-см шар суглинку за 39-річний період майже не змінив мінералізацію – з 0,11 до 0,18%, але вміст гумусу тут зріс з 0,95 до 4,73%, що свідчить про значну інтенсивність процесів первинного ґрунтоутворення на безчорноземних варіантах штучних ґрунтів.

Оптимальними конструкціями штучних ґрунтів на породних відвалах досягається високий лісорослинний ефект в сполученні з меліоративним впливом ґрунтозахисних лісових насаджень. Таким чином корегується часова і функціональна динаміка лісорослинного ефекту відвальних порід і штучних ґрунтів та особливості первинного ґрунтоутворення на післяпромислових землях, відновлюються родючість і господарчий потенціал площ, зайнятих промисловими відвалами.

# ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ВТОРИННИХ ЕКОСИСТЕМ ЯК ЗАСІБ ВІДТВОРЕННЯ ЛАНДШАФТНОГО ТА БІОТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ

**Шапар А.Г., Скрипник О.О., Тараненко О.С.**

*Інститут проблем природокористування та екології НАН України,*

*Україна, м. Дніпропетровськ, 49000, вул. Московська, 6*

*E-mail: ippe-main@svitonline.com*

Реалізація стратегії сталого розвитку передбачає вирішення екологічних проблем, насамперед, глобальних. Проблема збереження біорізноманіття загострюється у всьому світі і визнана глобальною у численних ратифікованих Україною міжнародних документах.

Традиційні уявлення про відновлення екосистем на порушених землях в Україні вичерпуються рекультивацією, яка була унормована ще в радянські часи і не передбачала відтворення біорізноманіття. Основним технологічним рішенням таких технологій було планування поверхні, яка виключає розвиток ландшафтного та біотичного різноманіття. Необхідність вкладання значних коштів без реальної віддачі, здебільшого незадовільні результати відновлення, організаційні проблеми, часто стають причиною припинення проведення традиційної рекультивації.

У всьому світі ведеться пошук нових, менш витратних, методів ремедіації, реставрації, реабілітації, рекламації порушених гірничими роботами земель.

Основи методології розробки технологічних рішень для відтворення ландшафтного та біотичного різноманіття розроблялися на основі техногенних форм рельєфу. На підставі технологічних параметрів була розроблена екологічна класифікація промислових ландшафтів. Розвиток теоретичних засад здійснювався шляхом геометризації поверхні для отримання кількісних оцінок її різноманіття.

Новим напрямком удосконалення технологій реабілітації земель є диверсифікація параметрів поверхні (створення екологічних ніш з різними

параметрами кривизни, водозбірної площі), де формується різноманіття екологічних умов. Нами опрацьовані методи розрахунку кількісних показників рельєфного різноманіття порушених гірничими роботами земель на основі морфометричних показників рельєфу (стрімкість та експозиція схилів) за допомогою ГІС. В якості інформаційної основи для оцінки рельєфного різноманіття використовуються дані глобальної цифрової моделі рельєфу міжнародного проекту *SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)*, що отримані за допомогою космічної радіолокаційної зйомки. Для оцінки показників складності структури рельєфу застосовані відомі індекси ландшафтного різноманіття (індекс Шеннона, індекс Сімпсона та їх модифікації). Встановлено, що найбільш прийнятним для тематичної оцінки є модифікований індекс Сімпсона.

Дослідження розвитку рослинності на різновікових та різнопорідних субстратах схилів та терас відвалу здійснювались на відвалі № 3 ПАТ «Інгулецький ГЗК» та ландшафтному заказнику «Візирка». За цей час, з метою пошуку перспективних видів рослин, розробки методів активізації та відтворення біорізноманіття було випробувано більше 200 експериментальних варіантів з висаджування рослин. На початкових етапах досліджень прийнятні результати для більшості субстратів показали рослини з великим насінням – дуб звичайний, горіх грецький, горіх чорний, абрикоса звичайна. Однак з часом розвиток рослин уповільнився, що пояснюється нестачею вологи та підгризанням верхівок зайцями. Серед трав'янистих рослин відмінні результати спостерігались для буркуна лікарського та люцерни посівної (приживання до 40-60%).

Одночасно з випробуваннями рослин проводились дослідження щодо активізації розвитку рослинного покриву. Для цього здійснювалось внесення осадів стічних вод, формування найкращих форм рельєфу. При нанесенні осадів стічних вод у пусті породи молодих відвалів спостерігається збільшення проективного покриття до 100 %. Це досягається за рахунок того, що осади стічних вод містять значні кількості елементів мінерального живлення та

насіння рудеральних (бур'янистих) видів, які бурхливо розвиваються протягом 2-х років. З часом вони заміщуються видами пізніших стадій розвитку, які також мають прийнятні показники проективного покриття (до 60 %).

Наступні дослідження показали перспективність насінневого відновлення для сосни кримської, акації білої, люцерни посівної, буркуну лікарського та використання саджанців для акації білої, сумаху коротковолосистого. Їх застосування є можливим без проведення активізаційних заходів, однак внесення осадів стічних вод при висаджуванні дозволяє збільшити процент приживання та пришвидшує розвиток рослин майже вдвічі. Експериментальні насадження мають задовільний стан.

Спеціальні дослідження були присвячені відтворенню аборигенних видів рослин, що занесені до Червоної Книги України, та регіональних червоних списків: ковили волосистої та ковили Лесинга. Сьогодні спостерігається розвиток популяції ковили волосистої на відвалі №3 ПАТ «Інгулецький ГЗК» з досягненням проективного покриття 80%. За 5 років площа ареалу ковили збільшилася у 20 разів.

Для збереження результатів формування вторинних екосистем та відтворення вторинного різноманіття необхідно здійснювати охоронні заходи. Це стає можливим в результаті створення техногенних ландшафтних заказників. Обґрунтування необхідності охорони вторинних екосистем, ландшафтного та біотичного різноманіття дозволило надати правовий статус ландшафтних заказників місцевого значення територіям „Візирка” на землях Інгулецького ГЗК (рішення Днепропетровської обласної Ради від 28 грудня 2001 року № 502-19/XXIII, 121 га), „Вершина” на землях Просянського ГЗК (рішення обласної Ради №70-3/XXIII від 16.10.1998, 48 га), «Грушівка» на землях Марганецького ГЗК (рішення Дніпропетровської обласної Ради №218-10/VI від 27.12.2011 р., 137,5 га), ландшафтного заказника загальнодержавного значення «Богданівський” на землях Орджонікідзевського ГЗК (Указ Президента України №1341/98 від 09.12.98, 1387 га).

Практика організації землекористування ПЗФ свідчить про те, що ефективне функціонування екосистем потребує створення екологічної мережі, яка б забезпечувала міграцію, розселення, обмін генетичним матеріалом дикої біоти. Правові, організаційні, біологічні проблеми екомережі України, в цілому, вирішені на теоретичному рівні. Традиційно увага дослідників зосереджується на ключових територіях, але вони не забезпечують функціонування всієї системи. Особливо важливим для забезпечення її цілісності є формування сполучних елементів екомережі. Їх розвиток стримується дефіцитом вільних від господарської діяльності земель. Відновлювальні елементи порушених земель можуть успішно виконувати функції сполучення при їх інтеграції в екокоридори.

Традиційно розробка біотехнологій стикається з проблемами у вигляді поліваріантності, неоднозначності, нечіткості біологічних систем. Кількісна оцінка стану екосистем, будови поверхні порушених земель відкриває нові можливості розвитку технологій збереження та відтворення біорізноманіття.

## **ЗАПОВІДНІ ЕКОСИСТЕМИ В СТРУКТУРІ АГРОСФЕРИ СТЕПОВОЇ ЗОНИ: ВЗАЄМОВПЛИВ І ЙОГО НАСЛІДКИ**

**Гавриленко В.С., кандидат біологічних наук**

*Біосферний заповідник «Асканія-Нова» імені Ф.Е. Фальц-Фейна НААН  
75230, Херсонська обл. Чаплинський р-н, смт. Асканія-Нова, вул. Фрунзе 13*

Прийняття і перші кроки з реалізації Загальнодержавної програми національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки (Закон..., 2000) закладали великі сподівання щодо початку формування цивілізованої взаємодії української нації з природним середовищем. Разом з тим, реалії сьогодення показують суттєву розбіжність між намірами і втіленням теоретичних засад, які нерідко виходять за межі можливих дій в реальному часі (Дубина, Мовчан, 2013). Аналіз ситуації із формуванням екомережі в степах, ядрами якої повинні стати, передусім, об'єкти природно-заповідного фонду різних категорій, вказує

на збільшення заповідної площі, яка розширилася в порівнянні з кінцем минулого століття більше ніж в три рази. Якщо раніше половина заповідних степів категорій «природний заповідник», «біосферний заповідник», «національний природний парк» знаходилась в Біосферному заповіднику «Асканія-Нова», то на 2015 рік, разом з регіональними природними парками, загальна площа під заповідними степовими екосистемами складає близько 64 тисяч гектарів. Більшість заповідних степів знаходяться в повному або частковому оточенні агроценозами, тобто потрапляє під вплив потужної агросфери, який є досить суттєвим, щоб не брати його до уваги з позицій збереження біологічного і ландшафтного різноманіття. Елементарні розрахунки показують, що реальні заповідні степи нині складають лише 0,2% від загальної площі степової агросфери. Тільки 5 об'єктів природно-заповідного фонду – ядерна частина Біосферного заповідника «Асканія-Нова», НПП «Азово-Сиваський» та «Чарівна гавань», РЛП «Тарутінський» та «Караларський степ» – мають ділянки більше 5 тисяч гектарів. Всі інші – від 2 тисяч до декількох десятків гектарів. Орнітологічними дослідженнями встановлено, що такі види, як сірий журавель (*Grus grus Linnaeus, 1758*), сіра гуска (*Anser anser Linnaeus, 1758*), білолоба гуска (*Anser albifrons Scopoli, 1769*), мала гуска (*Anser erythropus Linnaeus, 1758*) та ряд інших, вилітають на годівлю з водно-болотних угідь заповідних зон, у тому числі і степових заповідників, в агроценози з розльотом в радіусі до 40 кілометрів. Таким чином, тільки для функціонування орнітокомплексу, який є на більшості приморських заповідних територій провідним компонентом їх екосистем, оптимальна площа заповідної території теоретично повинна складати 500 тисяч гектарів. Приблизно такі ж параметри середовища необхідні і для суто природного існування крупних хижих ссавців, як, наприклад, вовк (*Canis lupus Linnaeus, 1758*), дещо менші – для їхніх потенціальних жертв – копитних ссавців, але вони все одно виходять за існуючі межі будь-якого з перелічених заповідних об'єктів в Україні. Тому біотичний потенціал заповідних екосистем поширюється за межі заповідних територій, здійснюючи вплив на агроекосистеми, у тому числі і шкодочинний, оскільки у його структурі завжди існували агенти негативного впливу як на рослини, так і сільськогосподарських тварин, а також людей, що проживають у сільській місцевості. При цьому на самій заповідній території одні і ті ж види, в

силу природної конкуренції з іншими видами, роками можуть не грати суттєвої ролі, як, приміром, італійська (*Calliptamus italicus* Linnaeus, 1758) чи марокканська сарана (*Dociopterus maroccanus* Thunberg, 1815), або представники ряду Гризунів (*Rodentia*), у той час як за її межами, в силу сприятливих обставин, давати суттєві спалахи чисельності.

Посилення експлуатації природних ресурсів агрохолдингами, для яких є пріоритетним використання великих площ полів, спрощення структури сівозмін, зробило правилом ігнорування елементарних засад збереження родючості ґрунтів шляхом залучення для обробітку ґрунту потужних енергозасобів з комплексним отруєнням біоти родючого шару, а застосування гербіцидів індійського походження з вмістом важких металів, родентицидів руйнує фізичну структуру ґрунтів. В південних степах водозбірні басейни постійних чи тимчасових водотоків у своїй більшості розпочинаються серед агроценозів, але нерідко мають закінчення в подах, балках серед заповідних територій чи проходять через них транзитом, що і відображається в накопиченні на їх територіях продуктів розпаду препаратів аграрного походження. Випалювання пожнивних залишків, обсяги якого в рази відрізняються від офіційної статистики, веде до суттєвого щорічного сезонного забруднення атмосфери, яке перебиває заповідні території. Від третини до половини пожеж, що спостерігаються на землях заповідників, мають походження з агроценозів. Перепалювання органіки верхнього шару ґрунту призвело до попелово-пилових бур, які охоплюють весь південний екологічний коридор вздовж Азовського і Чорного морів щороку з липня до середини вересня. Наразі зовсім неоціненим є внесок в забруднення степової території сучасної зернозбиральної техніки, яка, мульчуючи пожнивні залишки, вносить в атмосферу органічно-пилову масу, що з турбулентними потоками виноситься вище приземного шару тропосфери. Значно швидше і ефективніше, ніж працює створена на папері екомережа, відбувається поширення сільськогосподарською технікою та автотранспортом вздовж шляхів сполучення карантинних видів рослин, які в гумідні серії погодних умов проникають в степові екосистеми і формують не притаманні степам фітоценози.

Тому твердити про автоценорегуляцію процесів в степових заповідних екосистемах, як і про ефективність дії екомережі в Україні, підстав наразі

немає. Система господарювання на оточуючих заповідні екосистеми територіях нівелює зусилля зі створення екологічної мережі через ряд економічних, політичних і навіть популістських дій лідерів сучасного українського соціуму.

З огляду на вище викладене, існує нагальна необхідність глибокого дослідження взаємовпливів природних і агроекосистем, пошуку шляхів їх мінімізації, а також законодавчого встановлення обмеження параметрів використання ресурсів агросфери, дієвого державного і громадського контролю за їх використанням.

УДК 40.4

## **ГУМИНОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ - ОСНОВА УЛУЧШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ**

**Аймаков О.А., доктор химических наук, зав. научно-исследовательской лабораторией «Физико-химические методы биологически активных веществ (ФХМИ-БАВ)»**

**Альдибеков Н.К., Р. Каипназаров**

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина,  
Республика Казахстан, г. Астана, пр. Женис, 62*

Известно, что в тех местах, где почвы богаты гуминовыми веществами, удается сохранить экологическое равновесие, несмотря на интенсивную техногенную нагрузку. Гуминовые кислоты – это природные комплексообразователи. Все полезные микроэлементы, содержащиеся в почве и являющиеся металлами с переменной валентностью, образуют хелатные комплексы с гуматами, что является решающим фактором для питания растений. И одновременно с участием гуматов тяжелые металлы (свинец, ртуть, хром, кадмий) переводятся в нерастворимые соединения и создают тем самым преграду для их проникновения в клетку. Таким образом, взаимодействие гуматов с металлами, приводящее к образованию комплексов или нерастворимых солей, играет важную роль в сохранении структуры почвы или,

иначе, этот процесс важен не только для питания растений, но и для структурирования почв.

Гуминовые вещества, реагируя с кальцием, магнием, алюминием и железом, всегда присутствующими в почве, образуют органоинеральные мостики, связывающие механические частицы почв в некую структуру, способную противостоять эрозии, удержать влагу и воздух, создавать благоприятную среду для жизнедеятельности всех видов почвенных микроорганизмов в присутствии гуматов. Активная работа микроорганизмов – это главная составляющая процесса гумусообразования. И поэтому обработка гуминовыми препаратами – единственно эффективный процесс восстановления плодородия истощенных интенсивной эксплуатацией либо изначально бедных гумусов почв. Известно, что в казахстанских почвах содержание гумусов колеблется в пределах 5-6% (черноземы южные), 2,5-3,5% (каштановые), 2,2% (светло-каштановые); а емкость поглощения колеблется в черноземах южных 20-25 мг/экв на 100 г почвы, каштановых от 15 до 30 мг/экв на 100 г почвы, светло-каштановых от 10 до 25 мг/экв на 100 г почвы.

Получаемые нами гуминовые препараты, включающие в себя ряд биологически активных веществ, антибиотики, продукты метаболизма самих дождевых червей и почвенных микроорганизмов, живые почвенные микроорганизмы и применение их на практике создадут обогащение почвы азотом, фосфором и гуминовым удобрением.

Плодородия почв зависит от гумуса. Гуминовые вещества принимают участие в регулировании практически всех важнейших свойств почв. Также известно, что создание нормального почвенного покрова невозможно без поддержания в почве определенного уровня гумуса. Поддержание необходимого содержания гумуса осуществляется за счет внесения органических удобрений – навоза, помета, торфа, сапропелей. В отличие от гумуса, органические вещества в почве очень быстро исчезают за счет биохимических и химических процессов окисления. Поэтому органические

вещества необходимо стабилизировать, переводя ее в органоминеральные комплексы так, как этот процесс регулирует сама природа.

Многочисленные исследования по оценке фито- и цитотоксичности почвы в разных регионах Республики Казахстан показали, что имеются определенные участки, для которых характерно высокое содержание биологически значимых долгоживущих радионуклидов и тяжелых металлов в почве. Использование комплексных биопрепаратов позволяет снизить содержание в почве тяжелых металлов и биологически значимых радионуклидов.

Плодородие и экологическая устойчивость почв зависят не столько от количественного содержания органического вещества, сколько от его качественных характеристик. Поэтому изучение состава разных почвенных покров и физико-химических свойств почв имеет и теоретическое, и практическое значения.

Нами в настоящее время целенаправленно проводятся научные поиски по созданию и применению гумусосодержащих препаратов нового поколения с целью влияния их на состав разных почв, улучшения плодородия почвы. Загрязнение металлами почв приводит к ухудшению их физико-химических состояний и поэтому применение в данной области новых гуминовых препаратов является актуальным.

Основным субстратом служили светло-каштановые почвы (Центральный Казахстан), а объектом являлись экстрактивные гумусосодержащие вещества (ЭГВ), извлеченные из торфа (село Койтас, Акмолинская область).

Целью нашего исследования было изучить влияние ЭГВ на абиотическое поглощение в почве. Проведен лабораторный опыт, объектом анализа был искусственный органоминеральный субстрат (ЭГВ), т.е. сконструированная почва.

Субстрат был приготовлен из смеси верхней части покрова серо-бурой почвы, песка и экстрактивного гумусосодержащего вещества (ЭГВ), взятых в соотношении 1:1:1 по объему. Компоненты, использованные для

конструирования искусственного субстрата опыта, имели слабощелочную реакцию. Уровни рН Н<sub>2</sub>О их таковы: почвы – 8,17; песок – 8,26; ЭГВ – 7,27.

Исходный компонент (верхняя часть покрова серо-бурой почвы, песка и ЭГВ) обусловлен присутствием карбонатов, имеющих слабощелочную реакцию. Область значений рН 8,0 благоприятна для переосаждения сульфатов, щелочных и щелочноземельных металлов.

Немаловажным фактором в области исследования почв является применение различных методов исследования содержания органических веществ в разных почвах и оценка технических свойств гуминовых веществ. В данном направлении нами также проводятся научные исследования с целью определения содержания лабильных органических веществ в составе извлекаемых экстрактах гумусосодержащих веществ на основе различного растительного происхождения.

Таким образом, проводимые нами фундаментальные исследования по созданию и установлению структуры и биогенезиса новых биопрепаратов гуминовой природы позволяют в настоящее время создать биоиндустрию почв, т.е. производство биоактивных природных препаратов нового поколения, близкого по своей структуре и свойствам к природному ряду доступных практически в неограниченных масштабах природных экологически чистых субстратах.

## **ПРИНЦИПЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ТОРФОВ УКРАИНЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ**

**Степченко Л.М., профессор**

*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,*

*Днепропетровск, ул. Ворошилова, 25*

*e-mail: [stepchenko@rambler.ru](mailto:stepchenko@rambler.ru)*

Разработана принципиально новая концепция кадастра торфов различных географических зон Украины, основанная на комплексной оценке их физико-химических и биологических свойств, ботанического состава растений торфообразователей и уровня биобезопасности для отбора и оценки торфов в качестве сырья для получения биологически активных препаратов.

Исследование биологической активности как сырьевого торфа, так и выделенных из него биологически активных веществ, является обязательным условием для разработки и внедрения в производство новых технологий получения торфяных препаратов и их применения в сельском хозяйстве. Традиционно оценка биологической активности препаратов, получаемых из торфа, осуществляется по результатам исследований отдельных видов биоактивности в зависимости от ожидаемого направления использования торфов. Например, при планировании использования торфяных препаратов в растениеводстве исследуют их влияние на скорость роста растений, накопление зеленой массы, и т.п. Поэтому часто не выявляется весь спектр возможных биологических эффектов получаемых препаратов. Нами разработан и применен комплексный подход к выявлению биологической активности препаратов из торфа. На основе полученных результатов была разработана методология, основанная на скрининге широкого спектра возможных биологических эффектов этих веществ, а также на оценке корреляционной связи между

физико-химическими свойствами торфов, их ботаническим составом и биологической активностью.

Скрининг может осуществляться по следующему комплексу тестов, как при оценке показателей сырьевого торфа, так и показателей, полученных из него препаратов. Он включает:

- оценку физико-химических свойств сырьевого торфа по комплексу показателей;
- исследование ботанического состава торфа;
- определение содержания гуминовых кислот в сырьевом торфе;
- оценку токсичности сырьевого торфа (тесты с использованием парамеций как тест-объекта, парабитотичный тест, содержание тяжелых металлов, радионуклидов);
- оценку ростстимулирующей активности препаратов из торфа (влияние на биометрические показатели растений, энергию прорастания семян, дрожжевой тест и др.);
- оценку антистрессовой активности (тесты на жаро-, морозостойкость и др.);
- оценку антиоксидантной активности, антитоксических свойств;
- оценку энзимо- и иммуномодулирующей активности;
- оценку адаптогенных свойств.

При этом скрининг торфяных препаратов по широкому спектру биологических эффектов, которые можно расширять и дополнять в зависимости от задачи, позволяет обогатить наши представления о биологическом действии гуминовых веществ из торфа и расширить сферы применения получаемых торфяных препаратов в различных областях биологии, медицины и сельского хозяйства.

На основе проведенных исследований по оценке физико-химических свойств, ботанического состава, биологической активности и токсичности торфов различных географических зон Украины разработана принципиально новая концепция кадастра торфов, основанного на оценке биологических свойств торфов, их безопасности в качестве сырья для получаемых препаратов,

который был назван «**Биокадастр торфов Украины**». Причем сначала нами была разработана скрининговая система оценки биологической активности и токсичности торфов как теоретическая основа для создания биологически активных препаратов гуминовой природы. Затем по разработанной скрининговой системе в Проблемной лаборатории по гуминовым веществам имени профессора Л.А. Христовой была проведена оценка биологической активности и токсичности торфов разных географических зон Украины. На основании этих исследований был создан Биокадастр торфов Украины, который может служить справочным материалом для наиболее эффективного применения торфа в разных отраслях сельскохозяйственного производства. Так в растениеводстве торфяные гуминосодержащие препараты могут быть использованы с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур за счет повышения стойкости растений к неблагоприятным факторам в условиях рискованного земледелия, увеличения в них питательных веществ и снижения остаточных количеств в продукции гербицидов, пестицидов, нитратов. Применение торфяных природных кормовых добавок и препаратов на основе торфа в животноводстве может обеспечить повышение продуктивности животных за счет улучшения их функционального состояния, повышения жизнеспособности и реактивности организма к неблагоприятным факторам внешней и внутренней среды.

Таким образом, разработанная система оценки биологической активности различных торфов позволяет экономически обоснованно осуществлять выбор сырья и позволяет создавать новые, научно обоснованные технологии получения препаратов гуминовой природы с заданным спектром биологических эффектов.

## **ВИКОРИСТАННЯ ГУМІНОВИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ГРУНТІВ У ГІРНИЧОДОБУВНИХ РЕГІОНАХ**

**Горова А.І., д.б.н., професор**  
**Павличенко А.В., к.б.н., доцент**  
**Височин Л.В., аспірант**

*ДВНЗ «Національний гірничий університет», Дніпропетровськ, Україна*

У результаті інтенсивної розробки родовищ корисних копалин в Україні сформувалася несприятлива екологічна ситуація, яка характеризується значним ступенем трансформації геологічного середовища, високими рівнями деградації земельних угідь, а також формуванням несприятливих умов для населення, яке мешкає у гірничодобувних регіонах. Тому раціональна господарська діяльність в гірничодобувних регіонах потребує своєчасної розробки та впровадження природоохоронних заходів спрямованих на відновлення порушених об'єктів навколишнього середовища та створення комфортних умов для населення.

В результаті комплексних біоіндикаційних досліджень на територіях, які прилягають до гірничих підприємств, які розробляють родовища різних корисних копалин, виявлено високі рівні техногенного навантаження практично на всі компоненти довкілля. Особливо небезпечним є негативний вплив гірничих підприємств на геологічне середовище, що призводить до деградації значних площ сільськогосподарських земель. Така ситуація погіршується значними обсягами пилових та газоподібних викидів, які призводять до того, що забруднюючі речовини негативно впливають на фізико-хімічні властивості ґрунтів, а також знижують їх родючість. Це пояснюється тим, що забруднюючі речовини акумулюються у ґрунтах і негативно впливають на стан рослин та можуть викликати їх загибель. Крім того, забруднюючі речовини можуть мігрувати ланцюгами живлення та разом з сільськогосподарською продукцією потрапляти в організм людини та негативно впливати на рівень захворюваності населення. Це обумовлює потребу в дослідженнях спрямованих на пошук способів покращення властивостей та

родючості ґрунтів на територіях з інтенсивним функціонуванням гірничих підприємств та сформуванню умов для отримання екологічно чистої сільськогосподарської продукції.

Одним з перспективних методів відновлення порушених ґрунтів є застосування гумінових сполук, які мають високі сорбційні властивості. Внесення у ґрунти гумінових речовин сприяє зниженню міграційної здатності забруднюючих речовин та перешкоджає їх накопиченню в живих організмах. Крім того, внесення гумінових речовин сприяє підвищенню родючості ґрунтів.

Ефективність використання гумінових речовин проводили шляхом обробки зразків ґрунтів, відібраних на територіях прилеглих до різних гірничодобувних підприємств, 0,01% розчином гумату натрію. На дослідних зразках ґрунтів пророщували насіння *Allium cepa* L. На цитологічних препаратах кореневої меристеми визначали зміни мітотичного індексу та частоту зустрічаємості аберантних хромосом.

В результаті експериментальних досліджень встановлено, що ґрунти відібрані на територіях гірничих підприємств відрізняються високими рівнями токсико-мутагенної активності. Після обробки дослідних ґрунтів 0,01% розчином гумату натрію спостерігається статистично достовірне зменшення рівнів їх токсико-мутагенної активності. Ефективність зниження токсичності та мутагенності ґрунтів характеризується відповідними залежностями  $y=0,52x+76,68$  ( $R^2=0,75$ ) та  $y=0,23x+1,96$  ( $R^2=0,59$ ). При цьому обробка ґрунтів гуматом натрію дозволяє знизити їх токсичні та мутагенні властивості в 2,1-4,7 та 2,5-6,2 разів відповідно.

Таким чином, пропонується застосовувати гумінові сполуки для зменшення токсико-мутагенної активності ґрунтів, що зазнають негативного впливу гірничодобувних підприємств. Використання гумінових сполук є менш вартісним, ресурсовитратним та трудомістким і це значно спрощує технологію відновлення природних властивостей порушених та деградованих ґрунтів.

## СЕКЦІЙНІ ДОПОВІДІ

### Секція 1.

#### ПРИРОДООХОРОННІ ТА МЕЛІОРАТИВНІ ЗАХОДИ В ПРОМИСЛОВИХ РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

УДК 631.581.93

#### ВІДНОВЛЕННЯ БАЙРАЧНОГО КОМПЛЕКСУ МЕГАПОЛІСУ, ЯК ПОТЕНЦІЙНОГО ОБ'ЄКТУ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

**Барановський Б. О., к.б.н., доцент, Кармизова Л. О., аспірант**  
*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара*  
*НДІ біології*

Площі та темпи розвитку природно-заповідного фонду (ПЗФ) та Екомережі Дніпропетровщини, незважаючи на та активну роботу фахівців не відповідають вимогам часу. Причиною цього є як об'єктивні (малий процент природних територій), так і суб'єктивні (зволікання затвердження документації нових об'єктів ПЗФ деякими державними установами) (Екомережа степової зони України, 2013). У степовій зоні до складу ПЗФ можуть входити і антропогенно трансформовані території, в тому числі і в межах мегаполісів.

Матеріал було зібрано в період з 70-х років 20 сторіччя під час маршрутних та напівстаціонарних досліджень за стандартними флористичними та геоботанічними методами.

Природні комплекси на території м. Дніпропетровськ завдяки порівняно швидкому розвитку мегаполісу у короткий час перетворилися на урбоекосистеми. Правобережна територія, яка надалі увійшла в межі Катеринослава-Дніпропетровська відрізнялася складною геоморфологічною структурою та представляла придолинно-балковий ландшафт. Колишні природні байрачні комплекси міста представлені досить значним

біорізноманіттям. У складі їх територій за класифікацією О.Л. Бельгарда (1950) представлені лісові, степові та лучно-болотні ділянки

У доісторичні часи, балки, що входили у межі міста Дніпропетровська, представляли в основному байрачні комплекси. Балковий ландшафт тут частково зберігся до кінця XIX століття (Акинфиев, 1889). До середини XX сторіччя лісова рослинність була практично зведена, але потім частково відновлена. Одним із таких байрачних комплексів є балка Тунельна.

Природні умови та флоро-ценотична характеристика б. Тунельна подібні умовам балок та водотоків, які прорізують схили долини Дніпра у межах Запорізького (Дніпровського) водосховища (Барановский, 2000).

В останні історичні часи існування лісового масиву у даній балці ці землі належали до лоцманської общини с. Лоцманська Кам'янка (Козар 1996). Архівні картографічні матеріали (Карта м. Катеринослава, 1868 (поновлена у 1921 р.) свідчать, що до 20-х років двадцятого сторіччя цей лісовий масив ще зберігся. У післявоєнні роки тут почалося відновлення лісової рослинності.

В наш час рослинний покрив б. Тунельна представлений різними типами рослинності: відновленою степовою та степово-бур'янистою, штучно відновленою лісовою (загальна залісненість балки – 26 %), трансформованою лучною та частково – водно-болотною.

На схилі північної експозиції розповсюджена штучна лісова рослинність, що представлена в основному ясенево-кленовою дубравою з кленом польовим (*Acer campestre L.*), розрідженою дібровою зі скумпією (*Cotinus coggygia Scop.*), посадками абрикосу (*Armeniaca vulgaris Lam.*). На схилі південної експозиції розповсюджена відновлена степова рослинність, представлена комплексом типово степових асоціацій з участю червонокнижних видів: ковили волосистої (*Stipa capillata L.*), ковили Лессінга (*Stipa lessingiana Trin. et Rupr.*), астрагалу понтичного (*Astragalus ponticus Pall.*).

Особливу увагу привертає наявність тут популяції червонокнижного виду – астрагалу шерстистоквіткового (*Astragalus dasyanthus Pall.*), яка знаходиться в

доброму стані і нараховує від 0,5 до 10 екз. на 1м<sup>2</sup>. Вздовж залізної дороги степова рослинність дуже збіднена, у її складі переважають рудеранти.

Рослинний покрив тальвегу балки у середній третині представлений ясеневу дібраву з шовковицею (*Morus nigra L.*) та бруслиною європейською (*Euonymus europaea L.*), а на останніх ділянках – лучною та лучно-болотною рослинністю. Лучна рослинність досліджуваної території, значною мірою змінена внаслідок сільськогосподарської діяльності (сінокосіння, випасу, та ін.) та рекреації. Вона представлена звичайними угрупованнями пирію повзучого (*Elytrigia repens (L.) Nevski.*), та тонконогу лучного (*Poa pratensis L.*) зі значною домішкою рудеральних видів.

У 70-80-ті роки балка Тунельна зазнавала значного антропогенного навантаження. Тут території розорювалися ділянки під городи, здійснювався надмірний випас, тощо. Але завдяки складній геологічній будові, близькому стоянню ґрунтових вод та процесам зсуву, територія виявилася практично незабудованою до наших днів. На розораних ділянках, які використовувалися під городи, поступово відновилися степова рослинність та частково збагатилася флора та рослинність.

Агроекосистеми змінилися на рудеральні угруповання з таким сукцесійним рядом: рудеральні угруповання монодомінантного типу (з переважанням циклахени (*Cyclachaena xanthifolia (Nutt.) Fresen.*), потім пирію (*Elytrigia repens*) (80-ті роки), – рудеро-степові угруповання (90-ті роки) – типово степові комплекси (початок ХХІ століття).

У складі флори дослідженої території балки Тунельна нараховується 342 види (Кармизова, 2014). На наш час на території балки Тунельна було виявлено 6 видів судинних рослин, які внесені до Червоного списку Дніпропетровської області, п'ять з яких під охороною Червоної книги України, та один вид занесений до Європейського червоного списку.

Таким чином, для організації заказника міського призначення можна надати рекомендації щодо збереження та відновлення рідкісних та зникаючих видів флори судинних рослин різних ділянок.

Багаторічні дослідження подібних природних комплексів Дніпропетровської області з метою підготування наукового обґрунтування для організації заказників, дозволить констатувати, що фіторізноманіття даного природного байрачного комплексу відповідає середньому рівню фіторізноманіття подібних комплексів, що дозволяє рекомендувати даний об'єкт для ПЗФ, як заказника місцевого призначення згідно Закону України від 16 червня 1992 №2456-ХІІ Про природно-заповідний фонд України [Закон України].

УДК 581.5(477.63)

**БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАВ'ЯНИХ  
УГРУПОВАНЬ УРОЧИЩА БАЛКА ТУНЕЛЬНА  
(М.ДНІПРОПЕТРОВСЬК)**

**Лісовець О.І., к.б.н., доцент, Вислоцька А.С., студентка**  
*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара  
пр. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, Україна*

Проблема пізнання закономірностей формування та динаміки природних екосистем є однією з основних у сучасній ботанічній науці та створює умови для вирішення питань природокористування, охорони природних комплексів, створення екологічної мережі. Вивчення сучасного стану рослинного світу регіону необхідне і важливе для розробки наукових основ раціонального природокористування. Велике і різноманітне значення мають зелені насадження у містобудуванні. Вони відіграють значну роль у формуванні навколишнього середовища людини, тому що мають властивості поліпшувати санітарно-гігієнічну обстановку. Об'єктом наших досліджень є трав'яна рослинність урочища балка Тунельна м. Дніпропетровська, яка розташована в південній частині міста. Сучасну назву балка отримала у зв'язку з будівництвом в 1930-х рр. Мерефо-Херсонської гілки залізниці та тунелю (1932 рік) під дорогою на

Запоріжжя. Значну роль в утворенні балки відіграло підняття ґрунтових вод. Культивування цих земель місцевому населенню не вдалося через періодичне затоплення території. Саме тому тут можна зустріти як степову, так і лучну рослинність, а також штучні лісові насадження. Зараз балка використовується здебільшого як місце для відпочинку та для випасу худоби.

Дослідження проводились в північній частині балки, на відстані 50-200 м від залізничної колії. Використовувались маршрутні геоботанічні методи та метод закладання пробних площ. Пробні ділянки розміром 10×10 м закладали в різних біотопах – степовому, лучному та штучному лісовому насадженні. В травні – липні 2014 року досліджували флористичний склад та проективне покриття трав'янистих видів на пробних площах. Базуючись на принципах екологічного аналізу ценозів за О. Л. Бельгардом (1950), у період обробки даних були складені біоморфні, гігроморфні, геліоморфні, трофоморфні та ценоморфні спектри флористичного складу описаних угруповань. Біоморфна та екоморфна належність рослин визначалась у відповідності із зазначеннями О. Л. Бельгарда (1950) та В. В. Тарасова (2005).

