

Міністерство освіти і науки України  
Дніпропетровська обласна рада  
Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської облдержадміністрації  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Всеукраїнська екологічна ліга  
Університет м. Жирона, Іспанія  
Інститут хімії для сільського та лісового господарства, Польща  
Білоруський державний університет, м. Мінськ, Білорусь  
Університет Ібн-Халдун, Тіарет, Алжир  
Університет м. Монітоба, Канада

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

Матеріали конференції  
11 жовтня, 2018  
Дніпро, Україна

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

Programme and abstracts  
11 October , 2018  
Dnipro, Ukraine

УДК 631.95: 001.891(477)  
ББК 40.1

Відновлення біотичного потенціалу агроєкосистем: матеріали III Міжнародної конференції (11 жовтня 2018 р., м. Дніпро) / за ред. Чорної В.І. – Дніпро: видавництво «Роял Принт», 2018 – 222 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-орієнтовних 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, 2018

## ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

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

**Хименко О.А.** — в.о. директора департаменту науково-технічного розвитку МОН України – начальник відділу, співголова

**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 факультету водогосподарської інженерії та екології ДДАЕУ, к.с.-г.н., доцент

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

**Giovanni Pardini** – University of Girona, Spain, prof.

**Bouacha Mohamed Islem.** - Laboratory of Agro Biotechnology and Nutrition in Semi-Arid Zones, Faculty of Natural Sciences and Life. Ibn-Khaldun University, Tiaret, Algeria

**M'hamed Maatoug** - Laboratory of Agro Biotechnology and Nutrition in Semi-Arid Zones, Faculty of Natural Sciences and Life. Ibn-Khaldun University, Tiaret, Algeria

**Azzaoui Mohamed** - Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA), Mostaganem, Algeria

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

**Сільвіо Тіде** - Голова Правління ПрАТ «ХайдельбергЦемент Україна».

**Е.Е. Гаевский**, старший преподаватель Белорусского государственного университета, г. Минск, Беларусь

**Е. К. Базильджанов** - кандидат сільськогосподарських наук ДУ Республіканський науково-методичний центр агрохімічної служби Міністерства сільського господарства Республіки Казахстан

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

**Шапар А.Г.** – директор Інституту проблем природокористування та екології, д.т.н., професор, чл.-кор. НАН України

**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

**Манюк В.В.** – директор КЗ «Регіональний ландшафтний парк «Дніпровські пороги» ДОР», к.б.н., доцент

**Антоненкова А. Г.** - директор ТОВ «ТБ «ЕКО КУЛЬТУРА»

**Клименко А.В.** – генеральний директор ТОВ «Ювілейне»

**Письмений М.Г.** – голова правління акціонерного товариства «Славутич»

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

**Кацевич В.В.** – секретар, викладач кафедри екології та охорони навколишнього середовища ДДАЕУ

## ПЕРЕЛІК

### Вищих навчальних закладів, наукових установ та підприємств, співробітники яких приймають участь у конференції

Міністерство освіти і науки України  
Дніпропетровська обласна рада  
Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської облдержадміністрації  
Інститут проблем природокористування та екології НАН України  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Дніпропетровська обласна організація Українського товариства охорони природи  
Інститут зернових культур НААН України  
ДУ Республіканський науково-методичний центр агрохімічної служби Міністерства  
сільського господарства Республіки Казахстан  
Department of Chemical Engineering, Agricultural and Food Technology, University of Girona,  
Laboratory of Agro Biotechnology and Nutrition in Semi-Arid Zones, Faculty of Natural Sciences  
and Life. Ibn-Khaldun University  
Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA)  
Institute for Agricultural and Forest Environment, Polish Academy of Sciences  
Department of Statistics, University of Manitoba  
Белорусский государственный университет  
Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва  
Уманський національний університет садівництва  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М.  
Висоцького  
Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна  
Науково-дослідний інститут ґрунтознавства та охорони ґрунтів  
Дніпровський національний університет імені Олеса Гончара  
Запорізька державна інженерна академія  
НИУ «Украинский НИИ экологических проблем»  
Луганский национальный аграрный университет  
Дніпровський державний технічний університет  
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»  
ДВНЗ «Червоноградський гірничо-економічний коледж»,  
Криворізького державного педагогічного університету  
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»  
КНЗ «Хіміко-екологічний ліцей»  
Національний університет водного господарства та природокористування  
Національний університет «Львівська політехніка»  
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»  
Харківська медична академія післядипломної освіти  
Poltava State Agrarian Academy  
Львівський інститут економіки і туризму  
Львівський національний аграрний університет  
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка  
Одеський державний екологічний університет

Белорусский государственный университет

Науково-дослідний інститут геології ДНУ імені Олесь Гончара

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного Національної академії наук України

Інститут молекулярної біології і генетики Національної академії наук України

Запорізький національний університет

ГНУ «Центральний ботаничний сад НАН Біларусі»

КЗО «Спеціалізована школа № 67 еколого-економічного профілю»

## **ЗМІСТ**

НАУКОВА ПРОГРАМА .....	7
Привітання учасників конференції .....	9
Матеріали пленарних доповідей .....	21
Матеріали секційних доповідей .....	55

## **CONTENTS**

SCIENTIFIC PROGRAM .....	7
Welcome conference .....	9
Plenary reports .....	21
Sectional reports .....	55

Міністерство освіти і науки України  
Дніпропетровська обласна рада  
Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської облдержадміністрації  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Всеукраїнська екологічна ліга  
Університет м. Жирона, Іспанія  
Інститут хімії для сільського та лісового господарства, Польща  
Білоруський державний університет, м. Мінськ, Білорусь  
Університет Ібн-Халдун, Тіарет, Алжир  
Університет м. Монітоба, Канада

**ПРОГРАМА**

III Міжнародної науково-практичної конференції

**«ВІДНОВЛЕННЯ БІОТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРОЕКОСИСТЕМ»**

11 жовтня, 2018

**PROGRAMME**

III International scientific-practical conference

**«RESTORING BIOTIC POTENTIAL OF AGROECOSYSTEMS»**

11 October , 2018

**м. Дніпро 2018**

## **ПРОГРАМА PROGRAMME**

### **РОБОЧИ МОВИ КОНФЕРЕНЦІЇ:**

Українська, англійська, російська.

### **ПРОГРАМА КОНФЕРЕНЦІЇ:**

**11 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.
- 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 проекційне обладнання, відео-проектор;
- комп'ютер (ноутбук).



## ПРИВІТАННЯ УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ

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

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

## ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ

1. **Шапар А.Г., Скрипник О.О., Тараненко О.С.** До питання визначення взаємозв'язку між вегетаційним індексом ndvi та проєктивним покриттям рослинності на порушених гірничими роботами землях
2. **Зверковський В.М.** Степове лісознавство у агроекологічному обґрунтуванні освоєння порушених земель
3. **Забалуєв В.В.** Формування органічної речовини техноземів
4. **