У трав'яному покриві досліджених рослинних угруповань зареєстровано 88 видів судинних рослин, які відносяться до 29 родин. Найбільшим флористичним різноманіттям характеризується лучний фітоценоз, він нараховує 40 видів з 18 родин. Із них найчисельнішими є айстрові (32%) та злакові (16%). У степовому угрупованні зареєстровано всього 35 видів з 15 родин. Із них чисельними є айстрові (29%), злакові (20%) та бобові (11%). Порівняльно низьке фіторізноманіття тут пояснюється деградацією степової рослинності через антропогенний вплив (близьке розташування до залізничної колії). Найменша кількість видів виявлена у лісосмузі – 25 видів рослин з 11 родин. Із них найрізноманітніші айстрові (20%), злакові (17%), губоцвіті (10%), зонтичні та бобові (по 8%). Отже, рослинність досліджених угруповань характеризується подібністю флористичної структури – видове різноманіття айстрових і злаків переважає у всіх біотопах.

Загальне проективне покриття трав'яної рослинності виявилось

найвищим в лучному фітоценозі (85%). Домінантами трав'яного покриву тут виступають пажитниця багатолітня (*Lolium perenne* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski) та костриця лучна (*Festuca pratensis* Huds.). Рясними виявились також тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.), тонконіг лучний (*Poa pratensis* L.), синяк звичайний (*Echium vulgare* L.). В степовому біотопі показник проективного покриття рослинності виявився найнижчим (30%). На цій пробній ділянці переважає костриця валіська (*Festuca valesiaca* Gaud.), содомінантами виступають деревій майже звичайний (*Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka), волошка розлога (*Centaurea diffusa* Lam.), тонконіг стиснутий (*Poa compressa* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), тонконіг вузьколистий (*Poa angustifolia* L.), молочай степовий (*Euphorbia stepposa*). В лісовому насадженні загальне проективне покриття травостою становило близько 50 % з переважанням фіалки дивної (*Viola mirabilis* L.), а також латок чистотілу великого (*Chelidonium major* L.), лопуха малого (*Arctium lappa* L.), торілісу японського (*Torilis japonica* (Houtt.) DC.). Отже, за проективним покриттям в лучному і степовому фітоценозах переважають представники родини злаки, у лісовому – ширококотрав'я.

Екоморфічний аналіз показав, що за життєвою формою серед представників трав'яного покриву урочища балка Тунельна переважають багаторічники – 60%, із біоморф за К. Раункієром (або клімаморф) найбільший відсоток належить гемікриптофітам – 71%. Домінуючою групою біоморф за Л. Г. Раменським є вегетативнонерухливі рослини – 52 %. Ценоморфічний аналіз трав'яного покриву вказує на домінування рудерантів (Ru, PrRu, StRu, StPr(Ru)) – 42%, серед гігоморф найбільша частка (37%) припадає на мезоксерофіти, серед трофромф домінуючою групою є мезотрофи – 54%, серед геліоморф – сциогеліофіти (51%). Отже, результати екологічного аналізу свідчать про відповідність дослідженої рослинності умовам місцезростання. Проте переважання рудерантів у спектрі ценоморф діагностує суттєве порушення рослинного покриву через антропогенний тиск.

Досліджені фітоценози характеризуються значною кількістю корисних рослин – лікарських (43 види), медоносних (32 види) та кормових (31 вид) і можуть бути використані у відповідних напрямках. Одночасно великий вміст рудеральних видів (26) та присутність отруйних й алергенних (амброзія полинолиста – *Ambrosia artemisiifolia* L.) дещо знижують рекреаційну цінність досліджених угруповань.

УДК 550.41

## ЕКОЛОГІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗЧИСТКИ РУСЕЛ МАЛИХ РІЧОК НА ПРИКЛАДІ р. МОКРА СУРА

**Максимова Н.М.<sup>1</sup>, к.т.н., викл., Ракуляк В.В.<sup>2</sup>, гол. інженер, Орлінська О.В.<sup>1</sup>, д.г.н., проф.**

<sup>1</sup> *Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25*

<sup>2</sup> *Державний регіональний проектно-вишукувальний інститут «Дніпродіпроводгосп», м. Дніпропетровськ, пр.-т Карла Маркса, 39а*

На початок ХХІ сторіччя водний режим багатьох малих і середніх річок України характеризується як порушений, внаслідок спорудження перемичок у руслі, виносу продуктів ерозії з діючих ярів, відсутності водоохоронних зон, оранки берегів на узбережжях тощо. Замулення русел річок призводить до розвитку на прилеглих землях процесів підтоплення і затоплення під час паводків.

Комплексне рішення питань поліпшення меліоративних умов прилягаючих до річок земель, гідрогеологічного режиму і санітарного стану річок з відновленням екологічної обстановки в русловій і прибережній частині можна досягти шляхом розчистки русла. Доцільність розглянемо на прикладі ділянки ріки Мокра Сура поблизу с. Новоолександрівка Дніпропетровського району [1].

Витоком ріки є став на північній околиці с. Соколівка Верхньодніпровського району, а гирлом – р. Дніпро поблизу с. Дніпрове Дніпровського району. Довжина русла ріки становить 144 км, площа басейну – 2830 км<sup>2</sup>, розораність останнього – 62,2 % та урбанізованість – 8 %. Степова

рослинність сягає 1,9 % в межах басейну, лучна – 7,6 %, ліси та лісосмуги – 2,5 %, болота – 0,3 %. Басейну ріки характеризується значною зарегульованістю: розташовано 70 ставків загальним об'ємом 12,6 млн. м<sup>3</sup> і площею водного дзеркала 550 га.

Природна рослинність збереглася лише в заплаві ріки. Деревинно-чагарникова рослинність представлена штучними лісонасадженнями. У руслі переважає очерет звичайний, а на заболоченій території – лучно-болотні види рослинності. По берегах ріки зустрічається терен, клен, бузина, ясен, верба козяча. В складі флори заплави ділянки переважають бур'янисті види, в тому числі й адвентивні. В руслі ріки зареєстровано лише 11 видів рослинності, що пояснюється негативним впливом заростання і промислово-сільськогосподарським забрудненням.

Видовий склад та кількісний розвиток фітопланктону ріки є звичайним для малих річок, а показники якісного і кількісного розвитку фітопланктону ділянки запланованого виконання гідромеліоративних робіт свідчать про дуже незадовільну якість води.

На ділянці, що має бути розчищеною, внаслідок трансформаційних процесів сформувались зоопланктонні угруповання, які характерні для надлишково зарослих зон річкових систем евтрофного типу, альфа-бета-мезосапробної зони. Характерними видами і формами зоопланктону є коловертки – 4, гіллястовусі – 2, веслоногі ракоподібні – 3 таксони, які характеризуються найбільшою стійкістю до забруднень або випадково занесені з верхньої ділянки види [1]. Отже, видовий склад зоопланктону нерозчищеної ділянки свідчить про дуже незадовільний стан екосистем ріки внаслідок антропогенного навантаження.

Якість води ділянки розчистки згідно індикації за макрзообентосом та результатами досліджень донної фауни незадовільна, відповідає III-IV класу чистоти води і класифікується як помірно забруднені та брудні води.

У відповідності з СанПіН «Охорона поверхневих вод від забруднення» ступінь забруднення водного об'єкту класифікується як слабо помірна. Помірний ступінь забруднення свідчить про деяку небезпеку для населення при використанні її для технічних цілей.

Вода р. Мокра Сура мінералізована, порушені процеси самоочищення. Хімічний склад води ріки сульфатно-гідрокарбонатний, натрієво-калієвий.

Вміст важких і кольорових металів не перевищує гранично допустимих концентрацій (ГДК), за виключенням міді [1]. Максимальна концентрація міді 46,45 мг/кг на порядок вище ГДК (3,0 мг/кг), але незначно перевищує фонові значення – 42,56 мг/кг.

Отже, екологічний стан ріки потребує проведення робіт по її оздоровленню. Основною причиною замулення ріки є порушення землекористувачами водоохоронного режиму. Поліпшення еколого-меліоративної ситуації буде досягнуто шляхом розчистки русла ріки на ділянці довжиною 11,84 км та середньою глибиною робіт 3,0 м [1]. Замулення русла і заболочування окремих її ділянок призвело до ускладнення поверхневого стоку р. Мокра Сура. В результаті виконання меліоративного заходу очікується зниження рівнів мінералізованих ґрунтових вод, що надалі призведе до зміни ґрунтового покриву заплави, зокрема переходу лучно-болотних і болотних ґрунтів у лугові. За рахунок встановлення природного промивного режиму ґрунтів значна кількість солей з останніх перейде у підземні води, насамперед будуть вимиватися легкорозчинні з'єднання типу хлоридів, у меншому ступені – сульфати. Слід відзначити, що для попередження розвитку осолонцювання на ділянках з рівнем ґрунтових вод менше ніж 1,5 м передбачається гіпсування земель.

Проблема лінійної та площинної ерозії ґрунтів на схилах вирішується шляхом впровадження комплексу протиерозійних заходів, а саме: будівництво гідротехнічних споруд для зниження поверхневого стоку, терасування схилів, посадка водоохоронних лісосмуг, виположування ярів та агротехнічних прийомів, зокрема насадження 15,3 км захисних лісових насаджень і облаштування прибережної захисної смуги.

Таким чином, на прикладі ріки Мокра Сура доведена екологічна доцільність розчистки русла як меліоративного заходу спрямованого на збереження і поліпшення природного комплексу басейну ріки, виключення процесів підтоплення і затоплення заплавної земель і прибережних садіб с. Новоселівка та ін.

### **Література**

1. Регулювання водного режиму р. Мокра Сура у Дніпропетровській області: Проект. Пояснювальна записка № 1821-ПЗ, Т. 1: [Державний регіональний проектно-вишукувальний інститут «Дніпродіпроводгосп»]. – Дніпропетровськ: ін.-тут Дніпродіпроводгосп, 2006. – 71 с.

## **АНАЛІЗ СТАНУ ҐРУНТІВ, ЩО ОТОЧУЮТЬ НАФТОВИДОБУВНУ СВЕРДЛОВИНУ**

**Сененко Н.Б., к.ф.-м.н, доцент, Самойлік М.С., к.е.н., доцент Романович  
І.С., аспірант**

*Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка, Першотравневий проспект, 24,  
Полтава, 36011*

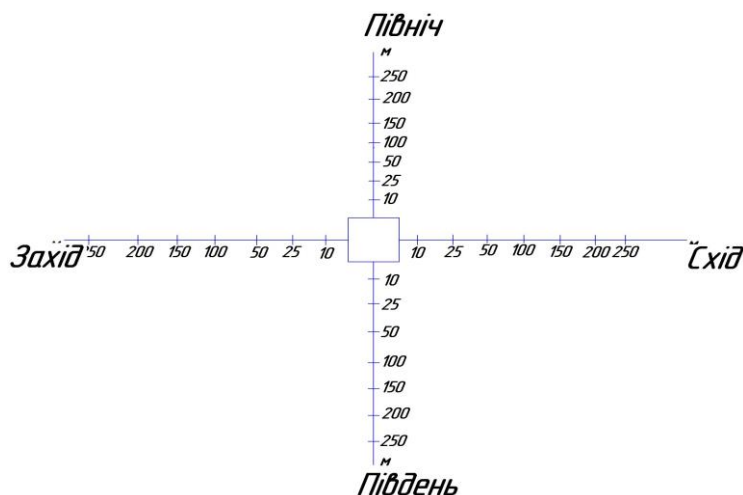
Україна – агропромисловий край, проте нераціональне природокористування та техногенне навантаження на ґрунти призвело до значних втрат площ ріллі та їх родючості. Землі, що знаходяться в агровикористанні, в більшості випадків виснажені, перенасичені пестицидами та мінеральними добривами, що в свою чергу призводить до забруднення ґрунтових вод [1]. Території, які знаходяться в промисловому підпорядкуванні, піддаються забрудненню хімічними речовинами та механічному руйнуванню, а це спричиняє загибель ґрунтової флори та фауни, сприяє розвитку процесів засолення, озалізнення та деградації [2]. Нафтогазова промисловість завдає значних збитків, оскільки є джерелом забруднень ґрунту, повітря, поверхневих та підземних вод. Головним чином це виливи нафти під час видобування, транспортування та переробки. В більшості випадків основну концентрацію забруднювача отримує ґрунт [3]. Проте залежно від типу ґрунту, ландшафту місцевості, кліматичних умов та самої характеристики нафти, вплив на ґрунт відрізняється характером зміни його показників.

Полтавська область є другою в нашій країні за видобуванням нафти та газу. На її території розташована густа мережа трубопроводів. Для проведення найбільш ефективних заходів з відновлення забруднених ґрунтів необхідним є визначення характеру поведження нафтового забруднення в цих типах ґрунтів. Це було метою нашої роботи, а саме: визначити зміну фізико-хімічних показників

якості ґрунту на території, що оточує свердловину, та провести порівняльний аналіз з віддаленою від свердловини пробою ґрунту.

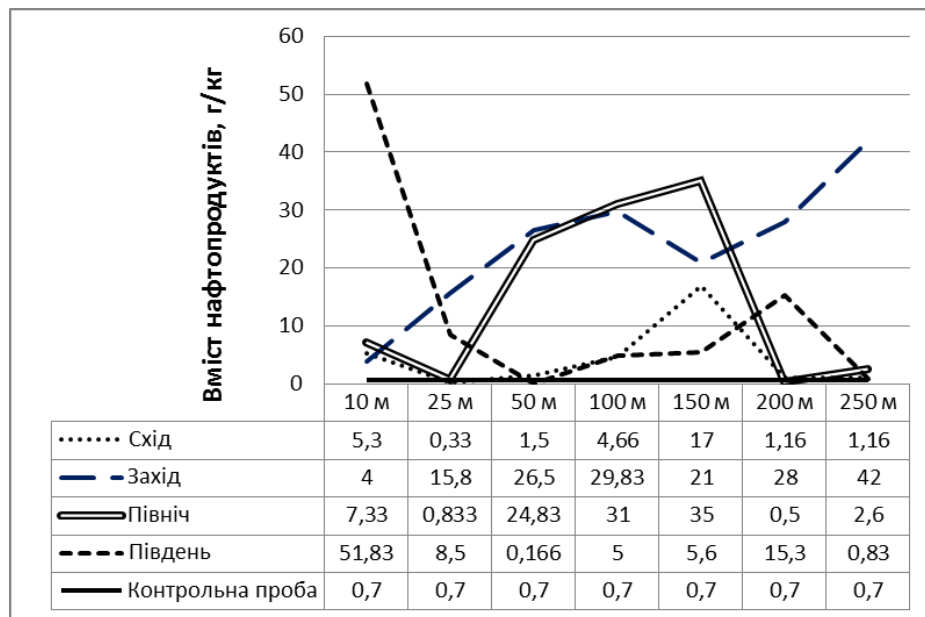
Об'єктом дослідження були 28 проб ґрунту, які ми відібрали в с.Базелевщина Машівського району Полтавської області на відстані 15, 25, 50, 100, 150, 200, 250 метрів від нафтової свердловини. Схема (напрямки та відстані) відбирання проб ґрунту представлені на рисунку 1.

Ми визначили основні агрохімічні показники якості проб ґрунту: вміст водорозчинних солей, вміст органічних речовин, вміст гумусу, обмінну кислотність, вологоємність та рН водної витяжки, вміст нафтопродуктів. Нами виявлено, що навіть на відстані 250 м від свердловини існує значне перевищення вмісту вуглеводнів.



**Рис.1. Напрямки та відстані відбору проб від свердловини**

Результати експериментального визначення вмісту нафтопродуктів у досліджених зразках ґрунту та порівняння із контрольною пробєю представлені на рисунку 2.



**Рис. 2 Результати експериментальних досліджень вмісту нафтопродуктів у пробах ґрунту**

Щодо інших показників, то вміст органічних речовин різко зменшується із збільшенням концентрації вуглеводнів. Зі збільшенням концентрації вуглеводнів відбувається зменшення водорозчинних солей, а значення обмінної кислотності навпаки збільшується. Не існує чіткої закономірності значень вологоємності.

В порівнянні з контрольною пробою є очевидні зміни показників навіть з мінімальним вмістом нафтопродуктів. Стан ґрунту можна оцінити як незадовільний. Для вирішення даної проблеми необхідними є термінові заходи з боку відповідних державних установ.

### **Література**

1. Вплив антропогенного навантаження на стан ґрунту та ґрунтової води сільської місцевості Полтавського району [Електронний ресурс] / Н. Б. Сененко, Г. В. Степаненков // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету . - 2013. - № 1(1). - С. 83-90.

2. Гриценко А.И. Экология. Нефть и газ / А.И. Гриценко, Г.С. Акопов, В.М. Максимов. - М.: Наука, 1997.- 598 с.

3. Никифоров А.Н. Трансформация техногенных потоков нефти в почвенных экосистемах. Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. - М.: «МДС», 2000.- 272 с.

**ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА СТАН ВОДИ  
ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В ПОЛТАВСЬКІЙ  
ОБЛАСТІ**

**Писаренко П.В.<sup>1</sup>, професор, доктор сільськогосподарських наук,  
Сененко Н.Б.<sup>2</sup>, доцент, кандидат фізико-математичних наук,  
Степаненков Г.В.<sup>1</sup>, аспірант (керівник П. В. Писаренко)**

<sup>1</sup> – *Полтавська державна аграрна академія, Україна, м. Полтава, вул.  
Сковороди 1/3*

<sup>2</sup> – *Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка,  
Україна, м. Полтава, просп. Першотравневий 24*

Метою нашої роботи було визначити стан води децентралізованого водопостачання у населених пунктах сільської місцевості Полтавської області в різні пори року. Для цього нами були відібрані проби води з колодязів різних глибин. В селах Шостаки та Зорівка Полтавського району було відібрано по дві проби з метою оцінки стану водоносного горизонту в одному населеному пункті. Інші проби були відібрані в селах Жовтневе та Бакай Решетилівського району, Головач та Куклинці Полтавського району. Пробі води були відібрані в різний період (с. Зорівка – в червні, а всі інші у вересні). У селі Зорівка глибини відбору проб становили 10 м і 6 м, у селі Шостаки обидві проби були відібрані з глибини 16 м, в с. Головач – 14,5 м, в с. Бакай 4 м, с. Куклинці 6 м, в селі Жовтневе 6 м. Пробі були відібрані та досліджені відповідно [1].

Ми визначили основні макрокомпонентні показники якості води [2]. Оскільки основною проблемою децентралізованої води питного призначення є забруднення нітрат-іонами [3-5], ми визначили їх вміст у всіх пробах. Крім того нами підтверджений вплив агропромислового сектору на концентрацію цих домішок у ґрунтовій воді [6, 7].

Отримані результати виявилися досить різними. Так в селі Зорівка, яке розташоване поблизу сільськогосподарських угідь, спостерігається

перевищення вмісту нітрат-іонів в дев'ять да два рази відповідно. Це пов'язано з тим, що місце першого відбору проби розташоване ближче до полів, хоча сам колодязь і є глибшим. Також у першому колодязі спостерігається підвищений вміст загальної жорсткості та лужності. Вміст загального заліза та хлорид-іонів був у дозволених межах. Схожа ситуація спостерігалася і в селі Шостаки, хоча там обидва колодязі однієї глибини: так у першому випадку ми виявили перевищення вмісту нітрат-іонів більш ніж у сім разів, в то час, як в другому норма не була перевищена. Вміст загальної жорсткості та лужності в обох випадках перевищував встановлені показники. В другому випадку ми виявили перевищення вмісту загального заліза. В селі Головач картина виявилася досить очікуваною, оскільки цей населений пункт знаходиться поодаль від оброблюваних полів. Ми не виявили вмісту нітрат-іонів у воді. Інші показники, окрім вмісту заліза, були у нормі. Що стосується заліза, то його вміст був у майже три рази більше норми. Несподіваною виявилася ситуація в селах Бакай та Куклинці. Вони знаходяться посеред оброблюваних полів, але вміст нітрат-іонів у воді виявився мінімальним у першому випадку і трохи більше від дозволеної половини в другому. Глибини колодязів становлять 4 м та 6 м відповідно. Серед інших показників наявне незначне перевищення вмісту загальної жорсткості та лужності в обох випадках. В с. Жовтневе ми виявили перевищення вмісту нітрат-іонів у півтора рази, в два рази підвищений вміст загальної жорсткості, майже вдвічі перевищена концентрація лужності і більш ніж в півтора рази підвищений вміст загального заліза.

#### Висновки:

1. Питна вода децентралізованого водопостачання не відповідає нормативам якості за основними фізико-хімічними показниками. Основними проблемами є підвищений вміст загальної жорсткості, лужності і нітрат-іонів, в окремих випадках існує перевищення вмісту загального заліза.

2. Навіть в одному й тому самому населеному пункті якість води в колодязях може суттєво відрізнятися.

3. Стан води кожного водоносного горизонту залежить від антропогенного навантаження, особливо під час сезонно-польових робіт, що підтверджує необхідність постійного контролю якості.

#### **Список використаної літератури:**

1. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10).

2. Резников А.Л., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод.-М.: Недра, 1978. – 488.

3. Коваль В.В. Динаміка забруднення вод сільськогосподарського призначення нітратами в умовах Полтавської області / В.В. Коваль, В.О. Наталочка, С.К. Ткаченко, О.В. Міненко // ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 2. – С. 32–36.

4. Мосейчук А.А. Оцінка якості питної води в джерелах децентралізованого водопостачання Полтавської області / А.А. Мосейчук, І.А. Бойко // ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – № 4. – С. 12–17.

5. Нітратне забруднення джерел питної води в Україні: дослідження ВЕГО «МАМА-86» 2001 – 2008 р. – К., 2009. – 16 с.

6. Сененко Н.Б., Степаненков Г.В. Аналіз впливу сезонно-польових робіт на якість децентралізованої води сільської місцевості Полтавської області. Матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції «Агрохімічні та агроекологічні проблеми підвищення родючості ґрунтів і використання добрив», присвяченої 150-річчю від дня народження академіка Д.М. Прянишнікова та міжнародному дню агрохіміка, ЛНАУ, Львів, Дубляни, 8-10 червня 2015. – С.159-164.

7. Senenko N.B., Pysarenko P.V., Stepanenkov H.V. Analiz of dynamic of content of nitrate-ions in decentralized water of Poltava region rural settlements / Senenko N.B., Pysarenko P.V., Stepanenkov H.V. // Energy, energy saving and rational nature use. – 2015. – №1 (4). – P. 15-19.

## ЕКОЛОГІЧНА ТА ІРИГАЦІЙНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ РІЧКИ ОРІЛЬ

**Харитонов М.М. <sup>1</sup>, д.с.-г.н., проф., Грицан Ю.І. <sup>1</sup>, д.б.н., проф.  
Чегорка П.Т. <sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет*

*<sup>2</sup>Інститут сільського господарства степової зони НААН*

Унаслідок багаторічного антропогенного впливу річка Оріль та її долина зазнали значної трансформації природних екосистем. Великі лісові масиви в долині Орілі та на міжріччях поступово були знищені. Між тим, сучасний стан рослинного покриву Приорілля досі характеризується високим рівнем флористичного та ценотичного різноманіття. Фактично ріка Оріль є основним екологічним коридором Орільського природно-територіального комплексу.

Мета цієї роботи надати екологічну та іригаційну оцінку якості поверхневих вод басейну ріки Оріль в межах Дніпропетровської області.

Систематичні спостереження за гідрохімічним станом ріки Орілі в межах Дніпропетровської області проводяться лабораторіями Облводгоспу, ОблСЕС та обласною екологічною інспекцією за 32 показниками 3-4 рази на рік у створах, розташованих біля трьох населених пунктів: Перещепине, Царичанка і Кіровське.

Екологічну оцінку якості річкової води визначали за показниками: комплексний екологічний індекс (КЕІ) та індекс забруднення води (ІЗВ). Екологічний індекс якості води  $I_e$  визначали за методикою «Комплексної експертної оцінки екосистем басейнів річок» за гідрохімічними, гідробіологічними і токсикологічними характеристиками якості води. Для цього визначали співвідношення фактичних гідрохімічних (сольовий фон), трофо-сапробіологічних і токсикологічних показників до оптимальних значень. Розрахунок індексу забруднення води (ІЗВ) проводили за обмеженим числом інградієнтів. Визначали середнє арифметичне значення результатів хімічних аналізів по кожному з таких показників. Знайдене середнє арифметичне

значення кожного з показників порівнювали з їх гранично допустимої концентрації.

Еколого-гідрохімічна оцінка придатності поверхневих вод ріки Оріль до зрошення була зроблена згідно рекомендацій О.М. Можейко та Г.Х. Воротник, М. Ф. Буданова департаменту сільського господарства США (коефіцієнт осолонцювання SAR).

Порівняльний аналіз даних обчислення індексу забруднення води за останні десять років свідчить про зменшення техногенного забруднення води біля с.п. Царичанка з 1,6 до 1,03. Отже можна вести мову про тенденцію зміни якості води з третього класу (помірно забруднена) до другого – «чиста».

Виходячи з порівняння даних розрахунків KEI та ІЗВ, стає зрозумілим, що техногенне забруднення річки Оріль збільшується за її течією від с.п. Перещепине (третій клас, стан задовільний) до с.п. Кіровське (четвертий клас, стан перехідний).

Однією з основних причин цього явища є те, що с.п. Кіровське ще здавна відіграє роль «дачного селища» та місця відпочинку для жителів міст Дніпропетровська та Дніпродзержинська, оскільки за часів радянської влади тут було розміщено багато дач та баз відпочинку (в основному для оздоровлення робітників місцевих заводів та фабрик). На цій території у достатній мірі не проведені каналізаційні труби. Отже, вода, що забруднюється в результаті комунально-побутової діяльності потрапляє в підземні води, якими додатково підживлюється р. Оріль.

Згідно проведеним розрахункам ризик осолонцювання ґрунтів у випадку використання води з річки Оріль біля с.п. Царичанка зменшився. Разом з тим, згідно розрахункам коефіцієнта Буданова за останні п'ять років існує певний ризик осолонцювання зрошуваних ґрунтів.

## **МІКРОЕЛЕМЕНТНА ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПОНЕНТІВ ФІТОЦЕНОЗІВ ШТУЧНИХ ПРОТИЕРОЗІЙНИХ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ**

**Цвєткова Н.М., д.б.н., проф., Дубина А.О., к.б.н., доц.**  
*Дніпропетровський національний університет ім.. О.Гончара*  
*49010, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна, 72*

Одним із пріоритетних напрямків застосування лісомеліоративних заходів в Україні є збереження та підвищення родючості ґрунтів, яке на сьогодні являє собою найнагальнішу проблему не лише агропромислового, а й екологічного характеру. Внаслідок недбалого природокористування, зокрема винищення великої кількості протиерозійних лісових насаджень, катастрофічна для навколишнього середовища дія пилових бур знову стала проявлятися після її зупинення протягом останніх 38 років. Усвідомлення на державному рівні необхідності здійснення невідкладних лісомеліоративних заходів, спрямованих на збереження та відновлення ґрунтової родючості, отримало своє відображення у затвердженому постановою НАН України № 55 від 16.02.2011 Національному інноваційному кластері «Родючість ґрунтів», одним із завдань якого є створення системи протиерозійних лісових насаджень з урахуванням сучасної трансформації структури посівних площ та стану лісомеліорації.

Створення стійких протиерозійних насаджень у степовій зоні має певну специфіку, пов'язану з екологічною невідповідністю існування лісів лісорослинним умовам степу, і, як зазначав О.Л.Бельгард (1971), потребує широкого, біогеоценотичного підходу. Лише всебічне вивчення компонентів штучних лісових угруповань надасть змогу керувати процесами сільватизації (обліснення) та гальмувати явища десильватизації.

Важливим аспектом дослідження штучних лісових біогеоценозів степової зони є вивчення вмісту та особливостей біологічного кругообігу хімічних

елементів, зокрема мікроелементів, у них. Це обумовлюється, по-перше, вагомим біологічним значенням мікроелементів для усіх живих істот, зокрема деревних рослин, по-друге, особливостями біокругообігу лісових угруповань у степу, який займає проміжне положення між типовим лісовим та степовим кругообігами, та, по-третє, важливістю для нормального існування рослинного організму збереження певного співвідношення кількості мікроелементів.

Метою роботи було дослідження вмісту та розповсюдження Cr, Ni та Cu у компонентах фітоценозів штучних протиерозійних насаджень акації білої (*Robinia pseudoacacia L.*), розташованих у різних лісорослинних умовах.

У якості об'єктів дослідження було обрано штучні протиерозійні насадження білої акації, які розташовані на території Присамарського міжнародного біосферного стаціонару ім. О.Л.Бельгарда (с. Андріївна, Ново московський район Дніпропетровської області, Україна) у межах привододільно-балочного ландшафту, з різним типом лісорослинних умов:

*Насадження білої акації на пристіні сухуватого типу зволоження*, розташоване у верхній третині схилу південної експозиції правого корінного берегу р. Самари. Тип лісорослинних умов за О.Л.Бельгардом – СГ<sub>0-1</sub> – сухуватий суглинок.

*Насадження білої акації свіжуватого типу зволоження*, розташоване в нижній третині схилу південної експозиції правого берега р. Самари. Крутизна схилу від 12 до 15<sup>0</sup>. Тип лісорослинних умов за О.Л.Бельгардом – свіжувата супісь, СП<sub>1-2</sub>.

Визначення вмісту мікроелементів у рослинному матеріалі проводилося методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії. Отримані результати опрацьовувалися за загальноприйнятими методами варіаційної статистики з використанням програми MS Excel 2010; прийнятий рівень значущості – 0,05.

Встановлено, що концентрація мікроелементів у вегетативних органах білої акації варіює у доволі широких межах: Міді – від 8,0 до 17,0 мг/кг повітряно-сухої проби, хрому – від 3,7 до 11,2, нікелю – від 3,6 до 6,8. Вміст

хрому, міді в органах *Robinia pseudoacacia L.* вищий для насадження свіжуватого типу.

Важливою характеристичною величиною біологічного кругообігу елементів деревного насадження, що відображає його стійкість, і, відповідно, перспективність протиерозійного застосування, є фітомаса, що продукується біогеоценозом, та відповідна кількість мікроелементів у ній. Виявилося, що у сухуватому типі лісорослинних умов білоакацієвого насадження приживлюваність культур значно нижча, ніж у свіжуватому типі, що призводить до зменшення запасів стовбурової деревини.

Кількісні показники фітомаси білої акації вищі у насадженні свіжуватого типу, що свідчить про його більш високу продуктивність та сприятливість його лісорослинних умов. Аналіз кількості мікроелементів у листках акації білої у насадженні свіжуватого типу (табл. 1) виявив їх більше утримання, ніж у листках насадження сухуватого типу зволоження.

Таблиця 1

**Середні запаси мікроелементів у деревостані білоакацієвих протиерозійних насаджень**

Тип зволоження насадження	Мікроелементи, г/га					
	Листя			Загальна фітомаса деревостану		
	Cu	Cr	Ni	Cu	Cr	Ni
Сухувате	7,5	5,8	34,0	44	20	60
Свіжувате	57,5	14,4	16,3	495	218	186

В результаті проведених досліджень виявлено, що вміст мікроелементів у надземних частинах *Robinia pseudoacacia L.* у штучних протиерозійних лісових насадженнях варіює у широких інтервалах: мідь від 8 до 17 мг/кг повітряно-сухої проби, хром – 3,7-1,2, нікель – 3,6-6,8 мг/кг.

Визначення вмісту слідових елементів у надземній частині трав'янистих рослин білоакацієвих насаджень показало, що кількість марганцю варіює в межах 3,0-8,0 мг/кг, хрому – 2,1-13,0, нікелю – 0,4-2,5 мг/кг повітряно-сухої проби. Вміст хрому та нікелю у надземній частині травостою білоакацієвих

насаджень сухуватого типу у два рази перевищує вміст даних елементів у травостой насаджень свіжуватого типу.

Отримані результати можуть бути використані при створенні штучних протиерозійних насаджень, які покращують родючість ґрунтів та підвищують урожай сільськогосподарських ґрунтів.

УДК 612.014.46: 611.81

## **ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ПЕСТИЦИДАМИ**

**Чорна В.І., д.б.н., професор, Вагнер І.В., аспірант**

*Кафедра екології та охорони навколишнього середовища  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,  
вул. Ворошилова, 25*

Інтенсивна промислова та сільськогосподарська діяльність людини супроводжується значним, часто негативним, впливом на навколишнє природне середовище. Особливу небезпеку становить дедалі зростаюче забруднення повітря, ґрунту та вод токсичними хімічними речовинами, зокрема ксенобіотиками, що належать до стійких органічних забруднювачів (СОЗ). Одним з важливих стратегічних напрямів досягнення сталого розвитку агроєкосистем є комплекс заходів, спрямованих на зменшення забруднення біосфери органічними ксенобіотиками. Україна в числі 148 держав, визнаючи необхідність заходів для запобігання шкідливого впливу СОЗ, підписала й ратифікувала Стокгольмську конвенцію про стійкі органічні забруднювачі.

Використання гербіцидів має негативні наслідки: накопичення пов'язаних залишків у ґрунті, надходження в ґрунтові і поверхневі води. Особливо небезпечне забруднення персистентними гербіцидами, одним з найбільш поширених представників яких є атразин. Час його життя в ґрунті складає від декількох тижнів до чотирьох років і більше. Атразин належить до класу сім-тріазинових гербіцидів – сильних специфічних інгібіторів фотосинтезу. При розгляді поведінки гербіцидів у ґрунті необхідно враховувати біокліматичні особливості регіону, оскільки здатність гербіцидів рухатися по профілю, їх випаровування, швидкість

фотохімічного, хімічного і мікробіологічного розкладання визначається гідротехнічними умовами та біологічною активністю ґрунтів.

Поведінку гербіцидів у ґрунті можна розділити на два етапи – це їх закріплення (зв'язування) ґрунтовими компонентами та міграція за профілем. Міграція токсиканту по ґрунтовому профілю залежить від його розчинності, дози, що вноситься, кількості опадів, а також від здатності ґрунту утримувати токсикант. Остання, в основному, визначається збагаченістю ґрунту органічною речовиною та його механічним складом.

Сім-триазинові гербіциди розрізняються за своєю фітотоксичністю, персистентністю і особливостями поведінки в ґрунті, що обумовлено, перш за все, відмінностями в речовині в положенні другого триазинового кільця. Так, сім-триазини, що мають в положенні 2 атом хлору (атразин), є найбільш стійкими в ґрунті: термін їх післядії залежно від дози та умов застосування може коливатися від декількох тижнів (8-10) до 4 років, тоді як ця величина для метілтіотриазинів складає всього 3-10 тижнів.

Здатність сім-триазинів до сорбції у великій мірі обумовлена ступенем їх основності і розподілом електронної щільності в молекулі. Присутність метокси- і особливо метілтіогрупи, збільшення числа алкільних груп при атомі азоту в бічних ланцюгах підвищує основність молекул і, відповідно, ступінь їх поглинання органічними адсорбентами. Крім того, наявність метілтіогрупи впливає на електронну щільність триазинового кільця, обумовлюючи більш міцний зв'язок між гербіцидом і ґрунтовим колоїдом.

Визначення концентрації водорозчинного та загального атразину було встановлено методом хроматографії на приборі Міліхром-4 на колонці DIASORB C18, при довжині хвилі 220 нм. у п'яти пробах, які були відібрані конвертним способом. Кількісне визначення атразину у пробах проводили методом внутрішніх стандартів, що полягав у додаванні розчину атразину з різними відомими концентраціями та виміру висоти піків.

У результаті досліджень встановлено, що концентрація загального атразину коливається від 0,022 до 0,039 мг/100 г ґрунту та не перевищує ГДК, встановлене для сільськогосподарських ґрунтів (0,05 мг/100 г), але кількість водорозчинного

атразину перевищує ГДК у 2,2 та 5 разів від встановленого (0,001 мг/100 г ґрунту), що знижує можливість вирощування культур, які чутливі до цього гербіциду.

Для відновлення забруднених ділянок пестицидами рекомендована наступна послідовність дій під час оцінки екологічних ризиків.

*Таблиця 1*

### **Послідовність дій під час оцінки екологічних ризиків**

Виявлення проблеми	Ознайомлення із законодавством у сфері поводження з пестицидами. Ознайомлення з проблемою непридатних пестицидів України.
Збір інформації	Контакти з місцевими представництвами та екологічними організаціями.
Визначення екологічного впливу	Оцінка асортименту пестицидів господарства. Визначення достовірності зібраної інформації про умови зберігання непридатних пестицидів у колишніх складах отрутохімікатів. Відбір зразків ґрунту, сільськогосподарської продукції та води поблизу складів непридатних пестицидів.
Аналіз шкідливого впливу	Скринінговий аналіз зразків ґрунту, сільськогосподарської продукції та зразків води поблизу складів непридатних пестицидів. Характеристика знайдених пестицидів.
Характеристика ризику	Вплив пестицидного забруднення на стан здоров'я людей. Оцінка екологічних ризиків у зонах впливу колишніх складів отрутохімікатів за допомогою методів математичного моделювання.
Управління ризиками	Вжиття заходів з регулювання емісії поллютантів (заборона, обмеження, запобігання забрудненням). здійснення постійного або періодичного моніторингу . Ремедіація забруднених едафотопів.

Нині в Україні існує необхідність розроблення допустимих екологічно безпечних та економічно вигідних технологій ремедіації забруднених ґрунтів. Застосування фітотехнологічних методів може надати можливість не лише зменшити забруднення довкілля стійкими органічними ксенобіотиками, а й повернути рекультивовані землі в систему землекористування і аграрного виробництва.

## Секція 2.

# МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ АГРОЕКОСИСТЕМ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

УДК 631.618. 631.461

## БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ЕДАФОТОПІВ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ

**Зленко І.Б<sup>1</sup>, к.с.-г.н., доцент, Забалуєв С.В.<sup>2</sup>, д.с.-г.н., науковий співробітник**

*<sup>1</sup>Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, вул.*

*Ворошилова, 25, Дніпропетровськ*

*<sup>2</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України, вулиця*

*Героїв Оборони, 15, Київ*

Важливою умовою створення стійких агроценозів рекультивованих земель є накопичення свіжої органічної речовини у техногенних субстратах, що сприяє розвитку та формуванню багатокомпонентних мікробних угруповань у гірських породах та збільшенню їх біологічної активності.

Для поглибленого вивчення процесів формування родючості необхідно оцінювати ступінь збагачення розкритих порід водорозчинними органічними речовинами, рослинними рештками та іншим матеріалом для мікробних перетворень. Окрім того, мінерали гірських порід так само зазнають суттєвих перетворень під впливом рослин та мікроорганізмів. Для цього потрібен єдиний досить об'єктивний інтегральний показник, який можна використовувати при біологічному моніторингу різних рекультивованих земель за складом та терміном сільськогосподарського використання. Найпоширенішими методами оцінки біологічної активності ґрунту є оцінка інтенсивності розкладання целюлози аплікаційним методом, визначення динаміки чисельності целюлозоруйнівних мікроорганізмів та швидкість виділення вуглекислого газу.

Для досліджень були відібрані зразки чорнозему на глибині 0 – 20 см на території господарства «Пектораль» Нікопольського району, територія якого межує з діючими марганцевими кар'єрами. За гранулометричним складом чорнозем південний є мулуватодрібнопилуватий важкий суглинок. Ємність поглинання складає 24,0 мг-екв. /100 г. Вміст гумусу 4,6 %.

Зразки червоно-бурої глини відбирали на території діючого Північного кар'єру та з відвалів десятирічного віку червоно-бурої глини Запорізького кар'єру Орджонікіздєвського гірничозбагачувального комбінату. Дослідження проводили у вегетаційних дослідах. Вивчали субстрати без рослин з метою оцінки вкладу різних таксономічних груп ґрунтових мікроорганізмів в руйнацію целюлози та емісію CO<sub>2</sub>. Для ініціації мікробних процесів додавали універсальний поживний субстрат – глюкозу. Вимірювання емісії поводити протягом другої, п'ятої та десятої доби під час інкубації при температурі 28°C, зволоженні 65-80% НВ та з додаванням 2% розчину глюкози.

Червоно-бурі глини належать до відкладень верхнього неогену вони разом з червоно-бурими та бурими суглинками у природному заляганні знаходяться нижче лесоподібних відкладень – материнської породи чорноземів південних. Глибина їх залягання 10 – 27 м, потужність горизонту 12 – 14 м. Ці породи щільні, лускуваті, не шаруваті, червоного кольору з різними відтінками. За гранулометричним складом це крупнопилувато-мулісті глини. Ємність поглинання – 27,0 мг-екв. / г. Вміст гумусу 0,25 – 0,3 %. Вони мало забезпечені доступними формами азоту та фосфору (містять лише 24 – 34 % від відповідних показників зональних південних чорноземів).

На початкових етапах освоєння домінантами перетворення органічних сполук були мікроскопічні гриби чисельність яких становила близько 20,3 тис. КУО, це майже 90 % від загального числа целюлозоруйнівних мікроорганізмів. За місяць спостерігали потужну руйнацію льняного полотна, втрата ваги складала близько 80 %, при мікробіологічному аналізі з'ясували, що численне домінування належало стрептоміцетам, до 97 % від числа усіх целюлозоруйнівних мікроорганізмів і становила 1240 тис. КУО.

Визначені тенденції вказують на існування в червоно-бурій глині потужного угруповання целюлозоруйнівних мікроорганізмів, що в своїй структурі мають постійну перебудову в залежності від змін показників абіотичних факторів та активності розвитку різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів. Коли в субстраті лишається менше легкозасвоюваних поживних речовин, що певною мірою пригнічує активність угруповання в цілому, але процес руйнації целюлози «підхоплюють» більш витривалі таксономічні групи мікроорганізмів.

Додавання глюкози на всіх варіантах дослідження сприяло збільшенню емісії CO<sub>2</sub> одразу після внесення. Помітне збільшення спостерігалось ще на 5-ту добу інкубації. Однак вже на 10 добу вплив внесення нівелювався та складав найнижчі показники (табл.).

*Таблиця*

**Вплив додавання глюкози у ґрунт та породи на інтенсивність емісії CO<sub>2</sub>**

Варіант дослідження		Емісія CO <sub>2</sub> , мг/100 г за 24 години					
		без глюкози			з додаванням глюкози		
		2 доба	5 доба	10 доба	2 доба	5 доба	10 доба
Чорнозем південний		157	144	99	610	428	182
Червоно-бура глина	10-річний відвал	97	99	101	245	229	118
	діючий кар'єр	91	97	102	367	259	134

Як видно з показників продукції CO<sub>2</sub> чорнозему південного, приведених у таблиці, основний вклад вносять мікроорганізми та коріння рослин. Співвідношення дихання та діяльність ґрунтових мікроорганізмів може змінюватися у широких межах.

Динаміка емісії CO<sub>2</sub> у червоно-бурій глині з діючого кар'єру характеризується стрімким зростом виділення CO<sub>2</sub> та утримання його кількості на досить високому рівні. Це обумовлено, стрімким розмноженням

мікроорганізмів та здатністю глинистих мінералів зв'язувати органічні сполуки, зокрема мікробного походження. Наявність мікробних угруповань з розвиненою структурою та рівень біологічної активності у червоно-бурій глини при ініціації мікробного угруповання вказує на його стійкість. За умов насичення техногенних субстратів органічною речовиною це сприяє покращенню едафічних умов у рекультивованих субстратах. Таким чином важливою передумовою створення стійких агроєкосистем на рекультивованих землях є збільшення частки багаторічних трав у агроценозах.

УДК 581.524.4

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ НАДЗЕМНОЇ ТА ПІДЗЕМНОЇ ФІТОМАСИ В УГРУПОВАННЯХ РІЗНОВІКОВИХ ПЕРЕЛОГІВ**

**Лисогор Л.П.<sup>1</sup>, старший викладач**

**Багрікова Н.О.<sup>2</sup>, доктор біологічних наук, с.н.с.**

*<sup>1</sup>Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг, 50086, пр-т Гагаріна, 54, Україна.*

*<sup>2</sup>Нікітський ботанічний сад, Національний науковий центр, м. Ялта, смт Нікіта, 298648, Республіка Крим.*

Природно-ресурсний потенціал Правобережного степового Придніпров'я (ПСП) є сприятливим для розвитку сільського господарства, що і зумовило трансформацію його природних ландшафтів на агроландшафтні. Природні та антропогенні фітоценози є автотрофними частинами екосистем, основи функціонування яких можуть бути описані законами термодинаміки. Важливим аспектом вивчення продукційного процесу рослинних угруповань є розгляд параметрів біомаси, як інтегрального показника стабільності екосистем (Глазовская, 2002; Зайкова, 1987; Лисенко, 2006).

Дослідження біомасових показників різновікових перелогів проводилися у різнотравно-кострицево-ковиловій підзоні степу, яка репрезентована ділянками, що знаходяться на теренах Нікопольського (Дніпропетровська обл.)

адміністративного району. Вивчення надземної частини фітомаси проводилося методом укiсних квадратiв (Родин и др., 1968; Быков, 1965; Базилевич, 1986). Запаси пiдземної фітомаси визначалися методом ґрунтових монолiтiв (Шалыт, 1960). Отриманi данi оброблялися методом варiацiйної статистики (Шмидт, 1980). Визначення достовiрної рiзницi мiж усередненими показниками бiомаси угруповань проводилося з використанням критерiю Стьюдента при ймовiрностi 0,95 (Зайцев, 1984).

Для визначення бiомасових характеристик перелогових угруповань неабхiдна їх типiзацiя, яка надає можливiсть коректно видiлити найтиповiшi структури. Перелоги першої стадiї демутацiї представленi ценоструктурами з домiнуванням *Ambrosia artemisiifolia* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Conyza canadensis* (L.) Cronq. та iн.; другої стадiї – *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Melilotus albus* Medik., *M. officinalis* (L.) Pall.; третьої стадiї – *Festuca valesiaca* Gaudin, *Stipa capillata* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng та iн.

Угруповання першої стадiї демутацiї характеризуються незначною видовою рiзноманiтностю. Всього вiдмiчено 64 види. Видiляються монодомiнантнi мiкроценози з *Cirsium setosum*, *Lactuca serriola* Torner., *Consolida regalis* S. F. Gray. Модельними угрупованнями були обранi фiтоструктури з домiнуванням *Ambrosia artemisiifolia* i субдомiнуванням *Conyza canadensis*. Їх частка у складi фiтомаси складає близько 31,6%. Загальнi запаси надземної фiтомаси дорiвнюють  $827,31 \pm 57,56$  г/м<sup>2</sup>. Запаси пiдстилки досить незначнi (запаси надземної живої фiтомаси їх перевищують у 11,6 разiв).

Проведений аналiз пiдземної фiтомаси модельних угруповань першої стадiї демутацiї засвiдчив, що маса коренiв перевищує надземну фiтомасу майже у 2,3 рази. Найбiльша маса коренiв зосереджена у 20-сантиметровому шарi. В наступному, бiльш ущiльненому, горизонтi (20–30 см) маса коренiв зменшується майже у 3 рази (Лисогор, 2014).

На дiлянцi, яка репрезентує другу вiдновлювальну стадiю, переважають угруповання з домiнуванням *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*, *Melilotus*

*officinalis*, *Artemisia austriaca* Jacq. Всього було відмічено 69 видів. Модельними групуваннями слугували бідомінантні ценози з *Elytrigia repens* та *Poa angustifolia*. На їх частку припадає близько 30,9% загальної надземної біомаси. Показники загальної надземної фітомаси склали  $725,69 \pm 129,84$  г/м<sup>2</sup>. Відношення мортмаси до маси живих частин рослин становить 1:6,4.

Підземна фітомаса модельного ценозу другої відновлювальної стадії склала  $2422,98 \pm 47,41$  г/м<sup>2</sup>. Основна маса коренів зосереджена у верхньому горизонті, до глибини 20 см (61,7 %). Ущільнення ґрунту, яке спостерігається з глибини 20 см, призводить до різкого зменшення кількості коренів. У шарі 20–50 см їх маса складає 38,3 % від загальної кількості запасів підземної фітомаси. Співвідношення надземної фітомаси до підземної складає 1:3,34.

Третя стадія демутації перелогів характеризується наявністю угруповань з домінуванням рихлокущових (*Poa angustifolia*), щільнодернинних (*Koeleria cristata*, *Festuca regeliana* Pavl.) та довгокореневищних (*Elytrigia repens*) злаків. У якості модельних фітоструктур ми обрали ценози з переважанням *Poa angustifolia* та значною участю *Astragalus ponticus* Pall. Їх частка складає близько 37,5% у загальній надземній масі. Порівняно з надземною фітомасою –  $696,55 \pm 111,58$  г/м<sup>2</sup> накопичення мортмаси відбувається досить повільно. Кількість її становить лише 17,6% від першого показника. Всього відмічено 82 види.

Розподіл підземної фітомаси є досить нерівномірним по ґрунтовому профілю, що взагалі характерно для степової зони. Найбільше коренів зосереджено у верхньому горизонті до глибини 20 см (59,5%). У шарі 20–40 см маса коренів зменшується (31,7% від загальної кількості), а на глибині 50 см становить усього 8,8%. Загальні запаси підземної фітомаси складають  $2801,1 \pm 62,32$  г/м<sup>2</sup>. Маса підземної частини майже у 4 рази перевищує надземну.

Значного варіювання у накопиченні надземної маси угрупованнями різних стадій демутації не спостерігається, незважаючи на зміни флористичного складу та, зокрема, домінантів. Для виявлення різниці кількості накопиченої фітомаси різних підзон нами було застосовано критерій Стьюдента

при ймовірності 0,95. У результаті розрахунків було встановлено, що достовірної різниці між середніми значеннями у накопиченні надземної фітомаси на усіх трьох стадіях розвитку перелогових угруповань не виявлено. Значення критерію Стьюдента відповідно склали: 0,35; 0,65 та 1,45. Проте, ця різниця добре виявляється при порівнянні середніх значень підземної фітомаси із застосуванням цього ж критерію.

УДК 631.41: 634.0.232

## **СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ АМОНІФІКАТОРІВ У ГРУНТАХ ВІДВАЛІВ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОВИДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ КРИВОРІЖЖЯ**

**Гришко В.М., к.б.н., с.н.с., зав. відділу фізіології рослин та біології ґрунтів**  
*Криворізький ботанічний сад НАН України, В.В.Лисенко аспірант,*  
*Криворізький ботанічний сад НАН України, e-mail: lysenko.valeriy@list.ru*

Видобування корисних копалин, зокрема залізної руди на Криворіжжі, супроводжується створенням техногенних новоутворень – відвалів невикористаної в технологічних процесах. Принаймні 80% видобутої з надр Криворіжжя гірської породи відсипається у відвали та хвостосховища. Загальна площа відчужених земель на Криворіжжі до 1990 року становила 69,8 тис. га, а площа відвалів – близько 6,0 тис. га. В наступні роки, хоча темпи видобутку корисних копалин дещо знизились, пороте вона зростає і до сьогодні на 5% щорічно (Досвід комплексної оцінки..., 2000; Промисловість України у 2007-2010рр., 2011). Тому наразі в регіоні одним з актуальних завдань є розширення робіт з біологічної рекультивації відвалів підприємств гірничорудної промисловості та проведення моніторингу їх стану.

Проведення біологічної рекультивації передбачає добір асортименту видів рослин в залежності від типу субстратів відвалів та напрямку біологічної рекультивації. З огляду на специфіку економічної ситуації в регіоні найбільш доцільним є лісогосподарське використання рекультивованих земель (Узбек,

2010; Чибрик, 2012; Зверковский, 2013; Демидов, 2013). В цьому аспекті є важливим вивчення процесів біологічної оптимізації мінерального живлення рослин, що використовуються для створення фітоценози на відвалах, у порівнянні з природними процесами їх самозаростання. Тому метою роботи було вивчити особливості мікробіологічних процесів амоніфікації в технозомах відвалів підприємств гірничорудної промисловості Криворіжжя.

Об'єктами досліджень були ґрунти на моніторингових ділянках першої та другої берм відвалу Першотравневого кар'єру ПАТ «Північний гіничо-збагачувальний комбінат» площею біля 22 га, на якому гірничо-технічний етап рекультивації був здійснений близько 40 років, а біологічний – 35 років по тому.

Моніторингова ділянка в насадженнях *Robinia pseudoacacia* L. (з проективним покриттям 55%). Плaska берма відсипана тальковими сланцями, кам'янистість становить 80%. Тип лісорослинних умов – суглинок сланцевий (тальковий) сухий (СГсц 0 – 1). Тип світлової структури – напівосвітлений. Тип деревостану – 10 Аб, вік 35 років, зімкнутість – 0,8, другого ступеня розвитку. В підліску – *Ligustrum vulgare* L., зімкнутість – 0,6. Трав'янистий покрив відсутній. В рослинному покриві наступної ділянки домінує *Elytrigia repens*, *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka, *Senecio erucifolius* L., поодинокі *Gypsophila perfoliata*, *Artemisia absinthium* L., *Melilotus officinalis* (L.) Desr., *Cirsium setosum*, *Linaria genistifolia* (L.) Mill., проективне покриття – 85-100%. Перехід від донниково-полинної до пирійної стадії. Поверхня ґрунту вкрита фрагментарним калданом щільністю до 1 см. Третя моніторингова ділянка – свіжовідсипаний відвал. Субстрат без ознак ґрунтоутворення. Суміш неогенових бурих глин, палевих лесовидних суглинків, залізистих кварцитів, джеспілітів, роговиків, гематитових та магнетитових руд, кам'янистість 65-70%.

Відбір зразків ґрунту проводили загальновідомими методами з шарів 0-5 і 15-20см. Для виявлення і підрахунку колонійутворюючих одиниць (КУО) амоніфікаторів зразки ґрунту висівали методом розведень на м'ясо-пептонний агар (Звягинцев, 1991).

Аналіз отриманих даних свідчить, що сформовані після етапу гірничо-технічної рекультивації едафотопи без прикмет ґрунтоутворення вже мають певну кількість мікроорганізмів, які приймають участь у процесах амоніфікації. Так, навесні у шарі ґрунту 0-5 см їх чисельність становила 0,9 млн КУО/г ґрунту. Отримані результати добре узгоджуються з дослідженнями І.Л.Клевенської (1985), які свідчать, що в техногенних екосистемах відвально-кар'єрних ландшафтів Кузбаського вугільного басейну в степовій і гірсько-тайговій природних зонах інтенсивність інокуляції “свіжих” глибинних порід спорами та клітинами мікроорганізмів також доволі значна. Так, на за півгодини відвалах з повітря на поверхню поживного середовища в чашках Петрі їх потрапляло від 75 до 140.

Необхідно зауважити, що в літній період, коли гідротермічні умови на відвалі після проведенні гірничо-технічної рекультивації (свіжовідсипаний відвал) є більш напруженими (значно зменшується вологість ґрунту за підвищення температури), кількість амоніфікаторів зменшується на 27%. В глибшому шарі ґрунту (15-20 см) чисельність мікроорганізмів цієї фізіолого-трофічної групи навесні становить 65% від верхнього, тоді як влітку зменшується майже в 4 рази. Аналогічна тенденція відмічена і восени.

Враховуючи, що основна функція амоніфікуючих мікроорганізмів – мінералізація органічної речовини, яка містить сполуки азоту, то цілком логічним є більш висока їх чисельність на ділянках відвалу за природного заростання трав'янистою рослинністю та в насадженнях *R.pseudoacacia*. Так, навесні у поверхневому шарі ґрунту під трав'янистою рослинністю амоніфікаторів було в 1,7 разів більше, ніж на ділянці після проведення гірничо-технічного етапу рекультивації. Необхідно зауважити, що найбільша кількість амоніфікаторів (2,7 млн КУО/г) притаманна едафотопам моніторингової ділянки під насадженнями *R.pseudoacacia*. Зазначеною тенденцією характеризувались і інші періоди досліджень, де вона проявлялась ще значніше. Наприклад, восени чисельність мікроорганізмів цієї фізіолого-трофічної групи в поверхневому шарі едафотопів моніторингових ділянок під трав'янистою рослинністю була в 4,5, а *R.pseudoacacia* – в 7,4 рази більшою порівняно із свіжовідсипаним відвалом.

Встановлені тенденції змін чисельності амоніфікаторів свідчать, що за біологічної рекультивациі процеси мобілізації азотовмісних органічних сполу відбуваються інтенсивніше, ніж за природного самозаростання відвалів підприємств гірничовидобувної промисловості. Проте є певні сезонні особливості цього процесу, які потребують подальшого вивчення.

УДК: 504.453:631.41 (477.84)

## **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК МІЖ ВМІСТОМ СПОЛУК ФОСФОРУ У ПРИБЕРЕЖНОМУ ГРУНТІ ТА ВОДІ РІЧКИ НА АГРАРНІЙ ТЕРИТОРІЇ**

**Прокопчук О.І., аспірант**

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка,  
м.Тернопіль, Україна*

Ґрунт є головним компонентом ландшафтів, який приймає безпосередню участь у формуванні водного балансу і впливає на хімічний склад поверхневих і ґрунтових вод, які живлять річки. У результаті привносу ґрунтових сполук водойми отримують значну кількість біофільних макро- і мікроелементів, а також гумусу [6]. Загальний вміст фосфору (у перерахунку на  $P_2O_5$ ) у ґрунтах знаходиться у межах 0,046 – 0,092%. Усі фосфоровмісні сполуки ґрунту поділяються на дві групи: мінеральні та органічні; вони представлені, як правило, солями ортофосфорної кислоти або її сполук з органічними речовинами [7].

Якість води малої річки є інтегральним показником екологічного стану всього водозбірного басейну, а особливо прибережних ґрунтів [5]. Між прибережними ґрунтами та товщею води здійснюється постійний обмін біогенними елементами, що забезпечує функціонування водних екосистем у нерозривній єдності усіх компонентів. Зокрема, ґрунти є джерелом вторинного забруднення водних об'єктів, бо накопичені в них мінеральні й органічні речовини поступово переходять у товщу води [4].

Метою роботи було встановлення зв'язку концентрації рухомої та валової форм фосфору у воді та прибережному ґрунті малої річки, яка протікає по території, що характеризується інтенсивною аграрною діяльністю.

Оскільки найбільш розореними є південні райони Тернопільської області, до аграрної території віднесено річку, яка протікає в межах Бучацького району – р. Стрипа. Виокремлення вищезазначеної території здійснено згідно еколого-географічного районування Тернопільської області, розробленого на основі впливу господарської діяльності людини на навколишнє середовище [8].

Визначення вмісту фосфатів здійснювали за методикою, заснованій на взаємодії ортофосфату з молібдатом амонію в кислому середовищі у присутності сурм'яновиннокислого калію з утворенням фосфорномолібденової гетерополікислоти, яка при відновленні утворює «молібденову синь». Як відновник використовували аскорбінову кислоту [2]. Визначення рухомої форми фосфатів у ґрунтах здійснювали згідно методики визначення масової частки фосфору, розчиненого у 2%-му розчині лимонної кислоти, в трикальційфосфаті [3]. Визначення валової (загальної) форми фосфатів у ґрунтах здійснювали згідно методики визначення валового фосфору у феросиліції при масовій його частці від 0,01% до 0,25% [1]. Кореляційний аналіз здійснювали, використовуючи статистичну функцію КОРРЕЛ у Microsoft Excel 2010 на основі отриманих фізико-хімічних і гідрохімічних даних у воді та ґрунті дослідженої річки за період з квітня по жовтень 2014 року.

Найнижчі значення фосфат-іонів у воді зафіксовані у вересні – 0,005 мг/дм<sup>3</sup>, а найвищі – у травні (0,0165 мг/дм<sup>3</sup>). Виявлено наступну динаміку вмісту фосфатів у воді досліджуваної території: незначне підвищення з квітня по травень, зниження до липня, зростання у серпні, мінімальні концентрації у вересні та підвищення у жовтні. Травневий пік фосфатів обумовлений відносно невисоким рівнем розвитку споживаючих його водних організмів та за рахунок активної сільськогосподарської діяльності на полях, внаслідок чого фосфати змиваються у водойму. Мінімальні показники фосфатів пов'язуємо з великою кількістю опадів та значним поверхневим стоком унаслідок цього.

Для рухомої форми фосфору у ґрунті встановлено такі закономірності: значне зростання їх вмісту з квітня до липня (максимум – 1,86 г/дм<sup>3</sup>) і зниження до жовтня. Динаміка концентрації валової форми фосфору у ґрунті характеризується наступним: зростання з квітня до травня, незначне зниження у липні, зростання в серпні (максимум – 1,946 г/дм<sup>3</sup>) та значне зниження у жовтні (мінімум – 1,328 г/дм<sup>3</sup>).

Кореляція між кількістю фосфатів у воді та рухомою формою фосфору у ґрунті була оберненою із сильним зв'язком у квітні, червні, липні та жовтні ( $r=-0,756$ ,  $r=-0,88$ ,  $r=-0,764$ ,  $r=-0,693$  відповідно), унаслідок чого із зменшенням кількості фосфатів у воді збільшується концентрація рухомої форми фосфору у ґрунті (особливо в липні) і навпаки. В інші місяці прослідковувалася слабка як пряма, так і обернена кореляції.

Кореляційний зв'язок між кількістю фосфатів та валовою формою фосфору у ґрунті був переважно прямим із сильним зв'язком у травні ( $r=0,751$ ), що свідчить про поступове збільшення концентрації валової форми фосфору у ґрунті внаслідок постійного збільшення фосфатів у воді. В інші місяці, так само, як зазначалося вище, прослідковувалася слабка як пряма, так і обернена кореляції.

Отже, виявлені закономірності між вмістом фосфатів у воді та прибережному ґрунті визначаються кліматичними, гідрохімічними та гідробіологічними чинниками. Відносно низькі концентрації фосфору у воді та високі у ґрунті пояснюються значною кількістю біомаси гідробіонтів та надходженням фосфатів із змивом з полів.

### **Література:**

1. ГОСТ 13230.4-93 Межгосударственный стандарт. Ферросилиций. Метод определения фосфора [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vsegost.com/Catalog/65/6587.shtml>;
2. Методика виконання вимірювань «Поверхневі та очищені стічні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації розчинених ортофосфатів фотометричним методом» // МВВ081/12-0005-01 від 16.11.2001 р. – 17 с.;

3. Методика определения массовой доли фосфора, растворимого в 2%-ом растворе лимонной кислоты, в трикальцийфосфате [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://agrofp.narod.ru/metod\\_mass\\_dol\\_phos.htm](http://agrofp.narod.ru/metod_mass_dol_phos.htm);
4. Романенко В.Д. Основы гідроекології : підруч. для студ. еколог. і біолог. спец. – К. : Обереги, 2001. – 728 с.;
5. Тараріко О.Г., Корчовий І.А., Фролова О.М. Комплексна агроєкологічна оцінка ландшафтів водозбірних басейнів малих річок // Агроєкологічний журнал. – 2006. – №3. – С. 3-7;
6. Функции почв в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв) / Ред. Г.В. Добровольский, Е.Д. Никитин. – М. :Наука, 1990. – 261 с.;
7. Чириков Ф.В. Агрохимия калия и фосфора. – М.:Сельхозгиз, 1956. – 464 с.;
8. Янковська Л. Еколого-географічне районування Тернопільської області// Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка. Серія Географія. – 2003. – № 2. – С. 31–36.

УДК 504.4.054

## **ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

**Проскурнин О. А., к. т. н, Смирнова С.А., аспирант**  
*НИУ «УКРНИИЭП», г. Харьков*

Прогнозирование состояния окружающей среды под воздействием техногенных факторов необходимо при решении ряда экологических задач, связанных с выработкой практических рекомендаций по оптимизации управления экологической безопасностью.

Проблемой методического обеспечения экологического прогнозирования является игнорирование того факта, что экосистемы представляют собой один из наиболее сложных подклассов больших систем и потому прогнозирование состояния экосистем должно принципиально отличаться от прогнозирования состояния технических систем. Вопрос о специфике экологического прогнозирования поднимался в литературе еще в начале 1980-х годов, однако до сих пор это не нашло отражение в методических документах,

регламентирующих природоохранную деятельность (в частности, в «Инструкции по разработке ПДС веществ в водные объекты со сточными водами»).

Ниже приводятся основные проблемы экологического прогнозирования, вызванные сложностью объектов изучения – экосистем.

1. Множественность моделей: для изучения одних и тех же аспектов экосистем могут использоваться различные математические модели, имеющие равные права на существование, но приводящие к принципиально различным результатам. Подтверждением этого могут служить описанные в монографии «Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод» (под ред. А.В. Караушева, Л.: Гидрометеиздат, 1987 - 285 с.) расчеты максимальной концентрации загрязняющего вещества в воде реки ниже выпуска сточной воды двумя методами: Таллиннского политехнического института (ТПИ), основанного на численном решении уравнения турбулентной диффузии, и полуэмпирического метода Фролова-Родзиллера (метода ВОДГЕО). При одинаковых исходных данных результаты расчета отличаются более чем в два раза: 50,9 мг/дм<sup>3</sup> (ТПИ) и 119 мг/дм<sup>3</sup> (ВОДГЕО). Расчет по тем же исходным данным методом Караушева, основанным на численном решении уравнения турбулентной диффузии, приводит к результату 376,31 мг/дм<sup>3</sup>.

2. Принципиальная невозможность измерения ряда параметров с высокой точностью. Указанная проблема актуальна при использовании в расчетах параметров, существенно влияющих на конечный результат. Примером такого параметра может служить коэффициент шероховатости ложа русла, используемый при расчете качества воды водотока. Данный коэффициент характеризует сопротивление, оказываемое руслом протекающему в нем потоку, и может быть определен лишь приближенно по таблицам Срибного. Но, поскольку он входит в формулу для расчета коэффициента турбулентной диффузии, его влияние на конечный результат расчета очень значительное.

3. Неполнота знаний о механизме функционирования экосистем. Примером, иллюстрирующим данную проблему, может служить условие применения метода ВОДГЕО – базового метода для решения задачи

нормирования сбросов возвратных вод в водоток. Согласно «Инструкции...», данный метод применим в том случае, если соотношение расходов сточной воды и воды реки выше выпуска находится в границах  $0,0025 \div 0,1$ . Упрощенное условие применения метода, не учитывающее непосредственно величину расхода сточной воды и расстояние до расчетного створа, приводит к тому, что для малых и средних рек зависимость коэффициента смешения (части воды реки, смешавшейся со сточной водой) от расхода сточной воды не носит монотонно возрастающий характер. Т.е., согласно расчету, увеличение количества сточных вод может приводить не к увеличению, а к уменьшению загрязнения реки, что очевидно противоречит характеру физического процесса.

4. Малочисленность и значительная погрешность измерений многих параметров. Характерный пример данной проблемы – это система наблюдений за качеством поверхностных вод. Как ранее в СССР, так и в современной Украине регулярный анализ проб речной воды проводится в объемах, недостаточных для высокоточной оценки параметров используемых для прогнозирования моделей. (Исключение составляют лишь случаи возникновения аварийных ситуаций.) Для сравнения, в США анализ воды реки Канзас проводится несколько раз в сутки. Кроме того, в силу организационных причин, существенную погрешность при анализе состава воды может внести большой временной интервал между отбором проб и их обработкой. Также следует отметить, что результаты анализов, как правило, не общедоступны и являются предметом коммерческой деятельности.

На основе вышесказанного можно сделать следующие выводы.

1. Высокие стандарты точности, характерные для технических расчетов, в экологическом прогнозировании недостижимы.

2. Необходима разработка теории экологического прогнозирования, учитывающая сложность экосистем. В частности, должны быть определены свойства экологических оценок (по аналогии со свойствами статистических оценок).

3. На ближайшую перспективу видится целесообразным:

- отказ от необоснованно сложных расчетов;

- проведение исследований с целью выработки рекомендаций по оптимальному выбору методов прогнозирования в зависимости от заданных расчетных условий; при этом должны учитываться как адекватность используемых математических моделей, так и полнота и достоверность исходной информации;
- более широкое использование статистических методов;
- более широкое использование дискретных оценок состояния экосистем.

УДК 631.618

## **СЕЗОННА ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ МІКРООРГАНІЗМІВ В ОДНОРІЧНИХ АГРОЦЕНОЗАХ HORDEUM SATIVUM ЗА 20 РОКІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЗЕМІВ**

**Зленко І.Б.<sup>1</sup>, к.с-г.н., доцент, Бабенко М.Г.<sup>2</sup>, к.с-г.н**

<sup>1</sup> – *Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, вул.  
Ворошилова, 25, Дніпропетровськ*

<sup>2</sup> – *завідувач науково-дослідного стаціонару з рекультивациі земель  
Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету,  
м. Орджонікідзе*

Процес формування мікробоценозів можна представляти як інтегральний показник прояву дії багатьох чинників, серед яких найважливішими є едафічні режими та процеси. Досліджені гірські породи суттєво відрізняються за основними характеристиками. Сезонні коливання чисельності залежать від цілого ряду причин або факторів, таких як вміст і потрапляння у ґрунт органічної речовини, температури, вологості, ступеню кислотності і токсичності ґрунтів. Від сполучення тепла і вологи залежить не тільки кількість мікроорганізмів, а їх інтенсивність росту.

Волога розглядається, як основний фактор, що визначає коливання чисельності мікроорганізмів в умовах неполивних сухих степів. Хід сезонної

динаміки мікробіологічних процесів, час настання їх максимальних та мінімальних значень у більшості випадків визначається режимом зволоження, що впливає на процеси перебудови всередині кожної еколого-трофічної групи. При надмірному зволоженні пріоритети у розвитку мають бактерії, при нерівномірному зволоженні численна перевага належить грибам. Результатом тривалої посушливої погоди стає домінування актиноміцетів.

Коливання чисельності і зміни складу мікроорганізмів також обумовлені запасами поживних речовин та адаптивними можливостями окремих мікробних популяцій. Важливим показником взаємовідносин у мікробних ценозах є зміна складу мікробних угруповань протягом вегетаційного періоду. Структура рослинного компоненту завжди відображується на складі мікробних асоціацій. Взаємне використання продуктів обміну між рослинами та мікроорганізмами сприяє утворенню консортивних зв'язків і пришвидшенню процесів росту і розвитку.

За час спостереження встановлені загальні зміни мікробіологічної активності в агроценозах *Hordeum sativum*, які були властиві загалом всім субстратам, а також певним породам зокрема. У ґрунтовій масі чорнозему південного досить високим був вміст амоніфікувальних бактерій, суттєві зниження кількості цих бактерій спостерігалися лише у фазу трьох листків, молочної та повної стиглості зерна.

Після фази колосіння відбулося зростання частки спорових амоніфікаторів у загальній чисельності цієї групи, що свідчить про дещо епізодичне надходження органічних сполук у ґрунтову масу.

Динаміка чисельності пектинруйнівних мікроорганізмів загалом подібна до змін чисельності амоніфікувальних бактерій, що пояснюється залежність розвитку цих груп від екстрацелюлярної діяльності коріння.

Розкладання целюлози у ґрунтовій масі чорнозему проходило досить активно, особливо під час сходів, коли чисельність бактерій зростала до 156 тис КУО в 1 грамі ґрунту. Достатньо невеликі коливання чисельності цих мікроорганізмів протягом вегетації *Hordeum sativum*, вказують на

врівноваженість процесів розкладання органічної речовини та регулярне її надходження в ґрунт. Зниження чисельності пектинруйнівних мікроорганізмів у фазу молочної стиглості зерна пов'язане з поступовим зниженням кількості кореневих виділень і початком поступового відмирання коріння. За загальними ознаками органотрофи в ґрунтовій масі чорнозему виявляють свою активність подібно до сезонних змін чисельності мікроорганізмів у зональних південних чорноземах. Для динаміки чисельності оліготрофних мікроорганізмів була притаманна тенденція зростання чисельності до показників 330 тис КУО в 1 грамі ґрунту у фазу трьох листків, незначні коливання у фазу колосіння та молочної стиглості зерна, з поступовим зниженням під кінець вегетації *Hordeum sativum*

У лесоподібних відкладах напередодні посіву ячменю спостерігалася найбільша чисельність мікроорганізмів деструкторів органічної речовини. Чисельність пектинруйнівних мікроорганізмів протягом усього часу спостереження була значно меншою за кількість у ґрунтовій масі чорнозему. Також суттєво вирізняють сезонну динаміку цих організмів стрімке зростання у 4,2 та 4,5 рази у фази кущення та повної стиглості зерна відповідно. Розкладання целюлози у лесоподібному суглинку на протязі спостереження проходило переважно за участю мікрOMICETІВ. Їх максимальна чисельність припадала на фазу трьох листків – 0,232 тис. КУО в 1 г субстрату. Зміни чисельності оліготрофних мікроорганізмів мало відрізнялися від динаміки в чорноземі південному. Загальне число педотрофних мікроорганізмів сягало максимальних значень під час кущення ячменю, розвиток справжніх оліготрофів також мав максимум у цей час. Однак сезонні зміни чисельності олігонітрофільних бактерій мали свої особливості. Максимальне число їх припадало на фазу сходів, потім чисельно менше збільшення під час кущення та досягання ячменю. Від фази кущення чисельність амоніфікувальних бактерій мала стабільні показники, не зазнаючи значних коливань, що свідчить про рівномірне надходження та розкладання органічних сполук.

Особливості динаміки чисельності олігонітрофільних бактерій полягають в наступному: від сівби *Hordeum sativum* до сходів чисельність підвищувалася до 4812,8 тис. КУО в 1 г субстрату, що є максимумом за весь час вегетації. Від сходів до фази воскової стиглості зерна спостерігалися різкі коливання чисельності бактерій цієї групи.

В агроценозах *Hordeum sativum* під формуються мікробні угруповання, які різняться структурованістю зв'язків залежно від впливу рослинного компоненту та властивостей техноземів.

УДК 636:573.6

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ДЕГРАДОВАНИХ ҐРУНТІВ АГРОЦЕНОЗІВ**

**Скворцова Т.В.<sup>1</sup>, к.б.н, доцент, Лисицька С.М. <sup>1</sup>, к.с.-г.н., доцент,  
Ворошилова Н.В.<sup>2</sup>, к.б.н., доцент**

<sup>1</sup>Державний ВНЗ "Національний гірничий університет", м. Дніпропетровськ,  
Україна

<sup>2</sup>Дніпропетровський аграрно-економічний університет

Внаслідок тривалої сільськогосподарської діяльності людей спостерігаються негативні зміни стану ґрунтів у вигляді дегуміфікації, декальцинації, фізичної деградації, розвитку ерозійних явищ тощо. При цьому глобальною проблемою є зменшення природної родючості ґрунтів та їх здатності підтримувати саморегулювання агроєкосистеми [1, 2]. З точки зору відновлення біологічного потенціалу деградованих агроєкосистем вельми актуальною вважається проблема відновлення мікробіоценотичного стану ґрунтів, що сприяє спрямованій трансформації рослинних залишків, які повертаються щорічно на поверхню, нормалізації вмісту гумусу та збалансованості процесів мінералізації і гуміфікації [3, 4].

У зв'язку з цим метою дослідження було вивчення мікробіологічної активності сучасного органічного добрива – вермикомпосту (біогумусу),

отриманого внаслідок переробки курячого посліду шляхом біотехнології вермикомпостування.

Вивчення стану мікробних ценозів біогумусу, отриманого з курячого посліду, проводилося на базі кафедри ґрунтознавства Московського державного університету. Для досліджень відбиралися проби вермикомпосту на різних стадіях дозрівання. Проби з нижнього шару – це практично повністю дозрілий біогумус, а проби з верхнього шару являли собою органічний субстрат на ранній стадії вермикомпостування.

Аналіз результатів проведених нами мікробіологічних досліджень підтвердив високу мікробіологічну активність біогумусу та показав, що стан мікробних ценозів у верхньому і нижньому шарах вермикомпосту має відповідність класичному сукцесійному ряду мікробних комплексів – субстратних біотрансформаторів, про що свідчить таксономічний склад мікроорганізмів (табл.1, 2).

*Таблиця 1*

**Характеристика мікробних асоціацій, що розвиваються на частинках вермикомпосту в умовах вологості камери**

Назва зразка	Частота зустрічаємості клітин мікроорганізмів, % від 60 полів зору світлового мікроскопа		
	Міцелій грибів	Колонії бактерій	Актиноміцети
Верхній шар вермикомпосту	5,0	31,6	3,3
Нижній шар вермикомпосту	8,3	5,0	11,6

Мікробіологічне дослідження, проведене методом світлопольної мікроскопії, встановило, що у верхньому шарі біогумусу переважають неспороні та спорові бактерії, а також коринеподібні бактерії вхідного таксономічного складу, для яких характерна висока активність трансформації речовин. В нижньому шарі біогумусу таксономічний склад мікроорганізмів представлено, головним чином, групами коринеподібних бактерій, актиноміцетів і нокардій, відповідає ознакам більш сталої екосистеми.

В оліготрофній асоціації верхнього шару компосту домінують бактерії і це свідчить про збагачення його легкодоступними органічними речовинами. Для нижніх шарів характерним є підвищена частота зустрічаємості

актиноміцетів, що є індикаторним показником проходження інших процесів, зокрема перебігу менш доступних речовин з утворенням складних гумінових сполук.

Вивчення таксономічного складу бактеріальних колоній проводилося методом поверхневого культивування бактерій на середовищі МПА (м'ясо-пептонний агар) з розведенням 1:1000, температурою інкубації – 37°C. Дані чисельності різних видів бактерій у верхніх і нижніх шарах компосту наведені в табл. 2.

Таблиця 2

**Таксономічні групи бактерій вермикомпосту при поверхневому культивуванні на МПА**

Назва зразка	Таксономічний склад (млн. клітин/г)				Всього
	спорові	<i>Bac.licheniformis</i>	<i>Bac.circulans</i>	коринеподіб-ні бактерії	
Верхній шар верми-компосту	6,15	0,15	0,026	1,13	7,62
Нижній шар верми-компосту	0,67	0,026	0,00	7,0	7,69

За отриманими даними (табл. 2) співвідношення чисельності спорових та коринеподібних бактерій свідчить про різний стан мікробних асоціацій на різних стадіях вермикомпостування. Загальна чисельність мікроорганізмів залишається однаковою (7,62–7,69 млн. клітин/г), але співвідношення спорових та коринеподібних бактерій протилежно в різних шарах вермикомпосту.

У верхньому шарі вермикомпосту знаходиться на порядок більше спорових, які за термінологією С.М. Виноградського відносяться до зимогенних груп мікроорганізмів, сапротрофів, що беруть активну участь в перетворенні органічних субстратів.

В нижньому шарі вермикомпосту процеси мінералізації субстратів завершуються. В цих умовах споріві бактерії переходять до спокійливого стану анабіозу і не беруть участь в процесі біоконверсії речовин. При цьому в нижній частині вермикомпосту збільшується чисельність коринеподібних бактерій, які за термінологією С.М. Виноградського відносяться до аутохтонних бактерій

(тих, що живляться гумусом). Їх чисельність в нижньому шарі вермикомпосту зростає з 1,13 до 7 млн.

Про завершення процесів мінералізації в нижньому шару вермикомпосту свідчать також зміни у кількості вида спорових бактерій *Bac.licheniformis*, який відомий як вид, що добре розвивається в лабораторних умовах на сінному отварі.

Активність мікробіологічних процесів у верхньому і нижньому шарах вермикомпосту вивчалася за величиною коефіцієнта мінералізації (за методом Є.Н. Мішустіна) при поверхневому культивуванні на крохмально-аміачному агаризованому середовищі (табл. 3).

Таблиця 3

**Таксономічні групи мікроорганізмів вермикомпосту при  
поверхневому культивуванні на крохмально-аміачному агаризованому  
середовищі**

Назва зразка	Таксономічний склад (млн. клітин/г)				Всього
	Коринєподібні бактерії	Актиноміцети з білим повітряним міцелієм	Спороносні бактерії	Гриби	
Верхній шар вермикомпосту	7,83	0,17	поодиночно	поодиночно	8,0
Нижній шар вермикомпосту	0,3	0,26	0,39	0,13	1,08

Відомо, що однією з характерніших прояв ферментативної активності мікроорганізмів є розкладання ними крохмалю, тобто амілолітична активність. Коефіцієнт мінералізації за Є.Н. Мішустіним – це відношення чисельності на КАА (крохмально-аміачному агарі) до чисельності на МПА (м'ясо-пептонному агарі) при однаковому розведенні суспензії. Відповідно до стадії сукцесії розкладання мікроорганізмами органічних залишків, амілолітичні процеси властиві тим організмам, чисельність яких підвищена у верхньому шарі вермикомпосту. Про високу активність мікробних процесів, які відбуваються у верхньому шарі, свідчить і величина коефіцієнта мінералізації. За даними досліджень, він виявився на порядок вищого, ніж в нижньому шарі компосту. Коефіцієнт мінералізації у верхньому шарі склав 1,5, а в нижньому шарі – 0,1.

При дослідженні бактерій на середовищі Ешбі підтверджено, що вермикомпост містить значну кількість бактерій, причому зберігається закономірність, за якою в нижньому шарі мікробні асоціації представлені коринеподібними бактеріями та актиноміцетами більш різноманітними ніж у верхньому шарі (табл. 4).

Таблиця 4

**Таксономічні групи мікроорганізмів вермикомпосту при культивуванні на безазотному середовищі Ешбі**

Назва зразка	Таксономічний склад (млн. клітин/г)				Всього
	Безпігментні коринеподібні бактерії	Актиноміцети з білим та сірим повітряним міцелієм	Актиноміцети з червоним міцелієм	Родокки	
Верхній шар вермикомпосту	3,10	0,50	0,00	0,00	3,60
Нижній шар вермикомпосту	2,08	0,70	0,01	0,01	2,80

Отже, дослідження з використанням різних середовищ культивування підтверджують, що у нижньому шарі компосту процеси мінералізації доступних речовин уповільнюються і дозрівання вермикомпосту переважно проходить за рахунок бактеріальних процесів гуміфікації, а не мінералізації. Дослідження також показали, що зразки вермикомпосту різного походження не містять патогенних неспоривих бактерій (висів та інкубація при 37°C).

Таким чином, мікробіологічна активність в зразках вермикомпосту на основі курячого посліду, в цілому, відповідає перебігу екологічних процесів, які зазвичай спостерігаються в природних підстилках у вертикальному напрямку. Внесення біогумусу як органічного добрива до ґрунтів сприятиме нормалізації мікрофлори та відновленню біотичного потенціалу ґрунтів агроєкосистем.

**Перелік посилань**

1. Охорона ґрунтів [Текст] : підруч. / М.К. Шикула, О.Ф. Гнатенко Л.Р. Петренко, М.В. Капштик. – К. : Т-во "Знання", КОО, 2004. – 398 с.

2. Ананьева, Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв: монография [Текст] / Н.Д. Ананьева. – М.: Наука, 2003. – 222 с.

3. Аристовская, Т.В. Микробиология процессов почвообразования [Текст]: учебник / Т.В. Аристовская. – Л.: Наука, 1980. – 186 с.

4. Никитина, З.И. Микробиологический мониторинг наземных экосистем [Текст]: учеб. пособие / З.И. Никитина – Новосибирск: Наука, 1991. – 234 с.

5. Горова А.І., Скворцова Т.В., Лисицька С.М., Павличенко А.В. Еколого-гігієнічна оцінка мікробіологічних та агрохімічних властивостей вермикомпосту як органічного добрива //Збірник наукових праць "Гігієна населених місць". Вип.№61. - К.: ДУІГМЕ, 2013. - С.130-138.

УДК 631.10

## **ВПЛИВ ТИРСИ ТА РЕКУЛЬТИВАЦІЙНИХ СУМІШЕЙ НА МІКОБІОТУ МІСЬКИХ ҐРУНТІВ**

**Яковенко М.Г.<sup>1</sup> к.б.н., доцент, Россіхін В.В.<sup>2</sup>, д.мед.н. професор, Кривицька І.А.<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Харківський державний університет ім. В.Н. Каразіна*

*<sup>2</sup>Харківський національний політехнічний університет «ХПІ», м. Харків, 61024.  
пл.. Свободи, 4*

Під впливом антропогенних факторів у міських екосистемах змінюється кількісний та якісний склад органічних залишків, які поступають у ґрунт, змінюються фізичні та хімічні властивості ґрунтів та склад мікобіоти - деструкторів органічних сполук у природі (Стефанов В.А та ін., 2001; Марфеніна З.В. , 2010).

При упорядкуванні міських територій старих кварталів та особливо районів новобудов, при створенні газонів на поверхню ґрунту наносять рекультиваційні суміші .

Останнім часом активно використовують тирсу в якості декоративного та мульчируючого елемента на клумбах і газонах. Разом з тирсою та рекультиваційними сумішами в ґрунти міст можуть потрапляти різні трофічні

угруповання грибів, серед них - целюлозоруйнуючі гриби . Деревина різних порід піддається деструкції тільки специфічними видами грибів, які послідовно змінюються на різних стадіях розкладання ( Частухін Н.Н. , Миколаївська О.А., 1967). Проте невідомо, які гриби дійсно надходять разом з тирсою різних порід дерев та з рекультиваційними сумішами в міські ґрунти, та які гриби приживаються та розвиваються і як це може впливати на склад мікобіоти міських ґрунтів.

Метою дослідження був порівняльний аналіз динаміки грибної біомаси та складу ґрунтових співтовариств культивованих грибів у різних елементах міських пришляхових газонів (рекультиваційних сумішей, тирси) м. Харкова в осінньо-весняний період .

Об'єктом дослідження було обрано технозем (м. Харків, Салтівський масив) із клумб, які були накріті зверху тирсою. Зразки технозема, тирси та рекультиваційної суміші клумб відбирали щомісяця - з жовтня 2014 по квітень 2015р. Використовували стандартні методи посіву ґрунтових розведень на середовище Чапека, повторність проаналізованих площадок і зразків з них була 3-кратна , повторність чашок Петрі з кожного зразка - 5-кратна .

Для виділення життєздатного грибного міцелію зі зразків тирси використовували метод розкладання тирси після п'ятикратного відмивання в стерильній воді на середовища Чапека та сусло-агар в 5-кратній повторності.

Загальну та живу грибну біомасу в зразках ґрунту визначали методом прямої люмінесцентної мікроскопії, для чого було використано комбіноване фарбування барвниками - калькофлуоромом білим та етидіумом бромідом .

Встановлено, що співтовариства культивованих грибів безпосередньо в тирсії, а також під шаром рекультиваційної суміші характеризувалися більш високою розмаїтістю та та великою кількістю темнозабарвлених грибів роду *Alternaria*, *Cephalotrichum*, *Chaetomium*, *Cladosporium* у порівнянні з контрольними ґрунтовими зразками .

У зразках тирси та ґрунтів під нею було виявлено високий вміст не - специфічних целюлозолітичних грибів роду *Trichoderma*, *Mortierella*.

Таким чином, разом із тирсою в міські ґрунти додатково може надходити широкий спектр целюлозолітичних грибів. За час використання тирси з осені по весну відзначена зміна складу та чисельності ґрунтових мікромицетів і збільшення розбіжності у складових компонентах співтовариства культивованих грибів між контролем і рекультиваційною сумішшю під тирсою.

При аналізі динаміки грибної біомаси в різних елементах газонів виявлено підвищений вміст живої грибної біомаси в культиваційній суміші під тирсою. Відзначено більш часту присутність спор специфічної форми (наприклад, макроконідій роду *Fusarium*) у зразках ґрунтів контрольних ділянок пришляхових газонів.

### **Секція 3.**

## **АГРОБІОРИЗНОМАНІТТЯ:СКЛАДОВІ, СУЧАСНИЙ СТАН, ЧИННИКИ РИЗИКУ**

УДК 631.0.15

### **ТРОФІЧНА СТРУКТУРА ТВАРИННОГО НАСЕЛЕННЯ СТЕПОВОЇ ДІЛЯНКИ В ОКОЛИЦЯХ М. ДНІПРОПЕТРОВСК**

**Андрусевич К.В., к.б.н, асистент**

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,  
вул. Ворошилова, 25, Дніпропетровськ*

Ґрунтова мезофауна – основна за біомасою група наземних тварин. Вона різноманітна у видовому відношенні, створює осіле населення, тісно контактує з ґрунтом (Гиляров, 1965). Безхребетні мешканці ґрунтового та підстилкового ярусів через специфіку їх місця існування є групою тварин, які зазнають значних прямих та опосередкованих антропогенних впливів (Гиляров, Перель, 1966). Ґрунтові безхребетні характеризуються значною стабільністю і стійкістю

навіть в сильно змінених людиною екосистемах, де часто ґрунтові тварини залишаються останньою групою, за якою можна оцінити ступінь впливу на біоту (Криволицкий, 1994). Будь-яка зміна середовища існування безпосередньо відбивається на складі ґрунту та його біоти, що дозволяє використовувати як весь комплекс ґрунтової мезофауни, так і окремі таксономічні групи, в якості надійних індикаторів стану природних угруповань (Гіляров, 1965; Криволицкий, 1994).

Ґрунтові безхребетні живуть здебільшого у верхніх акумулятивних горизонтах ґрунту. Видовий склад їх угруповань в найбільшому ступені змінюється як у процесі природного сукцесійного розвитку біогеоценозу, так і при антропогенному впливі, і тому на різних стадіях природних і антропогенних сукцесій формуються унікальні комплекси ґрунтових безхребетних (Стебаєв, 1963; Мордкович, 1977; Рыбалов, 1979, 1994).

Можливість використання комплексів ґрунтових тварин для діагностики ґрунтів показана М. С. Гіляровим (1965). Ґрунти класифікуються і діагностуються на основі тих ознак і властивостей, які відображають їх генезис або хід ґрунтоутворного процесу (Докучаєв, 1936; Жуков, 2003; Годунова, Патюта, 2008).

Дослідження проводили на степовій ділянці, яка представлена пробним полігоном, закладеним на схилі балки Кам'янистої (східна околиця м. Дніпропетровська, 48 ° 23'11 "С.Ш., 48 ° 23'11" В.Д.). Схил південно-східної експозиції з ухилом 13 °. Ґрунтово-зоологічні проби відібрано за регулярною сіткою – 7 трансект, у кожній по 15 проб.

Рослинний покрив степового схилу балки представлений 59 видами вищих судинних рослин, серед яких домінують *Festuca valesiaca* і *Elytrigia repens*. Підлегле становище займають *Stipa capillata*, *Galatella villosa*, *Euphorbia stepposa*, *Thymus marschallianus*, *Achillea millefolium*. Загальне проективне покриття рослинності складає 69,85% (Андрусевич, 2013).

У результаті наших досліджень мезопедобіонтів у межах експериментальної ділянки на степовому схилі балки Кам'яниста зареєстровано

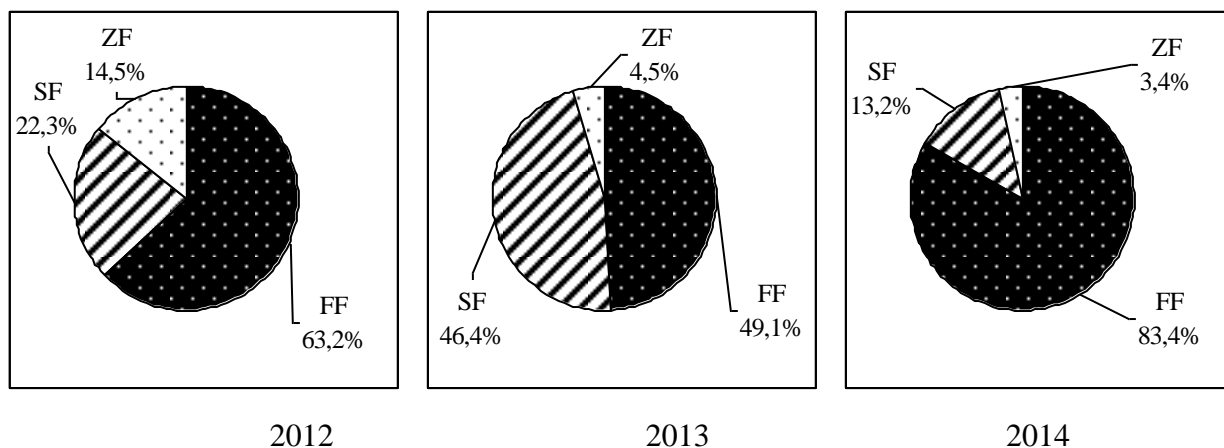
представників з 7 класів та 10 рядів герпетобіонтних та власне ґрунтових безхребетних (без врахування мурах): клас Oligochaeta (ряд Nematoda), клас Arachnida (ряд Araneae), клас Chilopoda (ряди Geophilomorpha, Scolopendromorpha), клас Diplopoda (ряд Julida), клас Insecta (ряди Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Orthoptera, Hemiptera), клас Malacostraca (ряд Isopoda), клас Gastropoda (ряд Pulmonata).

За період досліджень на данному полігоні зафіксовано 36 видів безхребетних. Найбільшим видовим розмаїттям характеризується клас Insecta (25 видів). Інші класи значно поступаються комахам за кількістю видів і налічують по 1 – 3 види.

Участь ґрунтових безхребетних у кругообізі речовини та енергії в екосистемах визначається насамперед характером трофічних відносин цих тварин, а також співвідношенням у складі тваринного населення тих чи інших трофічних груп. Ці параметри тваринного населення, в свою чергу, залежать від структури рослинного покриву та типу ґрунту (Жуков, 2003).

Найважливішою біогеоценотичною роллю ґрунтових безхребетних є переробка рослинних залишків, що певним чином визначає інтенсивність та напрямленість ґрунтоутвірною процесу (Стриганова, 1980).

Трофічна структура угруповань тварин є одним із інформативних показників, які дозволяють судити про специфіку організації комплексів безхребетних та про характер їх взаємодій з середовищем (Акимов, 1954).



**Рис. 1. Трофоморфічна структура тваринного населення педоземів (за щільністю)**

У структурі трофоморф у 2012 р. домінували фітофаги, з часткою участі 63,2 %. У підлеглому положенні знаходилися сапрофаги (22,3 %) та зоофаги (14,5 %). У 2013 р. превалювали фітофаги (49,1 %) та сапрофаги (46,4 %). Субдомінантами були зоофаги з часткою участі 4,5 %. У 2014 р. частка фітофагів зросла майже вдвічі порівняно з 2013 р. та становила 83,4 %. Відсоток сапрофагів та зоофагів, навпаки, знизилася – 13,2 та 3,4 % відповідно.

Різноманіття тваринного населення, дані щільності угруповань та окремо популяцій кожного виду, індикаційні властивості екологічних умов є надійними показниками для оцінки стану природних та трансформованих біогеоценозів.

Екоморфічна матриця угруповань ґрунтової мезофауни є інформаційною основою для зоологічної діагностики ґрунтів. Вона відображає характер участі угруповань ґрунтових тварин у ґрунотвірному процесі, що є саме і визначає її інформаційну цінність для зоологічної діагностики.

УДК 581.1:502.521

## **ІНТРОДУЦЕНТИ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ ІМ. ОЛЕСЯ ГОНЧАРА ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНОК**

**Лихолат Ю.В., д.б.н., професор, Боброва О.М., зав. лабораторії  
плодівництва, Лучка Я.А., аспірант**

*Дніпропетровський національний університет ім. Олесь Гончара*

Проблема формування сприятливого життєвого середовища з використанням рослин у якості найважливішого фактору для нормального фізичного та духовного розвитку людини, максимальної реалізації її творчих потреб справа багатостороння та складна. Рішення цієї задачі пов'язане з глибокими різноспрямованими науковими дослідженнями, серед яких важливе місце займають питання збагачення асортименту декоративних таксонів з

допомогою інтродукції в достатньо складних природнокліматичних умовах степового Придніпров'я.

При проведенні інтродукції рослин вважається за необхідне, в першу чергу, оцінювати її успішність на основі дослідження репродуктивної здатності видів. При цьому, значна увага повинна приділятися дослідженню особливостей як насіннєвого, так і вегетативного розмноження рослин у нових екологічних умовах. Проведення інтродукційної роботи і, особливо, впровадження нових таксонів у практику зеленого будівництва зумовлюють розробку надійних прийомів і методів їх швидкого розмноження. У зв'язку з цим, вивчення процесів, пов'язаних з насіннєвим розмноженням, важливе як у теоретичному, так і в практичному відношенні, зокрема для досліджень з гібридизації, інтродукції та акліматизації видів.

Для розширення видового асортименту рослин при проведенні озеленення в умовах степової зони, включаючи присадибні ділянки, особливої уваги заслуговують представники роду *Berberis* L., які відрізняються високою декоративністю на протязі всього вегетаційного періоду. Надійність їх організму в змінених екологічних умовах проявляється в ефективності його захисних пристосувань, стійкості до дії несприятливих факторів зовнішнього середовища: високої і низької температури, нестачі кисню, дефіциту води, засолення і загазованості середовища, радіоактивного випромінювання, інфекцій та ін.

Проведені нами дослідження свідчать про високу ступінь адаптації рослин у тих чи інших умовах інтродукції. Якість насіння, а зокрема, схожість доповнюють загальну характеристику насіннєвої продуктивності видів. Встановлено, що найвищу енергію проростання та схожість мало насіння, що попередньо було замочене у гетероауксині: *B. vulgaris* (81,00%), *B. amurensis* (80,00%), *B. oblonga* (76,00%). Середній рівень схожості був відмічений у насіння, що було оброблене фумаром: *B. vulgaris* (73,00%), *B. macracantha* (70,50%), *Berberis oblonga* (70,00%). Низьку схожість насіння показали види,

що були попередньо замочені у воді: *B. amurensis* (53,00%), *B. lycium* (56,00%), *B. canadensis* (56,00%).

Із метою збереження та відтворення видів, а також для того, щоб мати змогу швидко отримувати посадковий матеріал, було використане зелене живцювання. На основі проведеної оцінки впливу біостимуляторів на укорінення живців виявлено, що найбільш позитивний ефект здійснював гетероауксин. Високий ступінь вкорінення живців спостерігався за дії цього біостимулятора у *B. vulgaris*, *B. nummularia*, *B. oblonga*, *B. canadensis*.

Проаналізувавши отримані данні, можна зробити висновок, що в умовах ботанічного саду ДНУ фумар та гетерауксин були найбільш ефективними стимуляторами під час живцювання та розмноження представників роду *Berberis* з насіння. Високий рівень вкорінення було відмічено у видів Європейського, Середньо - Азіатського, Західно – Китайського, Північно – Американського та Корейського ареалів.

Види, які пройшли інтродукцію в умовах ботанічного саду ДНУ ім. Олеся Гончара в подальшому використовуються в системі озеленення будь-яких територій, включаючи присадибні ділянки.

УДК 631.41

## **ВПЛИВ КОСОВИЦЬ НА ДИНАМІКУ ПРИРОДНОЇ СХИЛОВОЇ РОСЛИННОСТІ БАЛОК ДНІПРОПЕТРОВЩИНИ**

**Бондар Г.О., к.б.н., доцент, Торхова Н.А., ст. викл.**

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет, вул.  
Ворошилова, 25, Дніпропетровськ*

В наш час значну роль в змінах рослинного покриву відіграє антропогенний чинник. Зараз, коли територія степу України розорана на 90%, природні фітоценози зустрічаються в балках, на пісках, в заплавах річок і на інших непридатних для сільськогосподарського використання землях. Але й тут

природні фітоценози відчують на собі вплив людської діяльності. Цей вплив може бути як безпосереднім (розорювання степу і створення агрофітоценозів, видобуток корисних копалин, випас худоби та ін.), так і опосередкованим (ерозійні процеси, забруднення атмосфери препаратами викидами промисловості і транспорту; створення лісосмуг, що змінюють мікроклімат та ін.).

Ми вивчали вплив косовиць на сукцесійні процеси у балках Василівська і Павлівська Новомосковського району Дніпропетровської області. Для цього на схилах південної експозиції балок Павлівської і Василівської були закладені пробні ділянки площею по 100 м<sup>2</sup> кожна з добре розвиненою типчаковою степовою рослинністю (ковила зустрічалася лише у вигляді незначної домішки).

Балка Павлівська є заказником, а на розташованій поруч балці Василівській щороку проводяться косовиці, що відбивається на складі і характері трав'янистої рослинності. Ґрунтові умови на обох пробних майданчиках були однакові – чорноземи звичайні, важкосуглинкові, малопотужні, малогумусні, слабо- і середньозмиті. У верхній третині схилу Н+hr+ph<sub>к</sub> – 50-55 см, в середній третині схилу Н+рН<sub>к</sub> – 30-35 см.

Оскільки на балці Василівській вплив сінокосів часто комбінується з випасом, то нами була вибрана ділянка з найменшим пасовищним навантаженням. Обстеження проводились в середині травня (незадовго до косовиці) і в середині червня (після косовиці) 2012-2013 р. На ділянці, закладеній на балці Павлівській типчаковий дерен відрізняються більшою щільністю і потужністю (12-15 см). Середня висота травостою дорівнювала 30-40 см.

На скошуваній ділянці не було такого потужного мертвого покриву. Між дерновинами злаків часто зустрічалися прогалинки, на яких зростали однорічники: *Alyssum minimum* DC., *Arenaria serpyllifolia* L., *Draba nemorosa* L., *Ceratophalus falcata* (L.) Persn та ін. Попадалися багато сходів *Melilotus officinalis*, (L.) Pall., *Achillea nobilis* L., *Berteroa incana* (L.) DC. і ін. На таких прогалинках виростають степові бур'яни, такі як *Artemisia austriaca* Jacq., а

також рослини з листям зібраними в прикореневі розетки: *Plantago media* L., *Verbascum nigrum* L. Тут же відмічена велика кількість нижчих рослин і грибів. Дуже різкий вплив сінокосу позначився на стані чагарників. На обох пробних майданчиках зустрічалися бобовник і вербняк, але на сінокісній ділянці ці чагарники розвинені погано: бобовник лише у вегетативному стані заввишки до 30 см, а гранична висота вербняку була 45 см. На нескошуваній ділянці висота бобовника складала 60 см, а рясно вкритого квітами вербняку – 115 см.

Таблиця 1

### Температурна характеристика ґрунтів

Ділянка	Глибина, см	Час вимірювань, години		
		Температура, С°		
		8 год.	12 год.	16 год.
Нескошувані ділянки	2 - 4	14,5	17,2	16,4
Скошувані ділянки	2 - 4	11,0	30,2	23,1
Нескошувані ділянки	30 - 35	10,4	10,4	10,4
Скошувані ділянки	30 - 35	12,5	12,4	12,5

Слід зазначити також різницю в ґрунтовому мікрокліматі. Температура ґрунту на нескошуваній ділянці, захищеній степовим калданом не зазнавала різких змін, тоді як на скошуваній ділянці відзначались коливання температур (див. табл.).

За даними таблиці, на поверхні ґрунту, захищеного калданом перепади температури складають у першій половині дня 2,7° С, а в другій – 0,8°С, в той час, як на скошуваній ділянці вони складали 18,8° С і 7,1° С відповідно. Спостерігається велика різниця температур, виміряних одночасно, на ґрунті з різним покриттям. На глибині 30-35 см відмінність температур ґрунту є незначною.

Обстеження, проведені в середині червня показали, що після покосу тут розвивалися дводольні рослини з прикореневим листям *Plantago media* L., *Verbascum orientale* L.; з пагонами, що стелються *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.

Встановлення основних закономірностей сукцесій дозволить правильно змоделювати максимально продуктивні штучні ценози.

### **Використана література**

1. Александрова В.Д. Вивчення змін рослинного покриву. Польова геоботані-но. М., 1964.
2. Альбіцкая М.А., Мороз О.В., Жіленкова Н.А. Вплив випасу на структуру, фітомасу і протиерозійні властивості різнотравно-ковилового степу. Дніпропетровськ, 1977.
3. Віноградов Б.В. Рослинні індикатори і їх використання при вивченні природних ресурсів., М., 1964.
4. Лазаренко П.І. Еколого-біологічні основи сільськогосподарського районування територій. Дніпропетровськ, 1995.
5. Масюк Н.Т. Введение в сельскохозяйственную экологию. Днепропетровск, 1989.

УДК: 574.64 + 574.472

## **МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ФОРМУВАННЯ БІОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ**

**Дворецький А.І., професор, завідувач кафедри водних біоресурсів та  
аквакультури, Байдак Л.А., пошукач кафедри водних біоресурсів та  
аквакультури**

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
м. Дніпропетровськ, Україна*

Одним із молодих, перспективних напрямів органічного сільського господарства є органічне рибицтво. Маса продукції в органічному рибицтві збільшується за рахунок повного та збалансованого використання природної кормової бази (фітопланктону, зоопланктону, бентосу, вищих водних рослин) водойм. Домінуючим чинником при організації органічного рибицтва є стан водного середовища, його гідрохімічна, токсикологічна та радіоекологічна

складова. В умовах Придніпров'я розвиток органічного рибництва обумовлений високим ступенем антропогенного впливу на рибогосподарські водойми, різноманітністю та багатофакторністю такого впливу. За ступенем деградації і забруднення навколишнього природного середовища Придніпровський регіон займає одне із перших місць в Україні. Особливе техногенне навантаження приходить на водні об'єкти. Треба відзначити, що водний фонд Дніпропетровської області представлений трьома водосховищами на Дніпрі: Дніпровським, площа в межах області складає 22,5 тис. га, Каховським – біля 40 тис. га та Дніпродзержинським – близько 28 тис. га. Окрім головного водотоку (р. Дніпро), гідрографічна мережа області включає також 291 річку, довжиною більше 10 км, 95 водосховищ загальною площею 21 тис. га та 2932 ставки загальною площею водного дзеркала 18,59 тис. га. Загальний рибогосподарський фонд становить 114 тис. га. Абсолютна більшість зазначених водних об'єктів, з моменту їх створення (1930 – 1960 роки) використовувалась для риборозведення. Але за останні роки антропогенний тиск промислово-розвинутого Придніпровського регіону набув значного впливу на водні екосистеми, особливо на Дніпровське та Каховське водосховища. Проведені наукові дослідження показують, що у донних відкладеннях накопичена значна кількість альтерогенів, які за відповідних умов можуть повторно забруднювати водне середовище. При цьому, гідробіоти, як кормова база риб, накопичують їх в значній кількості. По харчовим ланцюгам забруднювачі поступають в організм риб; при цьому спостерігається значне погіршення умов існування водних організмів, особливо ріст і розвиток риб. Вирішення цих питань можливе через прискорений розвиток органічного рибництва.

Метою дослідження є розвиток і удосконалення теоретичних, методологічних та практичних засад сталого розвитку техногенно-трансформованих водних екосистем Придніпров'я для розробки рекомендацій щодо розвитку та впровадження екологічно безпечних технологій створення штучних екосистем рибництва з метою переходу від вилучення гідробіонтів із природних популяцій до їх культивування.

Важливим підґрунтям при проведенні робіт з органічного рибництва є науково-практичні розробки 50-80-х років вчених дніпропетровської гідробіологічної школи: Г. Б. Мельникова, П. О. Журавля, С. П. Федія, О. М. Чапліної та ін. Не позначаючи напрям своїх робіт, як органічне рибництво, ці науковці заклали основи органічного рибництва в Україні. Комплексна оцінка гідрохімічного та токсикологічного режиму водойм Дніпропетровської області дозволяє провести аналіз гідробіологічних процесів, які відбуваються у водних екосистемах, спрогнозувати подальшу долю гідробіоти та зміни якості води, визначити найбільш небезпечні акваторії, обґрунтувати повноцінну систему водо- та рибоохоронних заходів та їх послідовність. На підставі всебічного поглибленого вивчення гідроекологічного стану водойм планується виявити хронічні антропогенні чинники, які дестабілізують процеси природного самоочищення води та негативно впливають на відтворення і розвиток цінних у народногосподарському значенні видів живих ресурсів, а також розробити на основі отриманих даних науково обґрунтовані рекомендації щодо відтворення рибних ресурсів, розробки природоохоронних заходів і раціонального природокористування.

При організації робіт з органічного рибництва на Дніпропетровщині постає актуальне питання про інвентаризацію водного фонду області, з метою визначення водойм, які можна буде використовувати для виробництва екологічно безпечної рибної продукції. Впровадження органічного рибництва на рибогосподарських водоймах фермерських господарств з мінімальним ступенем антропогенного впливу може бути одним із шляхів отримання екологічно безпечної рибної продукції. Вже підготовлені та ті, що розробляються технології органічного рибництва можуть бути застосовані в інших регіонах України та за її межами. Розвиток органічного рибництва може бути також одним із інструментів впровадження європейських стандартів якості рибної продукції та стандартів оточуючого природного середовища.

### **Література**

1. Запорожское водохранилище / А. И. Дворецкий, Ф. П. Рябов, Г. П. Емец и др.//Дніпропетровськ.,2000 р.
2. Закон України від 13.12.2001 № 2894-III «Про тваринний світ»

3. Закон України від 18.09.2012 № 5293-VI «Про аквакультуру»
4. Закон України від 8. 07. 2011 № 3677 «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів»
5. Програма розвитку рибного господарства Дніпропетровської області на 2010-2014 роки / м. Дніпропетровськ.2010 р.

УДК 581.524

## **ХРОНОЛОГІЧНІ ЗМІНИ ТАКСОНОМІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ НАСІННЕВИХ БАНКІВ ҐРУНТУ АГРОФІТОЦЕНОЗІВ**

**Євтушенко Е.О., завідувач кафедри ботаніки та екології, к.б.н., доцент**  
*Криворізький педагогічний інститут ДВНЗ «КНУ»*  
*м.Кривий Ріг, пр.Гагаріна, 54*

Вступ. Вивчення таксономічного різноманіття насінневих банків агрофітоценозів є необхідним для поглиблення їх теорії, біологічного обґрунтування землеробства, підвищення продуктивності культурних рослин шляхом блокування чи нейтралізації впливу бур'янових рослин. Особливу роль в цій проблематиці належить встановленню хронологічної варіабельності складу видів, родин латентної фази розвитку угруповань оброблюваних земель як умови прогнозування спонтанного неконтрольованого розвитку агрофітоценозів.

Разом з тим конкретизація та деталізація регіональних досліджень є актуальними на фоні значних зрушень в системі господарювання на Україні та в розширенні можливостей розуміння причин, які обумовлюють існування складної системи взаємозв'язків в рослинних угрупованнях оброблюваних земель.

Об'єктом дослідження слугували насінневі банки агрофітоценозів Дніпропетровської області, визначені І.М.Шевельовим (1929) та Е.О.Євтушенком (2000). Досліджувані агрофітоценози розташовані в однакових природно-кліматичних і ґрунтових умовах. Аналіз хронологічних змін

таксономічного складу здійснювали методом порівняльного таксономічного аналізу з побудовою відповідних таксономічних спектрів.

Результати досліджень. І.М. Шевелєв у 1929 р. у складі насінневих банків агрофітоценозів виявив насіння 25 родин покритонасінних до складу яких належать 74 роди та 108 видів. У таксономічному спектрі переважають родини *Asteraceae* (19 видів, 17,59%), *Brassicaceae* (15 видів, 13,89%), *Lamiaceae* (11 видів, 10,18%), *Fabaceae* (10 видів, 9,26%), *Poaceae* (10 видів, 9,26%), *Caryophyllaceae* (5 видів, 4,63%), *Polygonaceae* (5 видів, 4,63%), *Chenopodiaceae* (4 види, 3,70%). Родини *Boraginaceae*, *Plantaginaceae*, *Scrophulariaceae* містять по 3 види (2,78%). Родини *Amaranthaceae*, *Euphorbiaceae*, *Malvaceae*, *Rosaceae*, *Solanaceae*, *Violaceae* складаються з 2 видів (1,85%). Інші 8 родин є моновидовими.

Родини, що містять у своєму складі більше 1 виду представляють 68 % від загальної кількості родин.

У складі насінневих банків агрофітоценозів у 2000 р. нами виявлено 72 види рослин, що належать до 51 роду та 20 родин. У таксономічному спектрі насінного банку за кількістю видів переважають: *Asteraceae* – 16 видів (22,2% від загальної кількості видів банку насіння), *Fabaceae* – 10 видів (13,88%), *Brassicaceae* – 8 видів (11,11%), *Lamiaceae* – 5 видів (6,94%), *Polygonaceae*, *Poaceae* - по 5 видів (6,94%), *Caryophyllaceae* – 4 види (5,55%). До родини *Amaranthaceae* належать 3 види (4,16%). Родини *Boraginaceae*, *Chenopodiaceae*, *Primulaceae*, *Solanaceae* мають по 2 види. Моновидовими є 4 родини. Отже, 12 родин, які мають у своєму складі більше 1 виду, складають 60% загальної кількості родин.

Незмінним впродовж 70 років у ґрунті агрофітоценозів є присутність видів з 16 родин. Лише для таксономічного спектру насінневого банку 1929 року характерні 9 родин і лише для таксономічного спектру 2000 року - 4 родини. 64% родин насінневих банків 1929 року присутні у складі насінневих банків 2000 року і 80% родин насінневих банків 2000 року присутні у складі насінневих банків 1929 року. Подібність складу родин насінневих банків, визначених у 1929 і 2000 рр., є досить низькою і становить лише 55,17% за коефіцієнтом П.Жаккара.

Таким чином, склад 5 провідних родин ґрунтових банків насіння агрофітоценозів впродовж 70 років залишився незмінним. Найчисельнішою за кількістю видів є родина *Asteraceae*, на 5 позиції – родина *Poaceae*, інші родини *Brassicaceae*, *Lamiaceae*, *Fabaceae* змінюють свій ранг у провідній частині спектра. Родина *Asteraceae* збільшила свою видову присутність у таксономічному спектрі з 17,59% (1929 р.) до 22,22% (2000 р.). Покращення культури землеробства, застосування засобів хімічного захисту рослин призвело до зменшення таксономічного різноманіття ґрунтових банків насіння з 1929 по 2000 рр., що виявилось у зменшенні загальної кількості родин, видів, кількості маловидових (2-3 види) родин та родин, що складаються більше ніж з 1 виду, при незмінній (по 8) кількості моновидових родин.

УДК 581.1:502.521

## **БІОІНДИКАЦІЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ЗА АКУМУЛЯЦІЮ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ДЕЯКИМИ ДЕРЕВНИМИ РОСЛИНАМИ**

**Зубровська О.М., м.н.с. відділу фізіології рослин та біології ґрунтів**  
*Криворізький ботанічний сад НАН України*

Техногенне навантаження в промисловій зоні обумовлюється здебільшого за рахунок пилових та газових викидів з вмістом важких металів. Останні вважаються особливо токсичними і призводять до суттєвого забруднення навколишнього середовища (Гришко В.М. та ін., 2012). Їх накопичення першочергово призводить до істотних порушень фізіолого-біохімічних процесів у клітинах рослин, що проявляється в припиненні їх росту і прискорює процеси деградації фітоценозів санітарно-захисних зон підприємств (Clemens S., 2006; Глухов О.З., 2006). У зв'язку з цим виникає гостра потреба вивчати і контролювати рівень забруднення довкілля важкими металами, для чого на сьогодні широко застосовують метод біоіндикації.

Рослинність міста – один з найпоширеніших біоіндикаторів (Алексеева Т.М., 2014). Деревні рослини з їх розвиненою контактуючою поверхнею інтенсивно акумулюють важкі метали, оскільки протягом життя «прив'язані» до локальної території і зазнають впливу кількох середовищ. Вони є досить зручним і відносно дешевим об'єктом екологічних досліджень. Тому метою нашої роботи було за допомогою деревних рослин в якості біоіндикаторів дослідити рівень забруднення довкілля поблизу промислових підприємств.

Об'єкти досліджень – *Populus italica* (Du Roi) Moench і *Betula pendula* Roth. другої вікової групи з проммайданчика ЗАТ «Криворізький суриковий завод» (зона сильного забруднення) і дендрарію Криворізького ботанічного саду НАН України (умовний контроль) – фонові дослідження. Для аналізу відбирали листки у дерев другої вікової групи з середини крони південно-західної експозиції у фазу повного відособлення листка (I фаза) та 5-10 добу фази завершення росту листка (II фаза). Вміст важких металів у листках визначали на атомно-абсорбційному спектрофотометрі С-115 (Україна) за загальноприйнятими методами (Методические указания..., 1989). Статистична обробка експериментальних даних проводилася за загальноприйнятими методами параметричної статистики при 95% рівні значущості за Б.А. Доспеховим (1985).

Узагальнені розрахунки вмісту токсикантів у листках *P. italica* в промислових умовах показали, що найбільше серед усіх досліджених поліютантів накопичувався Zn, який відноситься до високонебезпечних сполук і має переважно фоліарний шлях надходження у деревні рослини (Гиниятуллин Р.Х., 2007). Так, у I та II фази морфогенезу листка його кількість перевищувала даний показник у інтактних рослин у 12,6 і 23 рази відповідно, що, ймовірно, пов'язане з видовою специфічністю акумуляції Zn тополями (Ветчинникова Л.В., 2013), а саме з його безбар'єрним надходженням до вегетативних органів (Копылова Л.В., 2012; Алексеева Т.М., 2014). Також інтенсивно відбувалась акумуляція Ni, що підтверджується перевищенням його

рівня до 5,8 разів порівняно з інтактними рослинами. Зазначимо, що на думку U. Kraemer (2000), одним з механізмів, що забезпечує високу толерантність рослин до Ni є вакуолярна локалізація його комплексів з органічними кислотами, завдяки чому він вилучається з активного метаболізму клітини. Вміст Pb у листках *P. italica* збільшувався порівняно з контролем від 2,9 (I фаза) до 8 (II фаза) разів. Активне концентрування у органах асиміляції *P. italica* Cd, ймовірно, пов'язане з ефектами синергізму між іонами Cd, Zn та Pb (Kraemer U., 2000).

Загалом зазначимо, що *P. italica* інтенсивно акумулювала переважну більшість сполук важких металів і була віднесена нами (Гришко В.М. та ін., 2012) до видів з високим рівнем акумуляції токсикантів. Встановлене, вочевидь, пов'язане з тим, що текстура поверхні листків тополь сприяє більш інтенсивному налипанню пилових часток зі сполуками важких металів і, як наслідок, більшому фоліарному проникненню токсичних елементів до органів асиміляції (Гиниятуллин Р.Х., 2007).

Як відмічають Л.В. Ветчиннікова зі співавт. (2013), найменший вміст важких металів з поміж досліджуваних видів деревних рослин в умовах міста спостерігався у листках *B. pendula*, що підтверджується і нашими даними. Так, для *B. pendula* в зоні сильного забруднення характерним було менш істотне, порівняно з *P. italica*, надходження переважної більшості важких металів до асиміляційних органів, що дало змогу віднести її до видів з низьким рівнем акумуляції токсикантів (Гришко В.М. та ін., 2012). Встановлено, що вміст Zn та Pb в листках протягом всього періоду дослідження зростав лише у 2 рази відносно контролю. Акумуляція ж Ni взагалі ледь суттєво перевищувала такі показники у інтактних рослин. Проте, на відміну від *P. italica*, для *B. pendula* характерним було максимально інтенсивне накопичення Cd як у фазу повного відособлення листка, так і на 5-10 добу фази завершення його росту (у 15 і 6 разів відповідно більше, ніж у контролю). Подібна тенденція акумуляції Cd в листках *B. pendula* спостерігалась у роботі Р.Х. Гиниятулліна і А.Ю. Кулагіна (2009). Встановлене, ймовірно, пов'язане з антагонізмом Zn та Cd, адже в

найбільшій мірі він проявляється між елементами – хімічними аналогами, здатними конкурувати за одні ділянки поглинання іонів.

Підсумовуючи зазначимо, що Zn, Ni, Pb та Cd у листках деревних рослин промайданчика накопичувалися як за рахунок кореневого так і фоліарного поглинання, завдяки чому досліджувані види є універсальним індикатором цих елементів у довкіллі. Була виявлена видоспецифічна закономірність акумуляції важких металів деревними рослинами. Встановлено, що з поміж двох видів протягом всього дослідження концентратором переважної більшості токсикантів виявилася *P. italica*. До того ж у її листках максимально інтенсивно серед досліджених важких металів накопичувався Zn (у 12,6 та 23 рази більше контролю відповідно у першу та другу фази морфогенезу листка). Натомість *V. pendula* в своїх асиміляційних органах найбільше акумулювала Cd, вміст якого перевищував у 2 рази показники *P. italica*.

УДК 330.322.01

## **КОРПОРАТИВНА СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЯК СКЛАДОВА УПРАВЛІННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЮ ПРИРОДНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА**

**Катан Л.І., д.е.н, проф.**

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,  
м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25*

Інтеграція України до Європейського Союзу визнана як стратегічний напрямок української зовнішньоекономічної політики. Для європейської спільноти в останні два десятиліття як альтернатива стереотипам споживчого суспільства стала формуватися концепція сталого (збалансованого) розвитку.

Тому на сучасному етапі розвитку природного агровиробництва, коли використання природних ресурсів постійно вимагає їх оновлення або виходить за межі їх можливого відновлення, в центрі уваги стало раціональне

використання природних і матеріальних ресурсів, а також відновлення біотичного потенціалу агросистем в контексті сталого розвитку.

Все це вимагає перегляду інвестиційної політики як підприємства, так і держави в цілому і переходу до нової інноваційно – інвестиційної політики з урахуванням загальних планетарних і загальнолюдських інтересів, політики на необхідність здійснення якої указував відомий український вчений, громадський діяч і політик В.И. Вернадській, розвиваючи ідею переходу до ноосферної економіки, яка передбачає інтелектуалізацію аграрного виробництва, відродження якісного природного навколишнього середовища і підвищення рівня якості життя населення.

Процеси трансформації аграрної економіки України в ринкову почали призводити до зміни суспільних цінностей та пріоритетів, до подальшого розвитку та зміни розуміння ролі держави як на рівні відносин держава-громадянин, так і у стосунках держава-підприємство в контексті парадигми сталого розвитку. Поряд із економічними чинниками все більшу роль у забезпеченні сталого розвитку, конкурентоспроможності, досягненні високої продуктивності та прибутковості природного агровиробництва починають відігравати неекономічні показники роботи підприємства – рівень соціального забезпечення працівників, розробка та реалізація програм підтримки дитячих будинків, лікарень та шкіл, запровадження на підприємстві механізму контролю якості, впровадження екологічно безпечних та енергозберігаючих аграрних технологій тощо.

Подібний підхід до ведення підприємницької діяльності набув за останні 20 років значного розвитку у країнах ринкової економіки, сформувавшись у концепцію корпоративної соціальної відповідальності.

Різноманіття підходів до розуміння корпоративної соціальної відповідальності знайшло своє відображення у роботах П. Друкера, Ф. Котлера, М. Крамера, М. Портера, М. Фрідмана, Е. Фрімен, Ю. Благова, А. Горошилова, М. Кормакова та багато інших.

Корпоративна соціальна відповідальність – це філософія поведінки підприємства та концепція здійснення своєї діяльності з державою, підприємствами – контрагентами та іншими представниками бізнесу з

акцентами на такі орієнтири: виробництво якісної продукції та надання якісних послуг; створення привабливих робочих місць; виплата легальної заробітної плати; здійснення інвестицій в розвиток людського потенціалу; дотримання законодавства: податкового, трудового, екологічного та іншого; ефективне ведення бізнесу; врахування соціальних сподівань та загальноприйнятих норм ведення бізнесу; підтримання ідеї формування громадянської суспільства через фінансову підтримку відповідних програм.

Таким чином, відповідно до такого підходу кожне підприємство несе економічну, екологічну та соціальну відповідальність перед суспільством, тим самим забезпечуючи свою життєздатність та конкурентоспроможність. В основі теорії «сталого розвитку» лежить ідея, що підприємство у своїй діяльності відповідає не лише перед сучасним, а й перед майбутніми поколіннями саме показники своєї діяльності.

УДК 504.454(477.61)

## **ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ЕКОТИПІВ АРАБІДОПСИСА ТАЛЯ ЧУТЛИВИХ ДО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ**

**Кирпичова І. В., к.б.н.,**

*Луганський національний аграрний університет, м. Харків*

Головним фактором антропогенного впливу на екологічний стан водних об'єктів є забруднення вод хімічними сполуками, які можуть чинити токсичну дію на водні біоценози, внаслідок чого відбувається зменшення біологічної продуктивності, порушення процесів самоочищення, погіршення якості води. На території України водні ресурси басейну р. Сів. Донець інтенсивно використовуються для водопостачання промислово розвинених регіонів. Забезпеченість водними ресурсами Луганській області в 8 разів нижче середньої по Україні. Ці обставини разом зі значною щільністю населення створюють особливу гостроту екологічних проблем в басейні річки Сів. Донець і р. Лугань поряд з важливим соціально-економічним, стратегічним значенням.

Річка Лугань є однією з найбільш забруднених річок Луганської області, яка формується за рахунок скидів шахтних вод пром підприємств і підприємств комунального господарства.

Застосування методів біотестування має цілу низку переваг перед фізико-хімічним аналізом, засобами якого часто не вдається виявити нестійкі сполуки або кількісно визначити надто малі концентрації екотоксикантів. Біотестування дає можливість швидкого отримання інтегральної оцінки токсичності, що робить цей метод доступним і зручним під час скринінгових досліджень. Для моніторингу якості природних водойм та оцінки токсичності забруднюючих речовин у водоймах, окрім даних гідрохімічного аналізу для більш якісної оцінки, необхідні й біологічні показники. Особливості розвитку та фізіологія біоіндикаторів дозволяють виявити природні та антропогенні процеси й умови зміни середовища їх проживання. Біологічні індикатори підсумовують усі біологічні дані про навколишнє середовище і відображають його стан в цілому, оскільки дія токсичних речовин є поштовхом до різноманітних змін усередині екосистеми, компоненти якої тісно пов'язані один з одним. В якості тест-об'єктів використовують тварини і рослини, але останні є більш дешевим біологічним ресурсом, менш вибагливими до середовища існування і живлення оскільки, наприклад, насіння вже в собі містить достатню кількість поживних речовин. В дослідженнях досить широко використовують *Allium cepa* L., *Hordeum vulgare* L., *Vicia faba* L. та інші. Метою нашого дослідження було проведення оцінки токсичності стану поверхневих водойм р. Лугань вперше за допомогою ростового тесту з використанням тест-об'єкту *Arabidopsis thaliana* L. Neunh. Тестування зразків води та фітотоксичний ефект визначали за методичними рекомендаціями «Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів». За результатами наших попередніх досліджень встановлено, що середньорічна концентрація міді в гирлі р. Лугань протягом останніх трьох років (2011-2013) не змінилась і становила 0.004 мг/дм<sup>3</sup>, що складає 0.004 частки ГДК для водойм господарсько-питного

використання. З цієї причини в експерименті досліджували також реакцію модельного об'єкту на певні концентрації міді.

Таблиця

**Морфометричні показники кореня паростків тест-рослин *A. thaliana***

Варіант досліджу	Середня арифметична та її похибка, мм	Різниця середньої з контролем та її похибка	t-критерій Стьюдента (t <sub>st</sub> 2-2,6-3,4)	Різниця середньої з р. Лугань та її похибка	t-критерій Стьюдента (t <sub>st</sub> 2-2,6-3,4)
контроль (дисвода)	5,06±0,24				
р. Лугань	1,04±0,10	4,01±0,26	15,50***		
1ГДК (1 мг/дм <sup>3</sup> )	2,56±0,14	2,49±0,28	9,04***	1,52±0,17	9,07***
5 ГДК (5 мг/дм <sup>3</sup> )	0,45±0,09	4,60±0,26	18,01***	-0,59±0,13	4,49***

Проаналізувавши дані щодо вмісту міді в частках ГДК, виявлено перевищення норм у водоймах рибогосподарського призначення. Найбільший показник у гирлі р. Лугань становить 5 ГДК. За класом небезпеки мідь відносять до 3 групи (помірно небезпечні). Ступень шкідливого впливу на оточуюче природне середовище – середній. Хронічна інтоксикація міддю та її солями може призводити до функціональних розладів нервової системи, печінки і нирок, виразки та перфорації носової перегородки, алергодерматозів. Мідь отруйна для безхребетних та риб, тому широке її вирощання екологічно небезпечно. Дані досліджень та їх обчислення вказують на достовірну інгібуючу дію токсичних речовин у всіх відібраних пробах води на ростові процеси коренів фітоіндикатора відносно контролю. При обліку вимірювань виявлена характерна особливість реакції рослин на забруднення - відсутність кореня у частини вибірки, тоді як наявність паростка фіксувалося завжди. Так, в експерименті з концентрацією міді 5 ГДК у 10 з 57 рослин відсутній корінь при наявності паростка; в експерименті із зразком води взятої з р. Лугань у 8 з 66 рослин, також був відсутній корінь. В результаті проведених досліджень встановлено, що фітотоксичний ефект у порівнянні з контролем для варіанту р. Лугань склав 79% (рівень токсичності високий); для варіанту 1 ГДК 49% (рівень вище за середній); для варіанту 5 ГДК 91% (рівень максимальний).

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И СОСТОЯНИЕ ЮНИЦКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗНИКА

Косогова Т.М. <sup>1</sup>, к.б.н., Ладыш И.А. <sup>1</sup>, д.с.-х.н., Исаева Р.Я. <sup>2</sup>, к. с.-х. н.

<sup>1</sup>Луганский национальный аграрный университет

<sup>2</sup>Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

В соответствии с основными направлениями государственной политики Украины в области охраны окружающей среды заповедное дело отнесено к главным приоритетам. К объектам природно-заповедного фонда (ПЗФ) Украины относится и Государственный ботанический и ландшафтный заказник Юницкого, расположенный в Беловодском районе Луганской области [1].

Наибольшее количество видов сохранилось на заповедных территориях: Стрельцовская и Провальская степь, Придонцовская пойма, Юницкий государственный ботанический заказник (Деркульская степь), а также – Кременские и Ровеньковские леса в Новоайдарском, Сватовском и Беловодском районах; на участках малопригодных для сельскохозяйственного использования, на обнажениях каменистых пород (мел, мергель, гранит, песчаники и сланцы), в долине р. Северский Донец (и притоков – Красная, Деркул, Айдар, Евсуг).

Цель работы – изучение истории создания, современного состояния и биоразнообразия Государственного ботанического и ландшафтного заказника Юницкого Беловодского района Луганской области.

Описание растительности проводили по общепринятой методике геоботанических исследований, которые проводили в 2006-2012 гг.[2, 3,4].

Известно, что стараниями директора Луганской агролесомелиоративной опытной станции кандидата сельскохозяйственных наук А. Е. Вербина, Юницкому опытному лесничеству присвоено статус Ботанического заказника общегосударственного значения (Государственный ботанический и

ландшафтный заказник Юницкого учрежден, согласно Постановлению Совета Министров УССР № 500 от 28 октября 1974 г., расположен в Беловодском районе (вблизи с. Городище) площадь которого составила 1065,0 га. Указом Президента Украины от 12.09.05 г. № 1238 площадь заказника была увеличена на 149 га [1, 5, 6].

Лесные насаждения в степи осуществлены в 1892-1910 годах. Этот заказник являлся образцом степного и защитного лесоразведения. Только древесно-кустарниковых видов, которые здесь произрастали, насчитывалось более чем 270.

В заказнике оставлен «эталонный» целинный участок степи на площади 12 га, который был заповедан с целью изучения динамики естественных почвообразовательных процессов развития степных комплексов. Растительность степи разнообразна. Эдификаторами являются *Stipa capillata* L.: *S. lessingiana* Trin. et Rupr., *S. dassyphylla* (Czern. ex Lindem) Trautv., *S. zalleskii* Wilensky (*S. Rubentiformis* P. Smirn.), *S. tirsia* Stev. (*S. stenophylla* (Czern. ex Lindem) Trautv., *S. longifolia* Borb.) и другие, которые занесены в Красную книгу Украины. Разнотравье представлено следующими некоторыми видами: *Salvia nutans* L., *Adonis wolgensis* Stev., *Paeonia tenuifolia* L. (*P. biebersteiniana* Rupr., *P. lithophila* Kotov, *P. tenuifolia* L. subsp. *biebersteiniana* (Rupr.) Takht.), *Nonea Medic.*, *Potentilla* L., *Festuca rupicola* Heuff., *Iris pumila* L., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Oxytropis pilosa* (L.) DC, *Phlomis tuberosa*, *Artemisia austriaca* Jacq., *Senecio jacobaea* L., *Scabiosa ochroleuca* L. [2, 5, 6].

Для эталонной степи характерны три фенологические периода (Г.И. Танфильев) – степь весной, в начале лета, осенью, или соответственно – период тюльпана (*Tulipa schrenkii* Regel.), период перистого ковыля, или шалфея поникшего (*Salvia nutans* L.), и период ковыля волосистого (*S. tirsia* Stev.). В конце лета – начале осени большинство растений заканчивают вегетацию и отмирают.

Процесс изменений сообществ, необратимый во времени, характерен для Юницкого государственного ботанического и ландшафтного заказника (в том числе и для «эталонного» целинного участка).

Более чем столетние наблюдения за развитием процессов, протекающих на целинном участке степи, позволяют проследить изменения видового состава растительности, преобладание тех или иных растительных группировок в различные по климатическим особенностям годы, а также проследить взаимодействие с лесной растительностью. Семена лесных пород не могут прорасти на целинной степи – им мешает мощный растительный войлок, но там, где образовались «кротовины» дружно прорастают семена лесных пород, особенно ильмовых.

В настоящее время на целинном участке государственного ботанического и ландшафтного заказника Юницкого прослеживаются изменения видового состава растительности с преобладанием древесных жизненных форм, исчезают редкие и охраняемые виды.

Для сохранения «эталонной» степи необходимо активно внедрять превентивные методы защиты природных ландшафтов, а также – современные экологобиологические методы.

### **Список литературы**

1. Краткий путеводитель по экологической тропе “Лес и степ Юницкого Государственного заказника” / А. Е. Вербин. – Луганск, 1998. – 22 с
2. Миркин Б. М. Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломец. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
3. Определитель высших растений Украины. – К.: Наукова думка, 1987. – 546 с.
4. Флора УРСР: в 12 т. – К.: Вид. АН УРСР, 1936-1965.
5. 50 рідкісних рослин Луганщини. Атлас-довідник / М. Перегрим, О. Василюк, Д. Ширяєва, Г. Коломицев. – К.: «Веселка», 2014. – 60 с.
6. Арапов О. Атлас заповідних об’єктів Луганщини / О. Арапов, В. Ференц, В. Ключев.– Луганськ: «Елтон-2», 2009.– 96 с.

## **ЗМІНА МОРФОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРОРОСТКІВ ПШЕНИЦІ ТА ЯЧМЕНЮ ПРИ ДІЇ ІОНІВ ПЛЮМБУМУ ТА КУПРУМУ ТА ЇХ ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ**

**Мальцева І.А., професор, д.б.н., Мальцев Є.І., асистент**  
*Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана  
Хмельницького, м. Мелітополь, вул. Леніна, 20*

У зв'язку із швидким розвитком промисловості в усьому світі і значним зростанням вмісту важких металів у навколишньому середовищі багато уваги приділяється дослідженню їх впливу на ґрунтові процеси, родючість ґрунтів і якість сільськогосподарської продукції. Накопичення у ґрунті важких металів негативно позначається на рості і розвитку рослин, що відображається на морфометричних ознаках рослин і може бути використано для потреб біоіндикації та діагностики. Метою нашої роботи було вивчення особливостей впливу різних концентрацій іонів купруму та плумбуму на сільськогосподарські рослини.

Об'єктами дослідження були пшениця *Triticum aestivum* L. і ячмінь *Hordeum vulgare* L. Вивчення впливу важких металів здійснювали у лабораторному експерименті. Для створення різних концентрацій іонів використовували  $Pb(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$  та  $Cu(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ . Розрахунок концентрації здійснювали на відповідний іон. Вплив Pb вивчали у концентраціях: 3200мг/л; 640мг/л; 320мг/л; 32мг/л; 3,2мг/л; 0,32мг/л; Cu – 60 мг/л; 30мг/л; 3мг/л; 0,3мг/л; 0,03мг/л. У контрольному варіанті використовували дистильовану воду. Дослід проводився у трикратній повторності. Тривалість експерименту становила три тижні. Рослини вирощувалися при температурі 22-24 °С і природному світловому режимі у чашках Петрі.

У контрольному варіанті довжина фотосинтезуючої частини проростків пшениці досягла  $7,25 \pm 2,7$  см, ячменю –  $6,97 \pm 1,93$  см, кореня  $4,45 \pm 1,49$  см та  $6,47 \pm 1,90$  см відповідно. Співвідношення довжини пагона до довжини кореня складало 1,62 для пшениці та 1,1 – для ячменю.

Вага проростків пшениці під впливом Cu зменшувалась із зростанням концентрації. Найменша втрата ваги відмічена до концентрації 0,3 мг/л – 6,5% від контролю. У діапазоні концентрацій 3-30 мг/л втрата ваги порівняно із контролем становила 10,5-12,9%. Найбільш зменшилась вага (на 18,2 %) при концентрації купруму 60 мг/л. Вплив Cu на проростки ячменю більш токсичний. При найменшій концентрації (0,03 мг/л) втрати ваги склали 58,8%. Несприятливий вплив Cu проявився також на розвитку пагона та кореня пшениці і ячменю через зменшення їх довжини. Крім цього також змінювалося співвідношення довжини пагона до довжини кореня. Найбільшої деградації зазнавала коренева система. Вирощування пшениці у концентраціях Cu до 30 мг/л мало змінювало пропорцію між довжиною пагону і кореня порівняно із контролем. Для ячменю концентраціями які викликають незначну деградацію кореневої системи є 0,3 та 00,3 мг/л. Значні зміни відмічались при концентрації 30 мг/л, загрозливі – при 60 мг/л.

При дії іонів Pb вага проростків пшениці і ячменю також зменшувалася. Найбільш втрачали вагу проростки ячменю. Вирощування пшениці та ячменю при концентрації Pb до 640 мг/л мало змінювало пропорцію між довжиною пагону і кореня порівняно із контролем. Концентрація Pb 3200 мг/л проявляла різко виражений токсичний ефект на формування кореневої системи.

Таким чином, із збільшенням концентрації важких металів у середовищі спостерігається послідовна деградація як пагону так і кореневої системи проростків пшениці та ячменю. Більш виразно негативна дія іонів важких металів позначається на кореневій системі. Іони купруму при рівній концентрації сильніше пригнічують проростки ячменю ніж пшениці. Токсичний ефект дії плюмбуму менший порівняно із купрумом.

## ЗНАЧЕННЯ ГЕРПЕТОБІОНТІВ ЯК СКЛАДОВОЇ ЕНТОМОЛОГІЧНОГО АГРОБІОРИЗНОМАНІТТЯ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Сюткіна Н.Г., к.с.-г.н., викладач, Кривенко С.Г., студент V курсу  
Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет  
49600, м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25.

Структура ентомологічних комплексів природних біоценозів визначається, в першу чергу, характером рослинного покриття, а в агробіоценозі – вирощуваною культурою. Оскільки вже давно повсюди превалюють культурні ландшафти, то постійне накопичення інформації щодо закономірностей функціонування культурних біоценозів має як практичне, так і теоретичне значення.

Порівняння особливостей життєдіяльності комах – мешканців культурних земель у різних місцевостях, їх угруповань, показує, що вони є далеко не випадковими, а навпаки, закономірними угрупованнями, які розвиваються за тими ж законами, що й природні біоценози. Так, ще у 1935 р., порівнюючи комплекси комах в посівах пшениці в Оренбургській області Росії, Г.Я. Бей-Бієнко зі співробітниками показали, що в місцевостях, віддалених одна від одної на сотні кілометрів, ці комплекси є ідентичними.

На території України на кінець минулого століття було відомо більше 25 тис видів комах із 29 родів. Кожний із видів цих 29 родів комах займає свою певну нішу в певному біоценозі, виконує свою певну екологічну функцію, і є часткою загального генофонду тваринного світу. Скільки таких видів мешкає безпосередньо в агроландшафтах – важко визначити, але, на думку фахівців, не менше двох третин від загальної кількості [4].

Об'єктом наших досліджень було різноманіття комах-герпетобіонтів в антропогенно змінених екосистемах, а саме на посівах *Triticum aestivum* L.

Для вилову та визначення видів й родової приналежності комах-герпетобіонтів у роботі використовувались пастки Барбера, польові, лабораторні, аналітичні та статистичні методи досліджень.

Дослідження проводились на полях ТОВ „Агрофірма Нива ТМ” (ТОВ „АФ Нива ТМ”) в с. Гречане Петриківського району Дніпропетровській області.

Агроландшафти і екотони степової зони, які розташовані в зеленій зоні с. Гречане підлягають під інтенсивний антропогенний вплив. Ступінь дії промислових емісій призводить до глибоких змін не тільки в структурі аграрних та лісових фітоценозів, але і комплексів тварин, зокрема безхребетних, мешканців даних біогеоценозів. Це обумовлює необхідність проведення моніторингу ентомокомплексів в зоні дії антропогенного чинника як на біоценотичному, так і на рівні популяції [1].

Серед тварин, що швидко і адекватно реагують на зміну навколишнього середовища особливу групу складають герпетобіонти [3].

Термін «герпетобіонти» введений В.Д. Догелем, який запропонував назвати так мешканців поверхні ґрунту. К.В. Арнольд до герпетобіонтів відніс еврибіонтних рухомих безхребетних в активному стані, які населяють поверхню ґрунту. Незважаючи на те, що комахи заселили практично всі сфери планети, в наземних екосистемах їм належить домінуюча роль в кругообігу речовини, енергії і інформації, який забезпечує екологічну стабільність агроекосистем, але на сьогоднішній день ентомофауна агроландшафтів України не каталогізована, що унеможливорює екологічне обґрунтування заходів із її збереження та відтворення.

Мета досліджень полягала у визначенні фактичного видового різноманіття комах-герпетобіонтів, що заселяють агроландшафти степової зони України на прикладі с. Гречане Петриківського району Дніпропетровської області та визначенні екологічних функцій цих комах в антропогенно змінених екосистемах.

Збір ентомофауни здійснювався на полях під посівами пшениці озимої

(*Triticum aestivum* L.) на чорноземах звичайних з квітня по червень 2015 року. Дослідна ділянка на території підприємства займала площу розміром 0,6 га, де було розміщено 100 пасток, по 20 пасток з боків та по центру (5 серій пасток). Було відловлено 700 екземплярів дорослих особин комах (імаго). Обробка зібраного матеріалу проводилася в лабораторних умовах. Таксономічну приналежність ентомофауни герпетобіонтів визначали за допомогою визначників комах.

У ході досліджень було виловлено 67 видів. Відзначено, що серед ентомофагів-герпетобіонтів найбільш чисельним був *Pterostichus melanarius* В., а серед некрофагів-герпетобіонтів – мертвоїд темний *Silpha obscura* L.

*Pterostichus melanarius* Ш. – активний зоофаг-герпетобіонт, що регулює чисельність багатьох підстилкових і ґрунтових безхребетних, у тому числі інших видів родини *Carabidae*. Імаго *Silpha obscura* L. харчуються трупами хребетних, харчовими відходами, екскрементами, безхребетними, вони беруть активну участь у природному процесі деструкції трупів, мінералізації тваринних і рослинних залишків і підвищенні родючості ґрунту [2].

Таксономічно різноманіття комах-герпетобіонтів складається з 5 рядів, які включають 16 родин. Найбільшу кількість родин має ряд *Coleoptera* – 8, що становить 50%, найменшу – *Dermatoptera* (1), що становить 3% від загальної кількості родин.

Встановлено, що існуюче різноманіття угруповання має таку екологічну структуру: консументи I рівня (фітофаги) – 32 видів, консументи II рівня (хижаки) – 24, редуценти – 11 видів, що свідчить про важливі екологічні функції, які виконує ця життєва форма комах в агроландшафтах.

Аналізуючи з еколого-економічної точки зору основні функції, які ентомофауна виконує в природі: контроль за чисельністю шкідників культурних рослин, переробка гною, основа харчування для інших видів тварин, незаперечним є економічний ефект від життєдіяльності ентомофауни герпетобіонтів.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Андрианова Н. С. Экология насекомых: Курс лекций. / Под. ред. Н. С. Андрианова – М., 1970. – 158 с.
2. Бей-Биенко Г.Я. Характеристика наземной и почвенной фауны в биоценозах Оренбургской степи. / Г.Я. Бей-Биенко, Т.Г. Григорьева, И.А. Четныркина // Итоги научно-исследовательской работы ВИЗР за 1935 год. – Ленинград: ВАСХНИЛ, 1936. – С. 78–82.
3. Лісовий М.М. Екологічний аналіз сучасного стану і рівня ентомологічного біорізноманіття комах-герпетобіонтів в агроландшафтах Лісостепу України. Лісовий, М.М. Сюткіна Н.Г, Чайка В.М./ Науковий вісник НУБіП України, Вип. 158 . –2011, с. 153-158.
4. Щёголев В. Н. Сельскохозяйственная энтомология. / В. Н. Щёголев. – М., 1980. – 450 с.

УДК 595.783:787+788

## МОНІТОРИНГОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ДЛЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ЛУСКОКРИЛИХ В УМОВАХ ШТУЧНИХ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

**Голобородько К.К., к.б.н., доцент кафедри зоології та екології**  
**Пахомов О.Є., д.б.н., професор, завідувач кафедри зоології та екології**  
**Селютіна О.В., аспірант кафедри зоології та екології**  
*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара,*  
*49027, м. Дніпропетровськ, пр. Гагаріна 72*

Спалахи чисельності лускокрилих-фітофагів в умовах штучного лісорозведення в степовій зоні України, привертали увагу вчених уже з кінця ХІХ ст. Вже у 1970-х роках встановлено коло основних видів, спалахи чисельності яких спричиняли масштабні зміни (дефоліацію, всихання та ін.) у лісових біогеоценозах Придніпров'я. На сучасний момент можна стверджувати,

що серед видів комплексу вищих різновусих лускокрилих області, до переліку небезпечних входять дев'ять представників чотирьох родин.

У родині Lasiocampidae тільки два види – *Malacosoma neustrium* (Linnaeus, 1758) та *Eriogaster lanestris* (Linnaeus, 1758) давали небезпечні спалахи чисельності. Такі факти відомі ще з класичної праці К. Л. Брамсона (1883). Причому другий вид реєструвався тільки в байрачних лісах на *Pyrus*, *Malus*, *Crataegus*, *Prunus* та *Rosa*. Натомість коконопряд кільчастий постійно завдавав шкоди в молодих і середньовікових штучних лісових насадженнях на території всієї області. Окрім штучних лісів, спостерігали підвищену чисельність, що інколи спричиняла дефоліацію видів *Fraxinus*, *Populus*, *Salix* та *Crataegus*, у природних долинних і байрачних лісових екосистемах.

Серед родини Notodontidae тільки один вид у межах області здатний завдавати економічних збитків – *Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758). У природних лісових ценозах найчастіше спалахи реєструвалися в байрачних лісах колишньої порожистої частини р. Дніпро на *Quercus* та *Ulmus*. Але аналіз багаторічних даних свідчить, що в регіоні вид тяжіє до штучних лісових смуг і масивів. Причому в таких умовах реєструються значні пошкодження як на півдні, де деревинна рослинність у більш пригніченому стані, так і в штучних масивах півночі області.

Майже половина небезпечних видів для лісового та садово-паркового господарств Дніпропетровщини комплексу вищих різновусих лускокрилих належить до родини Lymantriidae. В першу чергу слід відзначити *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), спалахи чисельності якого за роки спостережень реєструвались в усіх типах природних і штучних лісових ценозів. Частка спалахів чисельності, створених популяціями цього виду, серед усіх осередків листогризів у області сягає 14,9 % (Мешкова, 2000). Особливі втрати зафіксовані в освітлених насадженнях *Quercus* сухих типів місцеіснувань. З 1993 р. на території Дніпровсько-Орільського природного заповідника (Антонец, Барсов, 1998) кожні два–три роки реєструються спалахи чисельності

цього виду, в результаті чого було уражено понад 400 га заплавлених лісів (переважно дефоліацію спричинено у *Quercus*, *Populus*, *Salix*, *Ulmus*).

За масштабами спричинених збитків дещо поступається попередньому виду *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758). Частка осередків цього виду в структурі збитків, завданих іншими листогризами, дорівнює в області 35 % (Мєшкова, 2000). З'ясувалось, що лісові ценози всієї території області розташовані в зоні ризику спалахів чисельності *E. chrysorrhoea*. Окрім лісових ценозів, де найбільші ураження фіксуються в байрачних, вид інколи дає спалахи чисельності в чагарникових асоціаціях із *Prunus*, *Rosa* та *Frangula*.

Цікавими виявились результати моніторингу (1976–1988) штучних деревних і чагарникових насаджень на ділянках лісової рекультивації у Західному Донбасі. З'ясувалось (Белоконь, 1984; Белоконь, Солодовникова, 1986; Белоконь, 1988), що *Leucota salicis* (Linnaeus, 1758), при формуванні комплексу фітофагів на рекультивованих площах, давала спалахи чисельності, вражаючи *Populus bolleana*, *P. nigra* та *Salix alba*, у той час як у природних лісах Дніпропетровської області збитків від цього виду не встановлено.

З літературних даних (Апостолов, Барсов, 1977; Апостолов, 1981; Белоконь, 1986) відомо, що *Orgyia antiqua* (Linnaeus, 1758) давала спалахи чисельності в лісових екосистемах у дубових угрупованнях, переважно в байраках колишньої порожистої частини р. Дніпро, а також уважалась небезпечною для штучних деревних насаджень на ділянках лісової рекультивації у Західному Донбасі. Але за останнє десятиріччя жодного спалаху цього виду не фіксувалось.

Серед представників родини Arctiidae лише два види можна віднести до групи небезпечних для господарства Дніпропетровщини. В першу чергу, це *Hyrphantria cunea* (Drury, 1773) – новий вид регіональної фауни (поява в області визначається приблизно 1970–1975 рр.). Перші спалахи чисельності виду спостерігалися в околицях м. Дніпропетровськ уже на початку 1990-х років. За даними державної карантинної служби (<http://www.golovderzhkarantin.kiev.ua>), у 2005 р. в Дніпропетровській області видом було заселено понад 43,95 тис. га,

при інтенсивності розселення + 76,8 %. Станом на 2008 р. на території області в Дніпропетровському, Павлоградському, Новомосковському, Межівському, Васильківському та Солонянському районах фіксувались спалахи чисельності різного розміру.

За певних обставин завдавати шкоди здатні види, раніше нечисленні. Саме до таких випадків можна віднести факти завдання збитків *Arctia caja* (Linnaeus, 1758) у штучних лісових насадженнях дуба та акації білої (Апостолов, 1960). Причому трофічний зв'язок *A. caja* з білою акацією раніше взагалі в регіоні був не відомим. Вважається (Апостолов, Барсов, 1977; Апостолов, 1981), що випадки переходу до живлення на нехарактерних кормових видах рослин не є рідкістю і навіть можливі для видів із вузькою трофічною спеціалізацією. Але часто такі спостереження короткочасні або відбуваються випадково.

#### **Секція 4.**

## **ГРУНТИ ЯК КЛЮЧОВИЙ ФАКТОР ЗБЕРЕЖЕННЯ АГРОБІОРИЗНОМАНІТТЯ ТА АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

УДК 631.618:633.2.031

### **СТАТИСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОЦІНОК ПРОФІЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ ВОЛОГОСТІ В'ЯНЕННЯ РОСЛИН НА ЛЕСОПОДІБНИХ СУГЛИНКАХ ЗА ПРОФІЛЕМ**

**Лядська І.В., асистент**

*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,  
м. Дніпропетровськ, Україна.*

Вміст вологи у ґрунті, за якого рослини потерпають від суттєвого нестатку води, що призводить до стійкого, необоротного в'янення називається вологістю в'янення рослин (ВВР). Цей показник належить до основних

грунтових гідрологічних констант і є необхідним параметром для визначення ступеню доступності рослинам природної вологи у тому чи іншому ґрунті, для розрахунків запасів продуктивної вологи в кореневмісному шарі ґрунту або для розрахунку поливної норми води за зрошування [1]. Визначення ВВР є надзвичайно важливим для оцінювання агрономічної та агроеліоративної якості ґрунту, оскільки ВВР є нижньою межею доступності сільськогосподарським рослинам ґрунтової вологи. Особливе значення даний показник має для антропогенно порушених ґрунтів [2].

**Метою дослідження** стало порівняння результатів дослідження отриманих двома методами для виявлення менш трудомісткого і більш інформативного.

**Завданням досліджень** було визначення ВВР за двома методиками та статистичний обробіток отриманих результатів.

Вологість в'янення рослин на лесоподібних суглинках визначали за допомогою двох методів: розрахункового і методом вегетаційних мініатюр

Порівнявши результати досліджень отримані за допомогою двох методів встановили та обґрунтували різницю між ними. У таблиці 1. наведено статистичні характеристики оцінок в'янення рослин на лесоподібних суглинках. Відповідно до одержаних результатів бачимо, що значення вологості в'янення рослин отримані розрахунковим методом варіюють в межах 6,20–13,19%. Мінімальне значення вологості в'янення знаходиться в верхньому шарі ґрунту (20–30см) і становить 6,20%, а максимальне значення вологості (13,19%) знаходиться в шарі 50–60см.

*Таблиця 1.*

**Статистичні характеристики оцінок ВВР дерново-літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках, одержаних за допомогою різних методів**

№	Шар, см	ВВР, % (розн.)		ВВР, % (вег.)	
		Середнє	Ст. похибка		
1	0–10	6,54	0,31	1	0–10
2	10–20	6,63	0,16	2	10–20
3	20–30	6,20	0,25	3	20–30
4	30–40	10,82	0,70	4	30–40
5	40–50	10,76	0,22	5	40–50
6	50–60	13,19	0,33	6	50–60
7	60–70	11,19	0,50	7	60–70

8	70–80	11,48	0,33	8	70–80
9	80–90	10,10	0,77	9	80–90
10	90–100	10,55	0,51	10	90–100
	Всьогоого	9,75	0,44		Всього

Показники середніх значень вологості в'янення рослин отриманих методом вегетативних мініатюр вказують на незначні відхилення від показників отриманих розрахунковим методом. Так, показники ВВР в даному методі знаходяться в межах 5,33–12,90%. В верхніх шарах ґрунту (20–30см) розподілені мінімальні значення вологості в'янення (5,33%). Зі збільшенням глибини ґрунту, значення вологості зростають і вже на глибині 50–60см відповідають максимальному показникові (12,90%).

Для більш детального та наглядного з'ясування відмінностей різниць значень розглянемо графік розподілу оцінок вологості в'янення рослин, одержаних за двома методами (рис 1.).

Показники ВВР отримані розрахунково-математичним методом розподілені за зростанням глибини досліджуваного ґрунту. Так, перший локальний максимум спостерігається вже на верхніх шарах ґрунту (30–40см) і становить 10–12%. Другий локальний максимум розподілений на глибині 12–14%. Однак, після другого локального максимуму спостерігається поступове зниження значень вологості в'янення і вже на глибині 90–100 см досягають мінімальних показників (9–10%).

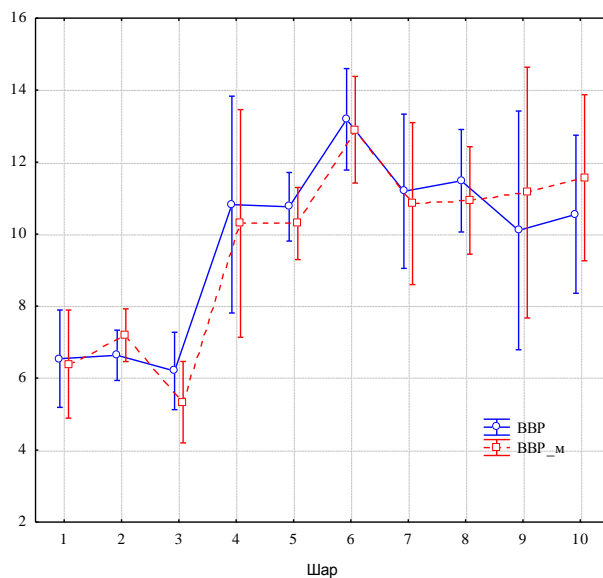


Рис. 1. Розподіл значень вологості в'янення рослин дерново-літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках за двома методами дослідження

Значень ВВР отриманих методом вегетаційних мініатюр розподілені аналогічно значенням отриманим розрахунковим методом. Перший локальний мінімум (4–6%) спостерігається на верхніх шарах ґрунту (30–40см), який різко переходить у локальний максимум (10–12%) у шарі 40–50см. Надалі значення вологості в'янення зростають і досягають другого локального максимуму (12–14%) на глибині 60–70см, який плавно переходить до другого локального мінімуму (9–10%) у нижніх шарах ґрунту (80–90см).

Для з'ясування не значних відмінностей значень ВВР, отриманих двома методами, розглянемо графік розподілу різниць оцінок вологості в'янення рослин на лесоподібних суглинках (рис.2).

На даному графіку представлені значення розподілу різниць звивистою вологості в'янення між двома методами. З рисунку бачимо, що максимальна відмінність результатів (0,5–06%) спостерігається в шарі 20–30см, яка різко переходить до мінімальної відмінності (–08–07%) у шарі 30–40см. Наступна максимальна відмінність розподілена в нижньому шарі ґрунту (90–100см) в межах різниці ВВР 0,8–1%.

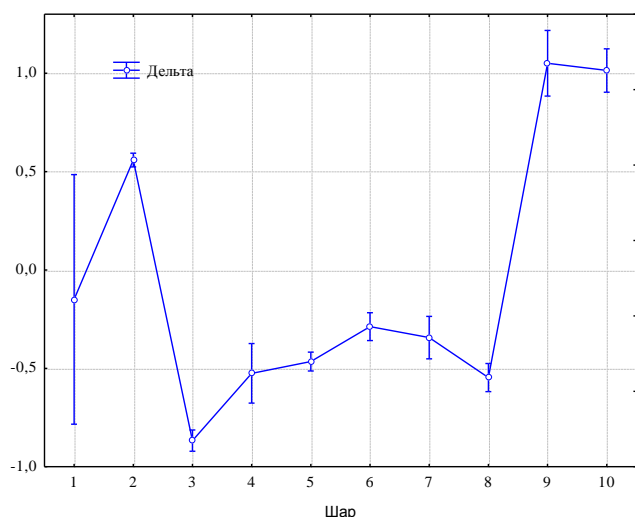


Рис. 2. Розподіл різниць оцінок вологості в'янення рослин дерново-літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках, одержаних за двома методами дослідження

Отримані результати розподілу ВВР показують, що значення одержані розрахунковим методом досить подібні до результатів одержаних методом вегетаційних мініатюр. Різниця отриманого показники між методами спостерігається у шарах 20–30см, 50–60см та 90–100см та варіює в межах 1–1,5%. Для з'ясування незначних відмінностей проведемо регресійний аналіз впливу ВВР дерново-літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках (табл. 2).

Дані регресійної моделі описують зміни досліджуваного показника з точністю 0,90 %. Відповідно до результатів аналізу бачимо, що регресійний коефіцієнт предиктора сухого залишку (-0,90) негативно впливає на результати значення ВВР, одержаної методом вегетативних мініатюр. Предиктор, який відповідає ознакам вологості в'янення (0,02), має більший вплив на отримані значення. Тому, для оцінки значення вологості в'янення рослин на лесоподібних суглинках необхідно враховувати фактор вологості в'янення рослин і засоленості ґрунту.

Для відображення співвідношення між експериментально встановленими показниками ВВР та тими, які оцінені за допомогою регресійної моделі розглянемо рис 3.

Проаналізував діаграму розсіювання, можна зробити висновок, що оцінки одержані спостережу вальним і прогнозованим способами збігаються.

*Таблиця 2*

**Регресійний аналіз впливу ВВР дерново-літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках, одержаного розрахунковим методом та засолення ґрунту на ВВР, одержаного методом мініатюр ( $R^2 = 0,90$ )**

Предиктор	Бета	Ст. похибка бета	Регресійні коефіцієнти	Ст. похибка регресійних коефіцієнтів	t(27)	p-рівень
Константа	–	–	1,41	0,19	7,42	0,00
ВВР	0,02	0,06	0,00	0,02	0,29	0,77
Сух. залишок, %	-0,95	0,06	-3,50	0,22	-15,62	0,00

*Умовні позначки:* Бета – регресійні коефіцієнти для стандартизованих предикторів.

Це дозволяє нам розглядати регресійну залежність як педотрансферну функцію, яка пов'язує показник ВВР одержаний методом мініатюр з максимальною гігроскопічною вологістю та вмістом солей у водній витяжці техноземів.

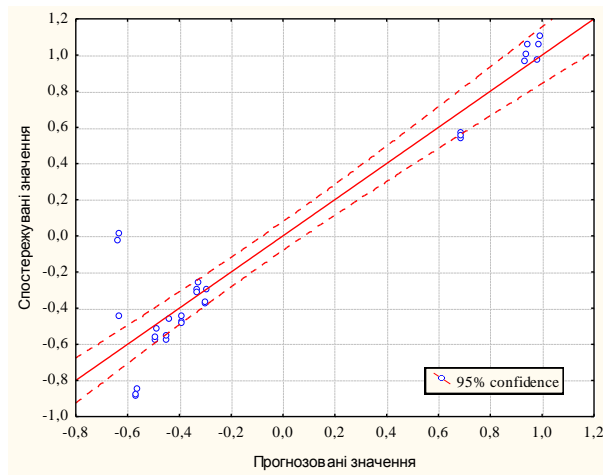


Рис. 3. Діаграма розсіювання спостережуваних та прогнозованих значень ВВР дерново-літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках за регресійною моделлю

Регресійна модель дозволяє отримати той самий показник з меншою тратою часу і може бути використана у наступних дослідженнях.

Отже, показник вологості в'янення одержаний методом мініатюр є екологічно обґрунтованим, так як безпосередньо відображає фізіологічний стан рослин в залежності від вмісту води в ґрунті. Але методично він є дуже трудомістким, а також таким, що дає значно варіабельні результати. Остання обставина також потребує збільшення кількості експериментів для досягнення необхідної точності оцінок. Одержана педотрансферна функція дозволяє на основі менш трудомістких методик одержати показник, який має очевидну екологічну значимість.

### Перелік бібліографічних посилань

1. Лядская И.В. Влажность устойчивого завядания растений на дерново-литогенных почвах на серо-зеленых глинах / И.В. Лядская, О.Н. Ющенко // Международная научная конференция «Экология и биология почв». Ростов на Дону – 2014. С. 123-125.
2. Медведев В. В. Водные свойства почв Украины и влагообеспеченность сельскохозяйственных культур / В. В. Медведев, Т. Н. Лактионова, Л. В. Донцова // –Х: Апостроф, 2011.–224С
3. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв и ґрунтов /А.Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина.– М.: Высшая школа, 1973. – 399 с.

## **ЕКОЛОГО-МІКРОМОРФОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ОЦІНКИ ТЕХНОЗЕМІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОГО СТАЦІОНАРУ ДДАЕУ**

**Кацевич В.В., асистент**

*Днепропетровский державний аграрно-економічний університет, вул.  
Ворошилова, 25, 49600*

Розкривні гірські породи як екологічне середовище для формування стійких агроценозів мають свої особливості в залежності від зональності ґрунтів. Одна з істотних особливостей полягає у тому, що в порушених гірських породах після виносу їх на денну поверхню інтенсивно проявляється динамічність екологічних умов. Потрапляючи в абсолютно інший гідротермічний стан та умови атмосферного тиску, гірські породи швидко вивітрюються з утворенням нових хімічних і біогенних продуктів. Ці процеси супроводжуються зміною фізико-хімічної і біологічної основи гірських порід.

При вивченні техноземів значою інформаційною цінністю володіє мікроморфологічний аналіз. Головним завданням мікроморфології є вивчення будови (складення, текстури, агрегованості, пористості та ін.) і речовинного складу (гумусу, високо- і грубодисперсної частини, новоутворень, включень, біолітів тощо) ґрунтів у їх природній генетичній єдності без розчленування у процесі аналізу шляхом фізичного і хімічного впливу на стан компонентів. Це дає можливість на мікроскопічному рівні розглядати ґрунт як систему і при знанні діагностичних ознак спостерігати природний прояв ґрунтоутворюючих процесів, їх взаємодії і співвідношення як у мікроскопічно малих об'ємах ґрунтової маси, так і у межах генетичних горизонтів та ґрунтового профілю загалом. Аналіз будови ґрунту в шліфах включає вивчення її складових (скелету, плазми, новоутворень, агрегатів, пор), а також їх розміщення і орієнтування.

Метою наших досліджень було встановлення первинних процесів ґрунтоутворення на техноземах науково-дослідного стаціонару ДДАЕУ з рекультивації земель за допомогою мікроморфологічного аналізу.

Мікроморфологічний метод дослідження має низку особливостей. Так, у більшості методів вивчення речовинного складу ґрунтів передбачається руйнування внутрішньої будови ґрунту або «відчуження» досліджуваного компонента з ґрунтової маси, проте мікроморфологія вивчає непорушені структурні взаємозв'язки компонентів, що складають ґрунт. Мікроморфологічна картина, яку дослідник спостерігає під мікроскопом, – це застигла динаміка ґрунтоутворення. За допомогою цього методу можна безпосередньо побачити ті явища, на які лише вказували результати інших аналізів. Крім того, розглядаючи складові частини ґрунтів в їх сукупності, мікроморфологія об'єднує дисципліни, що вивчають кожен з них окремо, і допомагає розмістити дані, отримані іншими методами, у відповідній послідовності для відображення картини ґрунту в цілому. Завдяки мікроморфологічному методу дослідження ґрунтів досягається спрямованість, оскільки кожен погляд у ґрунтовий мікросвіт показує рівень досягнення у пізнанні цілого, чого не вистачає, які деталі є найсуттєвішими. У цьому виявляється велика організуюча роль мікроморфології ґрунтів.

Розкривні породи, з яких складаються техноземи. до виїмки на денну поверхню, продовж тривалого часу формувались та набули характерних їм властивостей, під впливом інших факторів та умов. Наразі, в нових умовах, та під впливом нових факторів, вони знаходяться в процесі трансформації та набуття нових властивостей. Такі їх особливості, як наявність рухомого матеріалу в порах (скелетани, глиністі кутани), рослинні залишки, органічний матеріал, мікроагрегати з різним речовинним складом, утворення пор біогенного походження, які можна діагностувати саме за допомогою мікроморфологічних досліджень, є підтвердженням переформатуванням порід, початку пристосування до нових умов та взаємного впливу в залежності від типу насипки та рослинності.

## **НАВАНТАЖЕНІСТЬ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ ВНАСЛІДОК ДІЯЛЬНОСТІ ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО КОМПЛЕКСУ**

**Санжаревська О.І., аспірант, Сененко Н.Б., к. фіз.-мат. н., доцент, Самойлік  
М.С., к. екон.н., доцент**

*Полтавський національний технічний університет  
імені Юрія Кондратюка, м. Полтава*

Вступ. Україна – агрохімічна держава, а Полтавщина – область, де на душу населення припадає найбільша кількість ріллі. Але з карти деградації ґрунтів є очевидним занедбання найціннішого ресурсу країни [1]. Це спричинено в першу чергу неправильним землекористуванням, процесами ерозії, засолення, що є наслідком відведення великої кількості земель під промислові споруди.

Сучасні темпи розвитку промисловості та зростаючі енергетичні потреби людства призводять до щорічного збільшення видобутку нафти та газу в усьому світі, тому в останні десятиліття загострилися питання, пов'язані із впливом нафтогазових виробництв на екологічну ситуацію в різних регіонах. Видобуток вуглеводнів, їх переробка і транспортування негативно позначаються на стані і родючості ґрунтового покриву Землі. Це обумовлено тим, що при видобутку нафти і газу випалюється велика територія лісів, забруднюється велика частина ґрунтів на яких вирощується сільськогосподарська продукція, що веде до незмінних результатів. За даними існуючих досліджень [2,3], в даний час в нашій країні зони надзвичайно високу небезпеку і екологічних лих складають 15%. Підраховано, що в середньому при одному розливі в разі пошкодження нафтогазопроводу викидається 2 т нафти, що в підсумку приводить в непридатність 1га землі [4].

Надзвичайно актуально постала проблема збереження ґрунтового покриву, сільськогосподарських угідь та збільшення родючості ґрунтів, для

вирішення якої необхідно здійснювати постійний екологічний контроль земель, які зазнають впливу діяльності промислових підприємств.

Нафтогазоносні площі України зосереджені в трьох основних регіонах - Прикарпаття, Дніпровсько-Донецькому і Причорноморським-Кримському. Вважається Дніпровсько-Донецький регіон найбільш перспективним з видобутку нафти і газу в якому зосереджено майже 85% вуглеводнів країни. Полтавському району властива густа мережа трубопроводів близько 40% українського газу, кожна п'ята тонна нафти і конденсату добувається з надр цього району [5]. Він відноситься до Дніпровсько-Донецької нафтогазоносної області. Відрізок нафто трубопроводів Полтавського регіону називається Глинсько-Розбишівського. До нього належать такі родовища як: Семеренківське, Західно-Солохівське, Кошовийське, Кавердинське, Розбишівське і Глинське. Кавердинське одне з найбільших газоконденсатних родовищ у Полтавській області, відноситься до Східного нафтогазоносного регіону. Саме воно стало об'єктом дослідження. У районі родовища існує так звана установка комплексної підготовки газоконденсату (УКПГ) завдяки якій здійснюється його видобуток зі свердловини, підготовка, очищення та відвантаження сировини споживачеві. Саме на території видобутку газоконденсату відбувається основний процес забруднення родючого шару ґрунту.

Об'єкти і методи. Метою наших досліджень було визначити стан ґрунтів в районі газовидобувного комплексу, а саме дослідити основні агрохімічні показники проб ґрунту, відібраних на території газоконденсатної свердловини; визначити вміст нафтопродуктів досліджуваних зразків ґрунту.

У ході нашого дослідження згідно з вимогами стандартів були відібрані проби ґрунту на одній зі свердловин на території Кавердинського УКПГ. На ділянці, де знаходиться свердловина, та навколишніх землях відбувається вирощування сільськогосподарських культур загального призначення. Проби відбиралися відносно рози вітрів (у всі чотири сторони).

Результати досліджень. Аналіз отриманих результатів досліджень, показав, що у всіх відібраних пробах незалежно від відстані від свердловини

вміст нафтопродуктів у ґрунтах на території газопромислу перевищує 5 г/кг. Це говорить про діяльність Кавердинської установки вкрай незадовільна в екологічному плані має патогенний характер оскільки значення вмісту нафтопродуктів по всій зоні відбору проб значно перевищують допустимий рівень забруднень. Також дана ділянка землі є непридатним для вирощування сільськогосподарської продукції. Тому вирощування різних злаків є досить небезпечним для здоров'я населення. Вже при концентрації нафтопродуктів у ґрунті більше 20 г/кг [6] спостерігається зупинка процесів вбирання вологи, мінеральних речовин, порушення повітряного режиму що призводить до низької схожості насіння, затримки росту проростків, мутації, висихання і загибелі рослини. Все це вимагає комплексного дослідження і вирішення проблеми впливу нафтогазового комплексу на регіональному та державному рівнях. Нами і далі будуть проводитися дослідження з даної тематики.

#### *Література*

1. Барановський В.А. та інші. Еколого-географічний атлас України / Атлас-монографія. - М: Варта, 2006. - стор. 61 (220 р).
2. Дегодюк Е. Г. Еколого-техногенна безпека України / Є. Г. Дегодюк, С. Е. Дегодюк. - К.: ЕКМО, 2006. - 306 с.
3. Природно-ресурсний аспект розвитку України. - М.: Изд. дім «КМ Academia», 2001. - 22 с.
4. Бойко В.С. Розробка та експлуатація нафтових родовищ. -М: Надра, 1990 р. [ekologprom.com.ua](http://ekologprom.com.ua)
5. Атлас родовищ нафти і газу України: в 6 т. / Гол. ред. М. М. Іванюта. - Львів: «Центр Європи», 1998. ISBN 966-7022-04-8
6. Л.А. Колесникова екоотоксикологічних оцінка при вивченні системи ґрунт-рослина / Біологічний вісник МДПУ №2, 2013р., 115-121с.

## **ВПЛИВ ГРУНТОВОГО ФАКТОРУ НА МІГРАЦІЮ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ЛАНЦІ ГРУНТ-РОСЛИНА**

**Чорна В.І., д.б.н., проф., Страмцова Т.А., магістр, Алексєєнко О.В., магістр**  
*Кафедра екології та охорони навколишнього середовища*  
*Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,*  
*вул. Ворошилова, 25, 49600*

Стан та ефективність використання земельних ресурсів є визначальним чинником забезпечення збалансованого розвитку агропромислового комплексу (АПК), природокористування, а також екологічної та продовольчої безпеки України. Погіршення екологічного стану сільськогосподарських земель, масштабне поширення деградації ґрунтів, збіднення агро- та біорізноманіття спричинено екологічним розбалансуванням угідь у сучасних агроландшафтах, недотримання оптимального співвідношення між екологічно стабільними, тобто природними угіддями та екологічно уразливими. Впродовж 30 років антропогенне перетворення агроландшафтів збільшилось у 1,5-2 рази.

Екосистеми агроландшафтів спростились, їх видовий склад, екологічна різноманітність та зв'язки між компонентами ландшафту порушились.

Одним із основних чинників деградації ґрунтів є техногенне забруднення, під яким слід розуміти екзогенне привнесення у ґрунт полютантів, що зумовлюють негативні зміни фізичних, фізико-хімічних і агрохімічних властивостей ґрунту, погіршення умов життєдіяльності ґрунтової біоти, флори і фауни, порушення належного росту і розвитку культурних рослин до їх загибелі. Особливо небезпечними є токсиканти – ксенобіотики – чужорідні живим організмам речовини, які надають ґрунту екоцидних властивостей. Це – важкі метали та їхні сполуки, радіонукліди, тощо. Важкі метали не розкладаються в навколишньому природному середовищі, а акумулюються в тканинах живих організмів.

Метою роботи була оцінка забруднення ґрунтів сільськогосподарських угідь Дніпропетровської області важкими металами; з'ясування їх міграційної

здатності та біодоступності; а також дослідження впливу важких металів на деякі властивості ґрунту.

Методи дослідження – атомно-абсорбційна спектроскопія. Експериментальні дослідження обробляли статистично за допомогою програми «Statistica 7.0»

Досліджували розподіл забруднених важкими металами сільськогосподарських угідь за типом угіддя, типом ґрунту та координатами точок відбору проб моніторингових паспортизованих дослідних ділянок (всього в Дніпропетровській області закладено 29 ділянок спостереження за забрудненням важкими металами). Визначали вміст важких металів у ґрунті та фактори впливу накопичення їх у продукції рослинництва.

При аналізі вмісту свинцю, кадмію та ртуті у ґрунтах дослідних майданчиків та розподілу свинцю в зерні пшениці, яка вирощувалась на цих майданчиках, встановлено, що аккумуляція свинцю в зерні пшениці не відбиває прямої лінійної залежності від вмісту свинцю у ґрунтах. Це можливо пояснюється тим, що свинець не є біогенним елементом, як ртуть і миш'як. Серед досліджуваних елементів найменш рухомим є свинець. У ґрунті він трансформується у відносно сталі та малорухомі форми. Так, у фоновому ґрунті біля 95 % знаходиться у необмінному стані тому, що цей елемент входить до складу важкорозчинних сполук та кристалічну структуру мінералів. Відомо, що підвищена кількість свинцю у ґрунті пригнічує ріст і розвиток рослин, може викликати хвороби сільськогосподарських культур. Наявність цього металу у ґрунті навіть у незначних кількостях може заважати отриманню якісної сільськогосподарської продукції.

Встановлені кореляційні зв'язки коефіцієнтів накопичення важких металів у рослинній продукції від вмісту політантів у ґрунтах майданчиків спостережень за 1986, 2007-2010 роки. На процес аккумуляції важких металів у зерні пшениці впливають і фактори пасивного транспорту у клітини та тканини рослин. Ці фактори відповідним чином комбінуються у ґрунтах і, якщо у розподілі їх на майданчиках є свої особливості, то вони відбиваються у розподілі накопичення у культурах, які вирощені на цих майданчиках.

При проведенні аналізу факторів, які відбивають особливості сільськогосподарських угідь Дніпропетровської області найбільш впливовими були: гумус, рН та вміст обмінного калію. Слід зазначити, що вплив цих показників є комбінацією прямих адитивних факторів.

Показано, що кадмій, ртуть і свинець мають різну міграційною рухливістю у досліджуваних ґрунтах.

Наряду з агрохімічними властивостями ґрунтів, біологічні особливості рослин можна віднести до основних факторів, що впливають на перехід важких металів з ґрунту в рослини.

Неоднакова здатність сільськогосподарських культур до накопичення токсикантів є важливим фактором у регулюванні вмісту важких металів в рослинницькій продукції.

## **Секція 5.**

### **РОЗВИТОК ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЕКОЛОГО-ОРІЄНТОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗЕМЛЕРОБСТВА**

УДК 633.174: 632.954

### **ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНОВОГО СОРГО НА СХОДІ УКРАЇНИ**

**Барановський О.В., кандидат с.-г. наук, доцент**

*Кафедра землеробства та екології довкілля Луганський національний аграрний  
університет, м. Луганськ, 91008*

В господарствах степової зони України щорічно відбувається поступове збільшення площ вирощування дуже посухостійкої та високоврожайної культури – зернового сорго, як альтернативи до традиційних – ячменю та кукурудзи, а також в більшості районів Луганської області при загальній площі вирощування близько 20 тис. га, де врожайність сорго ще невелика. Це відбувається у зв'язку з низкою стримуючих факторів, серед яких висока

забур'яненість посівів – один з головних (Щербаков В.Я., 1983). За потенційної врожайності сучасних гібридів 100-120 ц/га, реальна складає лише не більше третини. Втрати від бур'янів перевищують втрати від шкідників, хвороб та градобою разом узятих (Рубин С.С., Михайловский А.Г., Ступаков В.П., 1980). За рахунок дуже повільного росту рослин сорго на початкових фазах розвитку, культура дуже страждає від стрімко зростаючих бур'янів (Олексенко Ю.Ф., 1986). За даних Андрющенка А.В. (1984), своєчасне і повне знищення бур'янів (механічними обробками і ручним прополюванням) в посівах зернового сорго сорту Хазіне 33 в Ростовській області, продуктивна куцистість збільшувалась з 2 до 4, кількість зерен в волоті з 500 до 2400 штук, маса 1000 зерен з 22,5 до 24,8 г, і урожайність з 11,7 до 46,9 ц/га або на 401% (в 4 рази).

Полеві дослідження з визначення найбільш ефективних агротехнічних заходів боротьби з бур'янами в посівах сорго проводили в умовах дослідного поля УНВАК «Колос» Луганського НАУ протягом 2011-2014 років. Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний малогумусний важко суглинковий. В орному шарі ґрунту вміст гумусу складає 3,3-3,4%. Досліди закладали та проводили згідно загальноприйнятої методики польового експерименту за Доспеховим Б.А. (1985) та Єщенко В.О. (2005). Усі елементи технології вирощування, окрім тих, які вивчали в досліді, були загальноприйнятими для умов області. Для вегетації сорго в 2011 і 2014 роки погодні умови були сприятливі (ГТК<sub>v-ix</sub> відповідно років – 0,98 и 1,00), у 2012 і 2013 - сухі і жаркі (ГТК<sub>v-ix</sub> відповідно - 0,54 и 0,43). Сума активних ( $\geq 10^{\circ}\text{C}$ ) температур була в 2011 році – 3287<sup>0</sup>С, в 2012 – 4008<sup>0</sup>С, в 2013 – 3868<sup>0</sup> С, в 2014 – 3253<sup>0</sup>С, за багаторічної норми – 3148<sup>0</sup>С.

На чистих від бур'янів ділянках дозрівання рослин сорго відбувалося за 96-117 днів, або на 5-15 днів раніше, ніж на повністю забур'яненних посівах.

В роки досліджень переважав малорічний тип забур'яненості посівів. На контрольному варіанті в фазі куціння кількість бур'янів коливалася за роками в межах 76-194 шт./м<sup>2</sup>, та їх сира маса – 1650-1794 г/м<sup>2</sup> (була дуже сильна ступінь забур'яненості посівів сорго). Переважали бур'яни – різні види амаранту,

лобода біла, гірчиця польова, осот городній, мишій зелений та м. сизий, півняче просо та інші.

В цілому за 4 роки досліджень застосування лише механічних заходів боротьби з бур'янами в посівах сорго забезпечувало значний приріст врожайності культури порівняно з абсолютним контролем (на 9,7-16,9 ц/га або 62,5-109,0 %). Комплексне поєднання 2 міжрядних культивацій з використанням гербіцидів значно сильніше винищувало проростки та сходи бур'янів і більш суттєво збільшувало врожайність зерна. Використання до-і післясходового боронування різко зріджувало густоту посівів відносно оптимальних параметрів (120-140 тис./га). Порівняно до варіантів з використанням лише механічних заходів боротьби з бур'янами, внесення ґрунтового гербіциду Примекстра Голд 500 SC сприяло збільшенню врожайності на 15,0 ц/га, а страхового гербіциду Діален Супер 464 SL – на 9,8 ц/га. За сумісного використання цих гербіцидів приріст зерна склав 20,5 ц/га. На абсолютно чистих посівах була отримана максимальна врожайність в досліді – 57,8 ц/га або на 42,3 ц/га (в 3,7 разів) більша ніж на варіанті без боротьби з бур'янами.

*Таблиця*

**Продуктивність зернового сорго залежно від заходів боротьби з бур'янами в посівах (середнє за 2011-2014 рр.)**

Варіанти дослідів	Маса зерна з волоті, г	Число зерен в волоті, шт.	Маса 1000 зерен, г	Урожайність зерна, ц/га
Без боротьби з бур'янами (контроль I)	16,7	858	19,2	15,5
2 міжрядних культивації (фон)	22,2	1088	20,5	25,2
Фон + до- і післясходове боронування посівів	27,4	1389	20,8	32,4
Фон + допосівне внесення Примекстра Голд 500 SC, к.с. – 3,5 л/га	31,2	1463	21,2	47,4
Фон + в фазі 3-5 листків обробіток Діален Супер 464 SL в.р.к. - 0,6 л/га	28,2	1286	21,9	42,2
Фон + допосівне внесення Примекстра Голд 500 SC, к.с. – 3,5 л/га + обробіток в фазі 3-5 листків Діален Супер 464 SL в.р.к. - 0,6 л/га	34,2	1538	21,8	52,9
Фон + до- і післясходове боронування посівів ЗБП-0,6 + в фазі 3-5 листків Діален Супер 464 SL в.р.к. - 0,6 л/га	29,2	1412	21,3	43,0
3 ручних прополювання (контроль II)	33,5	1512	22,2	57,8
НІР <sub>05</sub> , ц/га				1,68-2,39

Головними аспектами зростання зернової продуктивності культури від знищення бур'янів були не тільки поліпшення показників продуктивності

волоті (особливо маси та кількості зерен), але і значне збільшення щільності продуктивного стеблостою (від 6,8-10,6 шт./м<sup>2</sup> на контролі I і 10,6-11,3 шт./м<sup>2</sup> на варіанті з 2 міжрядними культиваціями і 2 боронуваннями посівів сорго до 13,8-16,7 шт./м<sup>2</sup> при внесенні гербіциду Примекстра Голд 500 SC і 15,3-18,5 шт./м<sup>2</sup> при послідовному застосуванні гербіцидів Примекстра Голд 500 SC і Діален Супер 464 SL. Найбільша щільність продуктивних волотей одержана за 3 ручних прополювань посівів сорго, яка за роками досліджень коливалася в межах – 15,6-20,7 шт./м<sup>2</sup>. За рахунок поліпшення фітосанітарного стану посівів продуктивна куцистість рослин сорго збільшувалась з 0,9-1,0 до 1,1-1,2 шт. на рослину.

За сучасних умов засміченості орного шару ґрунту насінням бур'янів (1,4 млрд. шт./га і більше) захист рослин сорго від бур'янів слід проводити з використанням комплексних агрозаходів.

УДК 631.841.8:631.414

## **ЗМІНИ АЗОТНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ РІДКИХ АЗОТНИХ ДОБРІВ**

**Гладкіх Є.Ю. , канд. с-г. н., старший науковий співробітник**

**Ревтьє А.В. , аспірант**

*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»,  
61024 м. Харків, вул. Чайковська, 4*

На території України застосування рідких азотних добрив обумовлюється перш за все кліматичними особливостями. Останніми роками спостерігаємо екстремальні погодні явища, через які посіви зазнають жорсткої весняно-літньої посухи, тому волога виступає головним критичним фактором продуктивності сільськогосподарських рослин. В таких умовах, технологія вирощування культур має бути спрямована на збереження та ефективне використання вологи, що можна досягти шляхом застосування рідких азотних добрив. Окрім того, рідкі азотні добрива мають ряд технологічних та

економічних переваг, унаслідок чого є дуже привабливою формою добрив, особливо для великотоварного сільськогосподарського виробництва.

Необхідно відзначити, що як у вітчизняній, так і у зарубіжній літературі надзвичайно мало відомостей та рекомендацій щодо оптимізації застосування рідкої форми азотних добрив, зокрема, безводного аміаку під зернові та інші культури. Незважаючи на те, що із внесенням у ґрунт рідкого аміаку може бути пов'язана низка ґрунтово-екологічних проблем, що викликає необхідність систематичного моніторингу основних ґрунтових властивостей.

Наші дослідження по вивченню впливу внесення різних форм азотних добрив, у тому числі рідких (безводного аміаку та аміачної води), на агрохімічні властивості чорнозему опідзоленого, зокрема на перерозподіл азоту по профілю ґрунту та зміну азотного режиму протягом вегетаційного періоду проводилися на двох об'єктах:

*1-й об'єкт* - виробничий польовий дослід на базі демонстраційного дослідного поля ПрАТ Компанії «Райз-Максимко» у Лохвицькому районі Полтавської області; *2-й об'єкт* – тимчасовий дрібноділянковий дослід закладений на ДП ДГ «Граківське» ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» (Харківський район, Харківська обл.).

Схема дослідю включає варіанти з застосуванням безводного аміаку та аміачної селітри на першому об'єкті та аміачної води і аміачної селітри на другому об'єкті, які вносили восени в дозі по 100 кг д.р./га. Безводний аміак та аміачну воду вносили в стрічки на глибину 18 см з шириною між лапами інжектора 56 см, за допомогою автоматизованого комплексу; аміачну селітру - врозкид.

Дослідженнями встановлено, що одразу після внесення безводного аміаку (через 3 дні), порівняно з неудобреною ділянкою, суттєво підвищується концентрація мінерального азоту в орному шарі ґрунту - у 1,7-3,3 рази та через 6 місяців - у 1,1-1,2 рази. На відміну від внесення аміачної селітри в розкид у зоні внесення як безводного аміаку так і аміачної селітри створюється осередок концентрації мінерального азоту, який перебуває переважно в амонійній формі (навесні співвідношення  $\text{NH}_4:\text{NO}_3$  дорівнює 1,7:1, тоді як за внесення аміачної селітри становить лише 1:1,4). Як наслідок, за внесення рідких азотних добрив

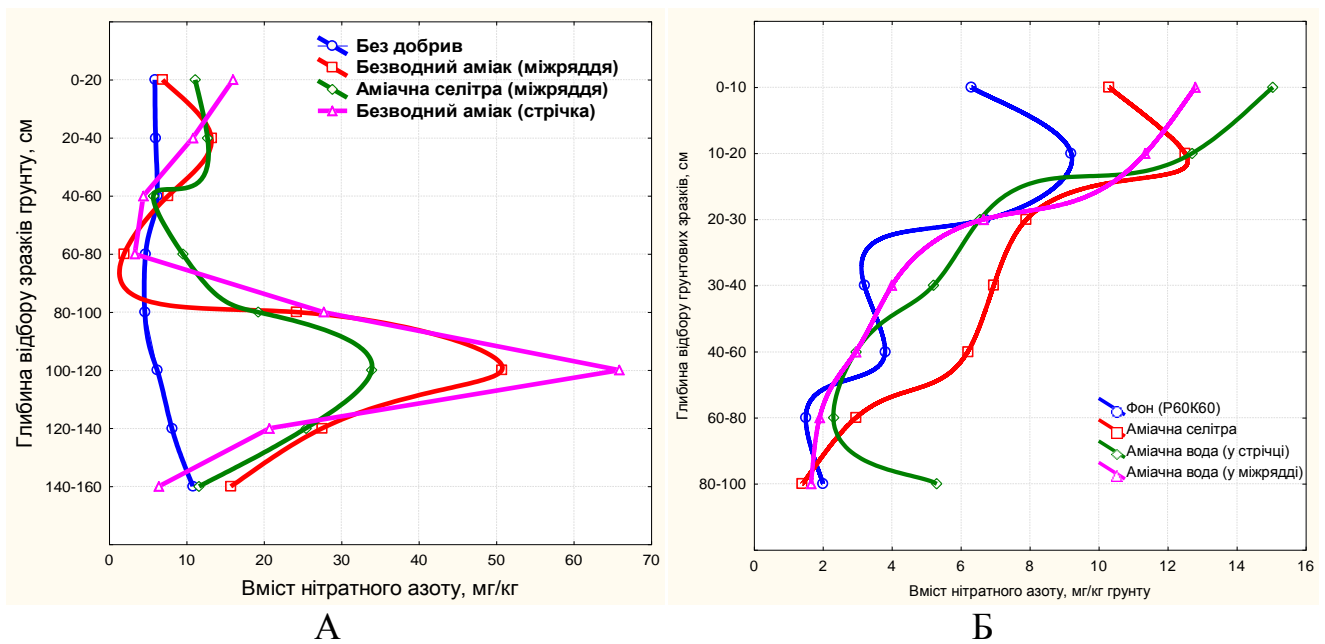
загальний вміст мінерального азоту в орному шарі ґрунту зберігається вищим до кінця вегетації рослин.

Встановлено, що спосіб застосування добрив в значній мірі визначає розподіл мінерального азоту в кореневмісному шарі. Зокрема, у досліді на першому об'єкті середня концентрація азоту поза стрічкою внесення аміаку (особливо в перший місяць після застосування добрив) була значно нижчою, ніж після аміачної селітри, яка забезпечує рівномірний розподіл азоту в ґрунті. Натомість, при внесенні рідкого безводного аміаку безпосередньо у стрічку, підвищення концентрації мінерального азоту (що була у 3 рази вище ніж за застосування аміачної селітри в перший місяць після внесення добрив та у 1,2 рази через 6 місяців) доводить ефективність його за рахунок локалізації цієї форми добрив.

Про перевагу ефективності безводного аміаку над традиційною формою азотних добрив свідчать розрахунки коефіцієнту мобілізації азотного фонду ґрунту, який у 1,7-1,9 рази перевищує відповідні показники на варіантах з застосуванням аміачної селітри.

Дослідженнями особливостей перерозподілу азоту по профілю ґрунту доведено факт підвищення інтенсивності переміщення нітратного азоту на глибину 80-100 см за застосування безводного аміаку (рис. 1 А). Вміст азоту на цих глибинах перевищував відповідні показники при застосуванні аміачної селітри у 2 рази, а безпосередньо у стрічку внесення аміаку – у 3,5 рази. Деякі інші закономірності отримано при внесенні аміачної води – максимум накопичення нітратного азоту зафіксовано в межах орного шару ґрунту (рис. 1 Б), однак концентрація нітратного азоту на глибині 100 см все ж майже у 3 рази перевищувала відповідні показники на варіанті з внесенням аміачної селітри.

Зазначений факт підтверджує небезпеку міграції нітратів за межі профілю до ґрунтових вод та втрати азоту, особливо за сприятливих для нітрифікації гідротермічних умов.



**Рис. 1 – Міграція нітратних форм азоту по профілю ґрунту за застосування різних форм та видів азотних добрив**

З іншого боку, нітратний азот, що перемістився на глибину 80-100 см може слугувати додатковим резервом азотного живлення рослин, адже за більш посушливих погодних умов при капілярному підтягуванні переміщуються з висхідними токами вологи до кореневмісного шару та стає доступним рослинам і тим самим забезпечує післядію добрив.

УДК 631.879.42+635.925

## **ЗАСТОСУВАННЯ БІОГУМУСУ ЯК ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО КОМПОНЕТУ ҐРУНТО- СУМІШЕЙ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН С ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ**

**Іщук К. Г., асистент**

*Луганський національний аграрний університет*

Контейнерна культура виробництва саджанців декоративних рослин завжди висувала особливі умови до складу ґрунтосумішей та умов живлення. На відміну від відкритого ґрунту рослини в контейнерах повинні розвиватися у замкненому просторі та залежать від вихідної поживності та фізико-

механічних властивостей ґрунтосуміші. Тому її виготовляють з декількох компонентів, здатних задовольнити вимоги рослини до ґрунту. Одним з альтернативних компонентів ґрунтосумішей у промисловому виробництві саджанців декоративних рослин може стати біогумус, який є натуральним, екологічно чистим органічним добривом пролонгованої дії, що містить в своєму складі всі макро- та мікроелементи, необхідні для подальшого росту та розвитку рослини.

Протягом 2012-2013р. були проведені дослідження придатності до використання біогумусу, як складової базових ґрунтосумішей для вирощування саджанців декоративних деревно-чагарникових рослин з закритою кореневою системою. Загалом для досліджень були відібрані двадцять п'ять видів, сортів та форм декоративних рослин, які відносяться до 7 сімейств листяних та шпилькових рослин.

Метою дослідження було виявити реакцію рослин на присутність біогумусу в складі ґрунтосуміші та підібрати її найліпший склад для вирощування саджанців.

Для закладання дослідження використовували базову ґрунтосуміш, до якої в різних об'ємних пропорціях додавали біогумус. Загалом, дослід був закладений за наступною схемою:

- 1) Контроль (базова суміш);
- 2) 3 об'ємні частини ґрунтосуміші + 1 об'ємна частина біогумусу;
- 3) 4 об'ємні частини ґрунтосуміші + 1 об'ємна частина біогумусу;
- 4) 5 об'ємні частини ґрунтосуміші + 1 об'ємна частина біогумусу.

Далі в підготовлену ґрунтосуміш висаджувалися вкорінені живці рослин, догляд за ними був загально прийнятий. Дослід тривав весь вегетаційний період, протягом якого будь-які поживні речовини додатково не вносились. По закінченню дослідження у досліджуваних рослин замірялися основні біометричні показники, а саме об'єм кореневої системи, довжина річного приросту пагонів, діаметр кореневої шийки.

За результатами досліджень було встановлено:

- 1) Реакція на присутність біогумусу у ґрунтосуміші у шпилькових та листяних рослин діаметрально протилежна. Тому при їх приготуванні слід враховувати, для якої культури буде використовуватися ґрунтосуміш;

2) Практично всі шпилькові рослини дали найкращі результати на варіанті досліду, де використовувалась суміш з пропорцією 3:1. Різниця в замірах приросту пагонів в порівнянні з контролем коливалась в межах 32-48%. Найкращі результати показали сорти *Juniperus horisontalis* 'Prince of Wales' та 'Lime Glow'. Різниця з контролем тут склала 76 та 118% відповідно і візуально рослини виглядали як дворічні;

3) На відміну від шпилькових рослин листяні навпаки показували кращі результати з малим домішком біогумусу, а саме у варіанті досліду з об'ємним співвідношенням складових 5:1. Різниця з контролем в середньому коливалася в межах 26-56% по культурах. В варіантах з більшою кількістю біогумусу результати зменшувалися пропорційно збільшенню кількості біогумусу в ґрунтосуміші. Так у варіанті зі співвідношенням 3:1 більшість листяних рослин пригнічувалась, а різниця між контролем не перевищувала 10%. До того ж у *Cornus alba* 'Elegantissima,' 'Sibirica,' 'Winter Beauty' та *Weigela florida* у цьому варіанті спостерігалася загибель у межах близько 60% рослин, а вкорінені живці *Phisocarpus opulifolis* 'Diabolo' та 'Luteus' гинули в продовж декількох днів після висадки по всіх варіантах, де біогумус додавався до ґрунтосуміші. Тому цілком справедливо можна стверджувати, що для листяних рослин кращою буде ґрунтосуміш, в якій об'ємна частка біогумусу не перевищуватиме 20%

УДК 502.521:631.461:579.26

## **ВПЛИВ АМОФОСУ І ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ОСНОВІ ОСАДІВ СТІЧНИХ ВОД НА СТРУКТУРУ МІКОЦЕНОЗУ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО**

**Коріновська О.М., інженер відділу інтродукції та акліматизації рослин**  
*Криворізького ботанічного саду НАН України*

Відомо, що органо-мінеральні добрива на основі осадів стічних вод мають високу ефективність тому правильне їх застосування в сільському господарстві дозволяє підвищити родючість ґрунтів і врожайність сільськогосподарських культур. Проте вони повинні задовольняти ряд вимог: відсутність хімічних

речовин, передусім важких металів, а також патогенної мікрофлори. В екологічному аспекті для безпечного використання даних добрив в агроценозах, найбільш об'єктивним критерієм є реакція ґрунтових мікроорганізмів і мікроміцетів на їх внесення у ґрунт. Функціонування ґрунтової мікобіоти визначає кордони екологічної стійкості агроєкосистем, збереження родючості ґрунтів і гарантію отримання безпечної сільськогосподарської продукції. Разом із цим залишається практично не дослідженим питання формування мікоценозу в чорноземі звичайному за внесення амофосу та органо-мінеральних добрив на основі осадів стічних вод.

Встановлення впливу органо-мінеральних добрив (ОМД) на основі осадів стічних вод (ОСВ) та амофосу структуру ценозу ґрунтових мікроміцетів проводилося за наступною схемою: контроль без добрив, амофос у кількості 10 т/га; ОМД на основі ОСВ – 10 т/га; амофос – 30 т/га; ОМД на основі ОСВ – 30 т/га. Площа дослідних ділянок становила 5 м<sup>2</sup>, польові досліді були закладені в трикратній повторності. Зразки ґрунту відбирали на глибині 0-10, 10-20 і 20-30 см на дослідних полях Єрастівської станції Інституту сільського господарства степової зони НААН України (с.м.т. Вишневе, П'ятихатський район, Дніпропетровської обл.) під посівами ярого ячменю сорту "Галактик" у фазу виходу у трубку. Ґрунтову суспензію висівали на агаризоване середовище Чапека. Ідентифікацію мікроміцетів проводили за Білай, (1988), Мельник, (2000), Samson, (1990), Ellis, (1993), Domsh, (2007). Для екологічної характеристики структури ценозу мікроскопічних грибів розраховували частоту трапляння видів, ступінь домінування видів – за індексом Бергера-Паркера, видового багатства – за індексом Сімпсона, видового різноманіття – за індексом Шеннона.

Із ґрунтів дослідних ділянок виділено та ідентифіковано 19 видів із 14 родів мікроскопічних грибів. Так, найменшою кількістю видів мікроміцетів в угрупованні характеризувався ценоз контрольної ділянки, з якої ідентифіковано 4 види. Домінував (з частотою трапляння 100%) *Fusarium oxysporum*, до субдомінантних належали (з частотою трапляння 40%) *Penicillium vinaceum* і *Aspergillus niger*. В ґрунтах з внесенням ОМД на основі ОСВ у кількості 10 т/га кількість видів мікроскопічних грибів була 1,5 рази більшою, ніж у контролі,

домінував *F.oxysporum*, до типових частих належала *Trichoderma viride*. На дослідних ділянках із внесенням 30 т/га даного добрива відбувалося збільшення видового різноманіття мікроміцетів у 1,7 рази, порівняно з контрольною ділянкою. Домінував (з частотою трапляння 60%) *P. vinaceum*, до типових частих (з частотою трапляння 40%) належали *Mucor globosus*, *F.oxysporum* і *F.solani*.

З едафотопів із внесенням амофосу в мінімальній кількості відділено 5 видів мікроміцетів, домінував (з частотою трапляння 100%) *F. oxysporum*, до типових частих відносилися *Mucor griseo-cyanus* і *Penicillium expansum*. У ґрунтах моніторингової ділянки з вмістом 30 т/га амофосу спостерігалось збільшення в 2 рази кількості видів мікроскопічних грибів в угрупованні, порівняно з контрольною ділянкою. Домінували (з частотою трапляння 60-100%) *F.oxysporum* і *F. solani*, до субдомінантних (з частотою трапляння 40%) належали *P. expansum*, *Cladosporium cladosporioides* і *Aspergillus fumigatus*, тоді як частота трапляння інших видів не перевищувала 20%.

Про зміни у структурі мікоценозу свідчать значення індексу домінування Бергера-Паркера. Найнижчі значення даного індексу були отримані на контрольній ділянці ( $d=2,8$ ), що свідчить про збіднення видового різноманіття угруповань ґрунтових мікроскопічних грибів. Підвищення індексу домінування у 1,4-1,5 рази на ділянках з внесенням максимальної кількості амофосу та ОМД та основі ОСВ є доказом збільшення видового різноманіття угруповань мікроміцетів, порівняно з контрольною ділянкою.

Подібні результати були отримані при розрахунку індексу видового багатства Сімпсона . Визначення якого показало, що найвищими значеннями характеризувався ценоз контрольної ділянки ( $ds=0,60$ ). Встановлене вказує на наявність невеликої кількості домінантних видів. Для угруповань ґрунтових мікроскопічних грибів на ділянках із вмістом 10 т/га амофосу та ОМД на основі ОСВ він був у 1,2-1,3 рази нижчим, ніж у контролі. Найменші значення даного показника ( $ds=0,35-0,36$ ) були характерні для ценозу мікроміцетів дослідних ділянок з внесенням 30 т/га амофосу та ОМД на основі ОСВ, що є доказом більш високого видового багатства, ніж на попередніх ділянках.

Маємо аналогічні дані, отримані при розрахунку індексу Шеннона. На збіднення видового різноманіття угруповань мікроміцетів на контрольній ділянці вказують найнижчі значення даного показника ( $H=1,85$ ). Для ценозу мікроміцетів ділянок з мінімальним вмістом амофосу та ОМД основі ОСВ він був у 1,2 рази вищим, порівняно з контролем, що вказує на зростання видового різноманіття мікроскопічних грибів. Найвищі значення даного показника ( $H=2,60-2,80$ ) були отримані на ділянках із внесенням у максимальній кількості амофосу та ОМД на основі ОСВ, що свідчить про більш різноманітний видовий склад угруповань мікроміцетів, порівняно з попередніми ділянками.

Таким чином, показано, що внесення в ґрунт амофосу і ОМД на основі ОСВ в однаковій мірі збільшує біорізноманіття ґрунтових мікроміцетів. Встановлено, що використання ОМД на основі ОСВ у порівнянні з амофосом знижує частоту трапляння в ценозі фітопатогенних грибів роду *Fusarium*, зокрема *F.oxysporum*, який є збудником кореневої гнилі у рослин.

УДК 581.1:502.521

## **ОСОБЛИВІСТЬ АКУМУЛЯЦІЇ ХРОМУ І НІКЕЛЮ РОСЛИНАМИ ТА ЇХ ФІТОТОКСИЧНІСТЬ**

**Крамарьова О.І., аспірантка, Гришко В.М., к.б.н., с.н.с., зав. відділу фізіології, рослин та біології ґрунтів**  
*Криворізький ботанічний сад НАН України*

В умовах зростання виробництва продукції рослинництва в Україні особливого значення набуває проблема підвищення стійкості рослин до абіотичних стресорів, зокрема, таких негативних чинників, як висока температура, нестача вологи, засолення, промислові викиди. При цьому доволі важливим є вивчення механізмів негативної дії того чи іншого фактора та підвищення адаптації рослин до нього. З урахуванням особливостей розвитку агропромислового комплексу на сьогодні актуальним є напрямок досліджень впливу іонів важких металів (ВМ) на рослини (Бессонова, 1994, 2003; Коршиков, 1996; Гуральчук, 2000; Гришко, 2012). Фітотоксична дія ВМ проявляється, як правило, при високому рівні

техногенного забруднення ґрунтів і багато в чому залежить від властивостей конкретного іону металу. Здебільшого в агроценозах, які межують з промисловими підприємствами, доводиться вивчати вплив декількох забруднювачів, причому не лише один, а декілька можуть бути провідними. Аналіз досліджень з фітотоксичності ВМ свідчить, що вивченню впливу сполук хрому і нікелю за їх сумісного перевищення фонових значень присвячена обмежена кількість робіт.

Найбільш небезпечною формою ВМ є рухома, яка представлена водорозчинними сполуками та такими, що екстрагуються з ґрунту слабо кислими розчинами. Вони здатні поглинатись кореневою системою рослин, залучаються до активного обміну, депонуються в певних органелах. Потім, завдяки активному і пасивному транспорту, відбувається їх транслокація до інших органів (Алексеев, 2002; Кошкин, 2010; Kabata-Pendias A., 2011) і участь в обміні речовин у тканинах і клітинах. Наступний шлях надходження ВМ у рослини – некореневе поглинання з повітряних потоків. Надходження елементів до рослини через листя (фоліарне поглинання) відбувається головним чином шляхом неметаболічного проникнення через кутикулу та продири (Smith, 1981).

Важливість нікелю для рослин обумовлюється його належністю до мікроелементів (Минеев, 2009). Його токсичність для рослин проявляється частіше на кислих ґрунтах. Фізіологічно нормальний вміст нікелю для рослин складає 1-3 мг/кг, а негативну дію спостерігали при 50 мг/кг сухої речовини (Чертко, 2002). Фізіологічна роль хрому в метаболізмі рослин пов'язана зі стимулюванням активності деяких ферментів, підвищенні вмісту хлорофілу і продуктивності фотосинтезу. Є дані, що нормальний вміст хрому в листках рослин коливається в межах 0,1-2,0 мг/кг сухої ваги (Saurbeck, 1982). Якщо в рослинах накопичується 100 мг хрому/кг, то відбувається зниження надземної фітомаси на 50%, що є проявом його суттєвої фітотоксичності.

В лабораторних експериментах особливість фітотоксичної дії сульфатів хрому і нікелю вивчали на 11 районіваних на Дніпропетровщині гібридах кукурудзи (Тон 320, Євро 401, Престиж 365, Світ 400, Фонд 404, Віраж 178, Євро 301, Маїс 226, Премія 190МВ і Бліц 160МВ), насіння яких надала НВФ

«Компанія «Маїс». Використовували наступні концентрації  $\text{Cr}^{3+}$  і  $\text{Ni}^{2+}$  –  $10^{-5}$  і  $10^{-4}$  М/л (мінімальна і максимальна, відповідно). Досліди проводили у чотирьохкратній повторності в 9 варіантах з відповідною концентрацією іонів хрому (III) і нікелю (II):  $10^{-5} \text{Cr}^{3+}$ ;  $10^{-5} \text{Ni}^{2+}$ ;  $10^{-4} \text{Cr}^{3+}$ ;  $10^{-4} \text{Ni}$ ;  $10^{-5} \text{Cr} + 10^{-5} \text{Ni}$ ;  $10^{-5} \text{Cr} + 10^{-4} \text{Ni}$ ;  $10^{-4} \text{Cr} + 10^{-5} \text{Ni}^{2+}$ ;  $10^{-4} \text{Cr} + 10^{-4} \text{Ni}$  і контроль (насіння пророщували на дистильованій воді). Насіння пророщували на відповідних розчинах сульфатів хрому і нікелю при  $26^{\circ}\text{C}$ . Вимірювали довжину головного кореня, а фітотоксичність хрому і нікелю оцінювали за кореневим індексом (КІ), який розраховували за D. Wilkinson (1983).

Аналіз отриманих результатів свідчить, що у проростків кукурудзи проявлялись різноспрямовані ефекти за поодинокі дії ВМ. Так, нікель як стимулював, так і пригнічував ріст коренів. Причому за мінімальної концентрації статистично достовірне пригнічення росту коренів на 10-12% було у гібридів Євро 301, Маїс 226 і Премія 190МВ, а за максимальної у Фонду 401 до 17% і Бліц 160МВ – на 25%. Тоді як для Тону 320ВС і Престижу 365 встановлено статистично достовірне стимулювання росту коренів до 11%. Стійкими до дії іонів хрому виявились лише гібриди Тон 320ВС і Бліц 160МВ у проростків яких навіть за максимальної концентрації значення КІ були в межах 0,93-0,96, а довжина кореня не відрізнялась від контролю. На проростки інших гібридів хром здійснював більший фітотоксичний ефект. Їх можна поділити на групи з середньою і слабою стійкістю. До першої (КІ в межах 0,76-0,86) віднесені Маїс 226, Світ 400 і Престиж 365. До другої (КІ 0,57-0,62) – Євро 401, Євро 309 і Фонд 404.

Висока фітотоксичність хрому і нікелю за мінімальної концентрації обох іонів проявлялась у гібридів Євро 401, Маїс 226 і Фонд 404 (КІ – 0,57-0,69). У варіантах дослідів коли використовувалась максимальна концентрація одного з ВМ на тлі мінімальної іншого найбільша фітотоксичність спостерігалась для гібридів Євро 401 і Маїс 226 (КІ 0,59-0,65). Для інших гібридів вона була середнього рівня (КІ 0,72-0,92). Лише для проростків Фонду 404 фітотоксичність максимальної концентрації нікелю на тлі мінімальної хрому була високою (КІ 0,65). Фітотоксичність хрому і нікелю за сумісної дії максимальних концентрації була високою для гібридів Премія 190МВ, Фонд

404 і Маїс 226 (КІ 0,62-0,64), а найбільший пригнічуючий ефект спостерігався у Євро 401 (КІ 0,56). Значно меншу фітотоксичність іони хрому і нікелю за сумісної дії у максимальній концентрації проявляли на проростках гібридів Тон 320ВС, Євро 301, Світ 400 і Бліц МВ (КІ 0,86-0,88).

Отже, сполуки хрому і нікелю проявляють різну фітотоксичність для гібридів кукурудзи. Фітотоксичність іону одного металу на тлі дії іншого, як правило, підсилюється, або лишається суттєвою. Проте у теоретичному і практичному аспектах є вкрай важливим подальше вивчення адаптивних механізмів, які обумовлюють різну стійкість гібридів до сумісної дії ВМ.

УДК 631.544:635.64

## **БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

**Отурин И.П.<sup>1</sup>, к.б.н., доцент, Ворошилова Н.В.<sup>2</sup>, к.б.н., доцент**

<sup>1</sup>*КФУ имени В.И. Вернадского,*

*пр. Академика Вернадского, 4, г. Симферополь, Республика Крым*

<sup>2</sup>*ДГАЭУ, ул. Ворошилова, 25, г. Днепрпетровск, Украина*

Органическое (биологическое, экологическое) земледелие – одна из форм экологически ориентированного сельского хозяйства, подразумевающая существенные ограничения в использовании минеральных удобрений и химических средств защиты растений, которые оказывают неблагоприятное воздействие на окружающую среду или остатки которых накапливаются в сельскохозяйственной продукции. Экологическое сельское хозяйство направлено на сохранение природных процессов, получение органической (экологически чистой) продукции и является перспективной формой хозяйствования в агропромышленных комплексах, особенно в малых формах хозяйствования. Одна из актуальных задач экологического сельского хозяйства – постоянное и широкое внедрение новых технологий для обеспечения продовольственной безопасности и увеличения урожайности сельхозкультур.

Для оздоровления почвы и обеспеченности растений питательными веществами применяют вермикомпост (биогумус) – биохимически устойчивый органоминеральный комплекс соединений с высокой степенью гумификации, богатый элементами питания, который повышает продуктивность растений, улучшает качество получаемой продукции и одновременно положительно влияет на почвенное плодородие. В связи с этим представляется актуальным проведение исследований по использованию биогумуса в технологической схеме выращивания овощных культур и оценке характера его физиологического действия на растения.

Для экспериментов использовался биогумус, полученный в результате вермикомпостирования *Eisenia foetida* птичьего помета с добавлением соломы. Полученный биогумус применялся для выращивания огурцов сорта Джерело, полученного в Институте овощеводства и бахчеводства Национальной академии аграрных наук Украины (г. Харьков), и гибрида Родничок F<sub>1</sub>, выведенного в Приднестровском НИИ сельского хозяйства (г. Тирасполь). Семена огурцов проращивались в термостате при 20–30 °С на фильтровальной бумаге, смоченной водными вытяжками из биогумуса. Варианты опыта: почвенная вытяжка (контроль), вытяжка из биогумуса, а также из смеси биогумуса и почвы в соотношениях 1:1; 1:5; 1:10. Энергия прорастания семян определялась на 5-е сутки, всхожесть семян – на 10-е сутки от момента замачивания семян.

Результаты проведенных экспериментов показали, что в варианте биогумус/ почва, 1:10 энергия прорастания и всхожесть семян огурцов увеличились в среднем на 10-13%, достоверно возросли всхожесть, скорость и дружность прорастания семян.

Влияние биогумуса на рост проростков огурцов исследовалось при высаживании семян в почвенную культуру. Растения выращивались в лабораторно-вегетационных условиях при температуре воздуха 23-26 °С, влажности почвы 60-65% и естественном освещении (фотопериод – 12-14 часов). Варианты опыта: почва без внесения каких-либо удобрений (контроль),

биогумус (без добавления почвы), смесь биогумуса и почвы в соотношениях 1:1; 1:5; 1:10. В варианте биогумус/ почва, 1:10 отмечено более дружное и раннее появление всходов, высота которых на 21-й день эксперимента в опытных вариантах была в среднем на 23% выше, чем в контроле. При высоком содержании биогумуса в среде выращивания (биогумус/ почва, 1:1) значения исследуемых морфометрических показателей были на уровне контрольных. Уменьшение содержания биогумуса в среде выращивания растений (1:5) вызывало постепенное ускорение ростовых процессов у проростков огурцов. Следует отметить, что гибрид огурцов Родничок F<sub>1</sub> был более отзывчив на присутствие биогумуса, чем сорт Джерело. Растения, выращенные в почвенной культуре с добавлением биогумуса, не имели признаков поражения фитопатогенами, быстро накапливали биомассу,

Сеянцы огурцов, выращенные в качестве рассады в почвенной культуре в лабораторно-вегетационных условиях, были пересажены в теплицу (закрытый грунт). Приживаемость 20-дневной рассады из опытных вариантов после пересадки была 100%-ной. Таким образом, внесение биогумуса в почву в соотношении 1:10 позволило получить стандартные здоровые растения, которые выглядели коренастыми, имели толстый стебель и хорошо развитые настоящие листья, что является объективными критериями высокого качества рассадного материала.

В ходе активной вегетации растения сформировали мощный листовой аппарат, вследствие чего возросла ассимиляционная поверхность растений, что благоприятно сказалось на накоплении углеродсодержащих веществ органической природы, в частности, углеводов. Так, у 45-дневных растений огурцов, выращенных в почвенной культуре с добавлением биогумуса, 1:10, содержание углерода органических веществ в листьях возросло в среднем на 24% по сравнению с контрольным вариантом, что положительно сказалось на процессе плодообразования. Рослые и здоровые растения в опытных вариантах благодаря возросшему фотосинтетическому потенциалу зацвели на 4-6 дней

раньше контрольных, что позволило получить качественную и экологически чистую продукцию в более ранние сроки.

Таким образом, внесение биогумуса в почву оказывает выраженное позитивное влияние на ростовые процессы и пластический обмен растений, что особенно важно на ранних этапах их онтогенеза, когда формируется габитус растений.

УДК 633.854.78-2(477.61)

## **СРОКИ СЕВА ПОДСОЛНЕЧНИКА В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ДОНБАССА**

**Попытченко Л.М., к. геогр. н., доцент**  
*Луганский национальный аграрный университет*

Проблема изменения климата за последние десятилетия и адаптации технологии возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Донбасса является в настоящее время актуальной и значимой для сельского хозяйства. Идеология агрометеорологических стратегий адаптации земледелия и сельскохозяйственных культур представлена в трудах ученых Украины и России (Дмитренко В.П., Сиротенко О.Д., Дранищева Н.И., и других). Необходимо пересмотреть структуру севооборотов, видовой состав выращиваемых культур, сроки проведения полевых работ в конкретной климатической зоне. [2,3]. Нами проведены исследования по расчету оптимальных сроков сева подсолнечника при погодных условиях конкретного года, а также разрабатывалась методика корректировки сроков сева культуры.

Для проведения исследований использованы материалы метеостанций Луганск, Дарьевка, Сватово. Используются следующие показатели: даты посева подсолнечника за 1970 - 2013 годы, сумма осадков, среднедекадная температура воздуха, климатическая информация по агроклиматическим справочникам, урожайность культуры по хозяйствам, где проведены

наблюдения. В исследованиях использован метод стандартной климатологической обработки данных, метод Дмитренко В.П. и Попытченко Л.М. [1,3,4,5]. При разработке математических моделей связи даты посева и урожайности подсолнечника от исследуемых факторов использованы преобразованные показатели даты сева, даты перехода температуры воздуха через 0 и 10°C, выраженные числом дней, отсчитанных с первого числа месяца, когда по многолетним данным наблюдалась самая ранняя дата посева или перехода температуры воздуха через определенные температурные пределы. При разработке математических моделей использованы компьютерные программы.

По районам Луганской области нами рассчитаны предельные и оптимальные агроклиматические сроки сева. Даты сева культуры по всем районам области сдвинулись на более ранние сроки в связи с потеплением климата. Также мы исследовали зависимость сроков сева подсолнечника от погодных условий посевного и предпосевного периодов, чтобы эти сроки можно было регулировать в условиях конкретного года для максимизации урожая и минимизации его потерь. Разработаны достоверные статистические корреляционные связи даты посева (Д) подсолнечника с температурой воздуха в декаду посева (t), с количеством осадков за апрель месяц  $\Sigma r$ , с коэффициентом полезности сроков сева  $\eta c$ . Полученные модели характерны высокой степенью достоверности и теснотой связи, выраженной корреляционным отношением. По нашим расчетам, с увеличением количества осадков за апрель от 10 до 60 мм, отклонение урожайности от максимально возможной снижается с 17.5 ц/га до 8.7 ц/га. Связи достоверные с вероятностью 95%. Отклонение фактической урожайности от максимальной  $\Delta Y$  связано с датой сева Д уравнением:  $\Delta Y = 37.29 - 7.5 \ln (Д)$ .

Также нами были изучены закономерности изменения сроков посева подсолнечника в зависимости от продолжительности периода между датами перехода температуры воздуха через 0°C и 10°C. За последние 30 лет этот период удлинился. По исследованиям украинских климатологов переход через

0°C сдвинут на более ранние сроки, а переход через 10°C остался на прежнем уровне. В результате проведенных расчетов получена устойчивая математическая зависимость урожайности подсолнечника (У) от продолжительности весеннего периода n. Модель имеет вид параболы второго порядка:  $U = 14.99 + 0.08 n - 393.4 n^2$ .

Связь достоверная с вероятностью 95%. Корреляционное отношение высокое  $R = 0.83$ . Из полученной зависимости следует, что с увеличением продолжительности весеннего периода урожайность тоже медленно растет. Также нами получена модель связи урожайности (У) подсолнечника с датой посева (Д). Связь достоверная с вероятностью 99%. Корреляционное отношение составляет 0,80. Математическая модель имеет вид:

$$U = -8.72 + 8.16 \ln (Д).$$

Из модели следует, что чем большее значение Д, тем выше урожайность. В данном случае дата сева представлена числом дней, отсчитанных с 1 апреля до даты сева в конкретном году.

Как видим, урожайность подсолнечника в значительной степени определяется продолжительностью весеннего периода и сроком сева культуры. Тесная связь даты посева наблюдается с датой перехода температуры воздуха через 10°C. Модель имеет следующий вид:

$$Дсева = 43.24 - 711.08 / Д \text{ перехода через } 10^\circ\text{C}.$$

В данной модели дата перехода температуры воздуха через 10°C выражена числом дней, отсчитанных с 1 марта (месяц самой ранней многолетней даты перехода температуры воздуха через 10°C). Дата посева подсолнечника Д также находится в тесной зависимости от продолжительности весеннего периода n. Связь достоверная с вероятностью 95%. Модель имеет вид:  $Дсева = 30.18 - 92.14 / n$

Чем более затяжная весна, тем более поздняя должна быть дата сева подсолнечника. При раннем сроке сева в холодную затяжную весну урожайность будет снижаться, растения заболевают, посевы могут быть изреженными. Таким образом, для получения высокого урожая подсолнечника

с высоким качеством семян нужно корректировать сроки сева культуры с учетом погодных факторов, которые изучены в данной работе и ряде других работ уже ранее опубликованных.

Экономически выгодно сеять подсолнечник в оптимальные по погодным условиям сроки. Наибольший уровень рентабельности отмечается при посеве подсолнечника в оптимальные сроки - 220%. Наиболее низкая рентабельность выращивания подсолнечника (13%) отмечается при раннем сроке сева.

### **Список использованной литературы**

1. Агрокліматичний довідник по Луганській області.(1986-2005 р.р.)- Луганськ: вид. ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. – 216 с.
2. Дмитренко В.П. Адаптація меліоративного землеробства до погоди і клімату.//Вісник аграрної науки. – Київ: 2003.-№2.-С.53-56.
3. Дмитренко В.П. Наукові засади агрометеорологічних стратегій адаптації землеробства в Україні. //Наук.праці УкрНДГМІ «Погода и урожай». – 2005.-вип.254. – С.113-133.
4. Клімат України.//За ред.. В.М. Ліпінського, В.А.Дячука, К.Бабіченко.-К.: Вид. Раєвського, 2003. – 343 с.
5. Попитченко Л.М., Шапочанський О.М. Адаптація деяких елементів технології вирощування озимої пшениці до погодних умов в Луганській області.//Наук.вісн. ЛНАУ. Серія: «Сільськогосподарські науки» - Луганськ: «Елтон-2», 2011. - №25. – С.141-143.

**ВПЛИВ СУМІСНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ РІЗНОГО КЛАСУ  
НЕБЕЗПЕЧНОСТІ ТА БІОПРЕПАРАТУ АЗОТОФІТ - Р НА  
ЧИСЕЛЬНІСТЬ ФОСФАТМОБІЛІЗУВАЛЬНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ У  
ЧОРНОЗЕМІ ОПДЗОЛЕНОМУ**

**Рокитянський А.Б., аспірант**

*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», вул.  
Чайковська, 4; 61024, м. Харків, Україна*

З появою хімічних засобів захисту рослин сільське господарство майже не обходиться без їхнього використання. Значна частина цих речовин є ксенобіотиками, тобто хімічними сполуками, які штучно синтезовані людиною і не зустрічаються в природі. Серед всього різноманіття агрохімікатів частіше використовують гербіциди. Потрапляючи до ґрунту, ці хімічні сполуки можуть негативно впливати на мікрофлору, навіть приводити до повної перебудови мікробного ценозу, що в свою чергу може негативно позначитись на функціонуванні системи «ґрунт-мікрофлора-рослина» в агроценозі та привести до зниження врожаю сільськогосподарських культур.

З іншого боку розвиток рослин не можливий без наявності поживних речовин. Одним із важливих елементів живлення для рослин є фосфор, у ґрунті він знаходиться в фосфорорганічних та мінеральних сполуках, доступність якого для рослин зростає завдяки активному продукуванню специфічних ферментів та кислот фосфатмобілізувальними угрупованнями мікроорганізмів,

Метою наших досліджень було встановити можливість сумісного застосування біопрепарату Азотофіт – р та ґрунтових гербіцидів різного класу небезпечності. З огляду на той факт, що у більшості технологій вирощування с\г культур не обходиться без застосування хімічних засобів захисту рослин, і на тих же полях все частіше аграрії намагаються впроваджувати елементи біологізації землеробства та випробувати ефективність біопрепаратів, нами досліджено структури мікробних ценозів за показниками основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів, у т.ч. й фосфатмобілізувальних, як результат

взаємодії ґрунтових гербіцидів та біопрепарату в чорноземі опідзоленому. Для цього було закладено вегетативний дослід у вегетаційному будинку ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського» - ґрунт чорнозем опідзолений, важко суглинковий на лесоподібному суглинку, який відібраний на Слобожанському дослідному полі ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського».

Для дослідження обрано два ґрунтові гербіциди різного класу небезпечності (II та III клас, класифікація ВООЗ) та біопрепарат для стимуляції росту та підживлення рослин Азотофіт – р.

Гезагард 500 FW к.с. – Діюча речовина прометрин, 500 г/л, хімічний клас – триазини. Захисна дія 10–12 тижнів. Відноситься до III-го класу небезпечності (малотоксичні).

Трофі 90 ЕС, к.е. – Діюча речовина – ацетохлор, 900 г/л, хімічна група – хлорацетоміди. Захисна дія 8-10 тижнів. Відноситься до II-го класу небезпечності.

Азотофіт – р – біопрепарат для стимуляції росту та підживлення рослин. Біопрепарат містить живі клітини природної азотофіксуючої бактерії *Azotobacter chroococcum* в кількості від  $1 \times 10^9$  до  $1 \times 10^{10}$  КУО/см<sup>3</sup> та їх активні метаболіти: амінокислоти, вітаміни, фітогормони, фунгіцидні речовини, макро- і мікроелементи.

Дослід складався з трьох варіантів: 1 – контроль (без гербіцидів та біопрепарату); 2 – Гезагард 500 FW к.с. + Азотофіт – р (одночасне застосування); 3 - Трофі 90 ЕС, к.е. + Азотофіт – р (одночасне застосування). У якості посівною культури обрано кукурудзу сорту «Елегія».

У зразках ґрунту відібраних у фазу розвитку 4-5 листків кукурудзи визначали чисельність фосфатмобілізуювальних мікроорганізмів методом мікробіологічного посіву ґрунтової суспензії відповідного розведення на щільні живильні середовища: мікроорганізмів, що мобілізують мінеральні форми фосфору – на середовище Муромцева, мікроорганізмів, що мобілізують органічні фосфати – на середовище Менкіної.

При застосуванні гербіцидів різного класу небезпечності та біопрепарату відбуваються певні зміни в чисельності фосфатмобілізуювальних мікроорганізмів на початку вегетації кукурудзи. Так чисельність мікроорганізмів, що

мобілізують мінеральні форми фосфору зменшується при застосуванні гербіциду другого класу небезпечності та біопрепарату на 2,77 млн. КУО у 1 г сухого ґрунту ( $НІР_{0,05} = 1,34$ ) або на 29% відносно контролю, зокрема мікроорганізмами активно розчинявся фосфат кальцію ( $Ca_3(PO_4)_2$ ), утворюючи прозорі зони на середовищі Муромцева, де чисельність мікроорганізмів зменшувалася на 2,04 млн. КУО у 1 г сухого ґрунту ( $НІР_{0,05} = 1,37$ ) або на 26%.

Також при застосуванні гербіциду, де діючою речовиною є ацетохлор, відбувається зниження на 2,79 млн. КУО у 1 г сухого ґрунту ( $НІР_{0,05} = 1,70$ ) або на 28 % мікроорганізмів відносно контролю, що мобілізують органічні форми фосфору, та на 3,40 млн. КУО у 1 г сухого ґрунту ( $НІР_{0,05} = 1,15$ ) або на 41 % мікроорганізмів, що активно розчиняють фітин (за допомогою фосфатаз), утворюючи прозорі зони на середовищі Менкіної.

Але увагу привертає протилежна тенденція при застосуванні гербіциду третього класу небезпечності та біопрепарату. Так, серед мікроорганізмів, що мобілізують мінеральні форми фосфору, відбувається збільшення їхньої чисельності на 2,74 млн. КУО у 1 г сухого ґрунту ( $НІР_{0,05} = 1,34$ ) або на 28%, Відповідна ситуація серед мікроорганізмів, що активно розчиняють фосфат кальцію: їх чисельність збільшується на 1,46 млн. КУО у 1 г сухого ґрунту ( $НІР_{0,05} = 1,37$ ) або на 11 %. Серед мікроорганізмів, що мобілізують органічні форми фосфору при застосування гербіциду третього класу та біопрепарату також відбувається збільшення чисельності мікроорганізмів, загальної чисельності на 2,53 млн. КУО у 1 г сухого ґрунту ( $НІР_{0,05} = 1,70$ ) або на 25%, мікроорганізмів, що активно розчиняють фітин на 0,99 млн. КУО у 1 г сухого ґрунту ( $НІР_{0,05} = 1,15$ ) або на 11%, що є в межах статистичної похибки.

Отже ефективність біопрепарату при сумісному застосуванні з ґрунтовими гербіцидами в певній мірі залежить від основної діючої речовини гербіциду. Так, ацетохлор проявив негативний вплив на чисельність основної фосфатмобілізувальної групи мікроорганізмів. У той же час, прометрин – основний компонент гербіциду Гезагард, не чинив токсичної дії на досліджувану мікрофлору і навіть сумісне застосування біопрепарату Азотофіт – р в певній мірі виявило синергетичний ефект, збільшуючи їх чисельність і

таким чином зменшуючи негативний вплив гербіциду у чорноземі опідзоленому.

УДК 631.95:502.7

## **ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ АГРОЕКОСИСТЕМ**

**Сонько С.П., доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри  
екології та безпеки життєдіяльності**

*Уманський національний університет садівництва  
20305 Черкаська обл. м.Умань, п/в «Софіївка-5»*

Більшість пропонованих сьогодні шляхів «екологізації» агросфери при виваженому, дійсно науковому аналізі, сприймаються як косметичні тимчасові заходи, спрямовані, скоріше, не на принципове вирішення одвічної проблеми – прогодівлі зростаючого населення з одночасним збереженням природної родючості ґрунтів, а на окупамилювання цієї проблеми засобами «рекультивації», «меліорації», «контурно-меліоративної», «мінімальної», «безплужної» та бозна ще там якої технології.

Нашому виду (згідно теорії біотичної регуляції В.Г.Горшкова) у біосфері відведений лише 1% енергії Сонця. Це значення сьогодні перевищено в 10 разів передусім вже не тільки за рахунок споживання, власне, сонячної енергії, а й за допомогою додаткових енергетичних субсидій, які людина навчилася відстрочено використовувати з енергії колишніх біосфер (у вигляді вуглеводнів). При цьому світове сільське господарство починаючи з 2000 року чинить емісію СО<sub>2</sub> у атмосферу на 10% більшу ніж емісія від всього викопного палива (Лосев, 2003).

Враховуючи, що сільське господарство – найбільш наближена за типом речовинно-енергетичних відносин до природних екосистем галузь, пошук таких форм його ведення (спеціалізації), які б відповідали природним можливостям певної території є, напевне, головним завданням, вирішення якого сприятиме

збалансованому природокористуванню у агросфері. Якнайкраще таке завдання вирішує адаптивний підхід, або ж система отримання сільськогосподарської продукції, що забезпечує максимальну окупність біологічною продукцією кожної одиниці введеної в агроекосистему антропогенної енергії. Порушення вимог адаптивного підходу веде до значного здорожчання сільськогосподарської продукції або взагалі до «нульового ефекту», коли інтродуковані в нові райони рослини або тварини не приживаються (приклади: спроби вирощування кукурудзи далеко на північ від ареалу її розповсюдження, вирощування чайного куща в Закарпатті, вирощування бавовнику в південному степу України).

В агроекології відомо, що свого роду загальним знаменником для кількісного зіставлення рослинництва і тваринництва може бути кількість енергії, одержуваної продуцентами (рослинами) і споживаної консументами (окремий випадок – траводні тварини) (Одум, 1986). Саме енергетичні відносини є основою для виділення харчових ланцюгів різних трофічних рівнів у екосистемах.

Істотною особливістю, притаманною сучасному землеробству є висока розораність, що досягає інколи 70-80% площі сільськогосподарських угідь. Це пов'язане з бажанням отримання максимального прибутку за рахунок збільшення площ під товарними сільськогосподарськими культурами. При цьому розвиток ринкової економіки з 90-х років ХХ століття лише поглибив цю тенденцію. Тому, найскладніші проблеми, що існують в екології сільського господарства й у використанні земель, пов'язані з таким показником як пропорції в співвідношенні площ зайнятих товарними і фуражними культурами. Отже, класифікувати площі, засіяні фуражними культурами, або тими, що реально вживаються як фураж (хоч і опосередковано через «повернені» площі) коректніше як «ареал помешкання первинних консументів». Так, відомо, що якість навіть експортованого українського зерна у багатьох випадках наближається до фуражної («Аграрний сектор України», 2011).

Ці дані були перевірені і з'ясувалося, що «продовольче» зерно, вирощене на ухилах рельєфу від 3° до 5° дійсно більше відповідає фуражній якості (Сонько,2003). Отже, можливий розрахунок реального споживання енергії трофічного рівня domestikованих консументів. Для таких розрахунків використовується формула:

$$\text{Пф.ф.} = \text{Пк} + \text{Пз} * \text{К},$$

де: Пф.ф. – фактична площа під фуражними культурами ; Пк – звітна площа під кормовими культурами; Пз – звітна площа під зерновими культурами; К – залишковий коефіцієнт, розрахований на прикладі типових господарств і складає для лісостепу – 0,54; для степу – 0,49, для приміських господарств – 0,39.

Історія розвитку сільського господарства свідчить про те, що із зростанням населення і розвитком урбанізації природних кормових угідь для відгодівлі худоби стало не вистачати. Саме тому на межі 19-20 століть в структурі ріллі свідомо відводиться «фуражна рілля», призначена саме для забезпечення кормами сільськогосподарських тварин. Власне кажучи, історична межа початку індустріалізації відповідала площам фуражної ріллі, що не перевищували 15-20%. Такі значення цього показника, напевне, є тією умовною межею, з якої починається шлях у бік докорінної антропогенної трансформації природних ландшафтів. І дійсно, за оцінками сучасних екологів (Данілов-Даніельян,2003) саме кінець XIX століття оцінюється як «перехід» через 1% відсоток енергії, «відведений» біосферою для енергоспоживання популяцією *Homo Sapiens*.

Сьогодні в умовах грабіжницької експлуатації вітчизняних ґрунтів агрохолдингами, межі між товарною і фуражною ріллею мають нечіткий характер внаслідок намагання максимально «витягнути» з землі найбільший прибуток. Наведений підхід до вивчення трофічних відносини в агроекосистемах може зіграти важливу роль у формуванні уявлень про збалансоване природокористування у агросфері, як невід'ємній частині біосфери.

## ЕЛЕМЕНТИ АДАПТИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ДОНБАСУ

**Тимошин М.М., к.с.-г.н., доцент, Косогова Т.М., к.б.н., доцент, Решетняк М.В., к.с.-г.н., доцент, Попитченко Л.М., к. геогр.н., доцент, Токаренко В.М., к.с.-г.н., доцент**

*Луганський національний аграрний університет, м. Луганськ.*

Зернове господарство України є стратегічною і найбільш ефективною галуззю народного господарства. Зерно і вироблені з нього продукти завжди були ліквідними, оскільки вони становлять основу продовольчої бази і безпеки держави. Відповідно програми «Зерно України 2015» в структурі зернових культур в цілому по країні, кукурудза повинна посідати не менше 4,0 млн. га з валовим збором зерна 22-24 млн. тонн. Подальший ріст продукції культури буде забезпечуватися за рахунок впровадження адаптивних технологій її вирощування.

На сучасному етапі в умовах значної зміни клімату в бік потепління і більшої континентальності, досить актуальними є питання корегування окремих елементів раніше прийнятих технологій, а саме: впровадження у виробництво найбільш пристосованих до посухи, високоврожайних і універсальних щодо використання сортів і гібридів; виявлення систем обробітку ґрунту з ґрунтозахисним і енергозберігаючим ефектом; корегування строків сівби і густоти рослин.

Основною метою даних досліджень є пошук волого- і ресурсозберігаючих систем обробітку ґрунту, які були б економічно обґрунтованими, мали б максимальну ґрунтозахисну направленість; корегування строків сівби і густоти культурних рослин на фоні зміни кліматичних умов, що призвели до втрати раніше встановлених оптимальних параметрів даних елементів технології вирощування кукурудзи.

Полеві дослідження з кукурудзою проводили в сівозміні дослідного поля ЛНАУ відповідно до тематичного плану НДР Луганського НАУ на 2013 рік. Схема досліду наведена в табл.1. Висівали середньоранній гібрид

кукурудзи. Подільський 274СВ. Попередником під кукурудзу була озима пшениця. В системі основного обробітку ґрунту використовували дискові знаряддя, полицеві плуги і розпушувач безполицевого типу РН-1,75; в системі передпосівного і післяпосівного обробітку – парові культиватори, середні і легкі зубові борони, а також культиватори для міжрядного обробітку.

Дослідження різних технологій виконували відповідно із загальноприйнятими методиками.

Дослідженнями встановлено, що після оранки і глибокого безполицевого обробітку в період від осінніх обробітків до початку весняно-польових робіт, ґрунт знаходиться в надмірно розпушеному стані. Об'ємна маса орного горизонту в обох випадках склала 0,96-0,98 г/см<sup>3</sup>. Протягом вегетації кукурудзи щільність ґрунту була практично однаковою, і в межах оптимальних параметрів, але при безполицевому обробітку перевищувала контроль на 0,01-0,02 г/см<sup>3</sup>.

Застосування безполицевого способу обробітку ґрунту за допомогою розпушувача РН-1,75 сприяло збільшенню запасів продуктивної вологи в півтораметровому горизонті на 7-8 мм.

А даний агроприйом у комплексі з раннім строком сівби покращив водний режим під посівами кукурудзи відносно контролю на 13мм. Даний спосіб обробітку ґрунту спричинив збільшення забур'яненості посівів на початку вегетації на 40-45 % за раннього строку сівби кукурудзи і на 25-30 % на ділянках з оптимальним строком.

Інтенсивний механізований догляд за посівами дозволив до мінімуму знизити забур'яненість, хоча закономірність при застосуванні безполицевих знарядь залишалась.

## Урожайність гібридів кукурудзи у 2013 р.

Способи обробітку ґрунту	Строк сівби кукурудзи за роками	Густота рослин, тис/га	Урожайність, ц/га	
			середня за повтореннями	по відношенню до контролю ±
Оранка на 25-27 см	20.04	35	35,5	+2,6
		45	35,0	+2,1
		55	32,8	-0,1
	30.04	35	33,7	+0,8
		45 (контроль)	32,9	0
		55	31,0	-1,9
Безполицеве пушення на 25-27 см	20.04	35	37,9	+5,0
		45	37,7	+4,8
		55	35,3	+2,4
	30.04	35	35,9	+3,0
		45	35,6	+2,7
		55	33,5	+0,6
НІР <sub>05</sub> , ц/га			2,2	

В кінцевому підсумку урожайність середньораннього гібриду кукурудзи Подільський 274 СВ в гостро посушливому 2013 році максимальною виявилась на варіанті з безполицевим пушенням, раннім строком сівби і густотою культурних рослин до збирання 35-45 тис/га (табл.1). Прибавка зерна відносно контролю (оранка, строк сівби – 30 квітня 45 тис/га) склала 4,8-5,0 ц/га.

На обох фонах обробітку ґрунту кращим строком сівби виявився ранній – 20.04. Перевищення урожайності відносно раніше прийнятого оптимального строку склало 1,8-2,8 ц/га. Оптимальною густотою слід вважати густоту 35-45 тис/га, так як на обох фонах обробітку урожай за цієї густоти рослин був практично однаковим: по оранці він коливався в межах 35,0-35,5 ц/га, а по фону безполицевого пушення і раннього строку сівби – 37,7-37,9 ц/га.

Таким чином, вивчення елементів технології вирощування кукурудзи в умовах 2013 року показало доцільність застосування в системі основного обробітку ґрунту безполицевого пушення на глибину 25-27 см.

В комплексі з раннім строком сівби за оптимальної густоти рослин (35-45 тис/га) отримана максимальна урожайність 37,7-37,9 ц/га, що на 4,8-5,0 ц/га перевищує контроль, де застосовувалась традиційна полицева оранка, а також раніше рекомендовані оптимальні: строк сівби (30.04) і густота рослин (45 тис/га).

## ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ У ДОСЛІДЖЕННІ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ҐРУНТІВ

**Цвєткова Н.М., д.б.н., проф., Якуба М.С., к.б.н., доц.**

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара  
49050, м. Дніпропетровськ, пров. Науковий 13*

Насьогодні ступінь математизації наукових напрямків слугує об'єктивною характеристикою глибини знань про предмет, що вивчається. Так, більшість явищ у фізиці, хімії та техніці можна досить повно описати математичними методами. У біологічних науках, в тому числі в ґрунтознавстві, математичні методи поки що відіграють підпорядковану роль з причини складності об'єктів, процесів та явищ, варіабельності їх характеристик, наявності індивідуальних особливостей тощо. Для отримання якісних результатів та показників екологічні дослідження повинні бути тісно пов'язані із застосуванням математичних методів.

Спроби використання математичних моделей у біологічних та медичних дослідженнях почалися у кінці XIX ст. Відомі методи прикладної статистики виникли зі спроб вирішити біологічні проблеми. До цього часу методи математичної статистики виступали провідними математичними методами, що використовувалися у біології та медицині. Починаючи з 40-х років XX ст. математичні методи потрапляли в біологію через кібернетику та інформатику. Значну роль у впровадженні математичних методів в біологію відіграла поява доступних для використання комп'ютерних засобів та програм. Як результат обробки даних, отриманих при біолого-медичних дослідженнях виникла загальна ідея кореляції.

Математичні методи перебувають у тісному зв'язку з методами кібернетики та інформатики, що дозволяє отримати більш точні висновки та рекомендації, впроваджувати нові засоби та шляхи охорони навколишнього середовища і методи діагностики його стану. Математичні методи використовують для детального опису біологічної системи та прогнозування її подальшого розвитку.

Для обробки біологічних даних, що характеризують біогеоценоз та окремі його компоненти, використовують різні методи математичної статистики. Властивості біологічних об'єктів, які виявляються за допомогою методів математичної статистики називають моделлю даних. Моделі даних не містять будь-якої інформації або гіпотез про внутрішню структуру реального об'єкту та спираються лише на результати інструментальних вимірів.

Інший напрям пов'язаний з моделями систем. Він заснований на описі об'єктів та явищ, використовує відомості про структуру систем та механізми взаємодії їх окремих елементів. Математичне моделювання зараз широко використовується і є перспективним напрямом використання математичних методів в біології, в тому числі ґрунтознавстві.

Існує декілька основних понять, необхідних для ефективного використання методів сучасної багатомірної статистики:

1. Статистична сукупність – об'єкти, які мають значною варіабельністю, їх характеристики змінюються в часі та просторі залежно від багатьох факторів. Характеристики таких об'єктів зазвичай наводять у вигляді матриці спостережень, де стовбці відповідають різним ознакам, а рядки або різним об'єктам, або послідовним в часі спостереженням за одним і тим же об'єктом. З причини варіабельності вимірюваних ознак доводиться вважати їх значення випадковими величинами. Матриця спостережень є вибіркою або вибірковою сукупністю випадкових величин з певної генеральної сукупності. Ознаки розділяють на кількісні (наприклад, вага), порядкові та якісні (не підлягають ранжуванню). Набір досліджуваних ознак називається простором ознак.

2. Закон розподілу випадкової величини. При великій кількості вибіркового даних закон розподілу може бути апроксимований гистограмою. Для побудови гистограми інтервал значень ознаки розбивається на рівні ділянки, для яких підраховуються частоти потрапляння випадкової величини. При нескінченному збільшенні числа спостережень та ділянок частота спрямовується до вірогідності, а вид гистограми наближається до кривої, що виражає функцію щільності випадкової величини.

В прикладній статистиці найбільш опрацьована гіпотеза про нормальний розподіл ознак (закон Гаусса). Оцінка математичного очікування описується

розподілом Стюдента. Вибіркова дисперсія описується розподілом Пірсона. Для порівняння вибірових дисперсій використовують розподіл Фішера. Перелічені типи розподілів відносять до безперервних випадкових величини. Для дискретних випадкових величин використовується розподіл Пуассона (закон рідкісних явищ). Широко використовується дисперсійний однофакторний аналіз з регресійною залежністю середнього значення однієї випадкової величини від іншої (або від декількох випадкових величин), факторний аналіз (сукупність дослідження багатомірних ознак за рахунок зниження їх розмірності), кластерний аналіз (група методів статистичної обробки, яка включає методи класифікації об'єктів на основі їх схожості).

Приведені вище методи широко використовуються у дослідженні мікроелементного складу ґрунтів та ґрунтоутворюючих порід співробітниками Комплексної експедиції Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара. Ґрунт вивчався як компонент лісових та степових біогеоценозів двох типів ландшафтів: долинно-терасового та привододільно-балкового. Ретельна критична та достовірна обробка результатів дала можливість охарактеризувати досліджувані об'єкти на вміст металів, теоретично узагальнити отримані результати, виявити причини та фактори, які впливають на концентрацію елементів у ґрунті, встановити кореляційні зв'язки металів з фізико-хімічними властивостями ґрунтів, виявити пріоритетні фактори та властивості ґрунтів, що впливають на міграцію та концентрацію елементів.

Отримані дані можна використовувати для раціонального землеробства та охорони ґрунтів від забруднення важкими металами при впровадженні нових засобів охорони та методів діагностики стану навколишнього середовища.

## **ДИНАМІКА АКТИВНОСТІ РАДІОНУКЛІДІВ В ОРНОМУ ШАРІ ГРУНТУ ТА НАКОПИЧЕННЯ ЇХ В СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ПРОДУКЦІЇ**

**Чорна В.І.<sup>1</sup>, д.б.н. професор, завідувач кафедри екології та охорони  
навколишнього середовища, Сироватко В.О.<sup>2</sup>, к.б.н., головний інженер  
Ю.В. Денисенко, А.А.Мороз<sup>1</sup> – магістри кафедри екології та охорони  
навколишнього середовища**

*<sup>1</sup>Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет,  
вул. Ворошилова, 25, 49600*

*<sup>2</sup>Дніпропетровська філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів  
України»*

В результаті Чорнобильської катастрофи великі території України виявилися забрудненими радіонуклідами. Тільки сільськогосподарських угідь забруднено близько 1,3 млн. га. Щільність забруднення радіоцезієм для основної маси цих ґрунтів коливається від 1 до 15 Кі/км<sup>2</sup>, з них близько 130 тис. га забруднені в інтервалі активності від 5 до 15 Кі/км<sup>2</sup>. В даний час ці землі є основними джерелами радіаційного навантаження і платформою для подальшого поширення радіонуклідів у навколишнє середовище. При вирішенні проблем забруднених земель та спроб їх реабілітації, сформувалось три основних підходи. Перший – це моніторинговий, тобто покладаючись на природні механізми реабілітації і період напіврозпаду радіонуклідів. Другий – це спроби розробити прийнятні способи вилучення радіонуклідів із ґрунтів. Для цього використовуються підходи, пов'язані зі збільшенням рухливості радіонуклідів у ґрунті з метою суттєвого підвищення їх виносу рослинами і наступною утилізацією рослин. І третій – це спроби зменшити рухливість радіонуклідів у ґрунті, обмеживши їх поширення на найбільш небезпечних каналах міграції.

Швидкість самоочищення природних агроєкосистем залежить від швидкості їх радіоактивного розпаду, вертикальної та горизонтальної міграції у

грунтах тощо. Відомо, що визначальним фактором рівня забруднення рослин є не тільки щільність радіонуклідного забруднення ґрунту, а й його фізико-хімічні та агрохімічні властивості, мінералогічний склад та вологозабезпеченість угідь. Тому в процесі радіоекологічного моніторингу, моделювання і прогнозування ситуації необхідно вивчати і враховувати всі особливості ґрунтового покриву забруднених територій.

Дослідження міграції стронцію-90 та цезію-137 в ґрунтах агроєкосистем має не тільки теоретичне, але й практичне значення у зв'язку з вирішенням проблеми забезпечення населення екологічно придатною продукцією, яка вирощується на забруднених радіонуклідами сільськогосподарських угіддях.

Метою даної роботи був аналіз і узагальнення сучасної радіоекологічної ситуації в сільськогосподарському виробництві Дніпропетровщини з 2007 по 2010 роки. Визначення активності цезію-137 та стронцію-90 у ґрунті і зерні та соломі озимої пшениці проводили на бета-спектрометрі «СЕБ-01» та гамма-спектрометрі «АМА-09Ф».

Встановлено, що середня щільність забруднення радіоцезієм сільськогосподарських угідь Дніпропетровської області є неоднорідною і коливається від 0,1 до 1 Кі/км<sup>2</sup>, а радіостронцієм до 0,02 Кі/км<sup>2</sup>. Представлена динаміка оцінки стану ґрунтів (чорноземи звичайні, чорноземи південні). Крива апроксимації вмісту радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 у ґрунтах близька за формою вмісту їх у соломі та зерні пшениці. Це свідчить про пряму залежність накопичення радіонуклідів від розподілу вмісту радіонуклідів у ґрунтах.

Коефіцієнти накопичення радіонуклідів є практично постійною функцією і мають середні значення для зерна озимої пшениці, для цезію-137 –  $0,29 \pm 0,10$ , стронцію-90 –  $0,49 \pm 0,11$ , для соломи пшениці –  $0,72 \pm 0,28$  та  $0,62 \pm 0,21$  відповідно. Розрахунки коефіцієнтів накопичення радіонуклідів у соломі та зерні озимої пшениці проводили відносно середніх значень вмісту радіонуклідів за чотири роки по відповідним майданчикам.

На сьогодні наукові дослідження дають змогу розробляти рекомендації з реабілітації радіоактивного забруднення земель, що зазнали забруднення

різними формами радіоактивних випадань для відродження збалансованого розвитку постраждалих сільськогосподарських угідь.

Таким чином, встановлено, що за післяаварійний період радіологічна ситуація на сільськогосподарських ґрунтах Дніпропетровської області поліпшилася. Встановлені неоднакові закономірності розподілу цезію-137 та стронцію-90 в ґрунтах моніторингових ділянок, соломі та зерні озимої пшениці.

Біологічні особливості рослин, наряду з агрохімічними властивостями ґрунтів можна віднести до основних факторів, що впливають на перехід радіоцезію та радіостронцію з ґрунту в рослини. За рахунок правильного підбору культур можна зменшити накопичення радіонуклідів в сільськогосподарській продукції.

Основним чинником радіаційної небезпеки для населення на сучасному етапі є внутрішнє опромінення через надходження радіонуклідів до організму людини з продуктами харчування. Аналіз структури продукції споживання населенням забруднених регіонів дає підстави стверджувати, що до основної дозоутворювальної продукції належать продукція рослинництва – на її частку припадає близько 70 % від загальної кількості.

Пріоритетними напрямами наукового забезпечення виробництва сільськогосподарської продукції на радіоактивно забруднених територіях слід вважати обґрунтування пріоритетів розвитку виробництва, відновлення природної ландшафтної структури угідь, удосконалення системи радіологічного контролю. Світовий досвід свідчить, що ефективним напрямом підвищення екологічної безпеки сільськогосподарського виробництва є розвиток органічного землеробства.

Наукове видання

**ВІДНОВЛЕННЯ БІОТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРОЕКОСИСТЕМ:  
МАТЕРІАЛИ П МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

Видання надруковано за рішенням Науково-технічної ради Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету від 18 червня 2015 р., протокол № 10

Редакційна колегія: Чорна В.І. (відповідальний редактор)  
Ворошилова Н.В.

Комп'ютерна верстка: Андрусевич К.В.  
Денисенко Ю.В.  
Кацевич В.В.

Підписано до друку 29.09.2015 Формат 60x84 1/16.  
Папір офсетний.  
Друк різнограф. Гарнітура Times New Roman.  
Умов. друк. арк. 7,4. Обл.-вид. арк. 0,7.  
Тираж 100 прим. Зам. № 344

Віддруковано на базі поліграфічно–видавничого  
центру «Адверта»  
49018, м. Дніпропетровськ - 18, а/с № 1212  
тел.066-55-312-55, 798-47-22  
[www.isbn.com.ua](http://www.isbn.com.ua)  
[www.adverta.com.ua](http://www.adverta.com.ua)  
[www.vk.com/tipografija](http://www.vk.com/tipografija)  
[www.facebook.com/adverta.publishing](http://www.facebook.com/adverta.publishing)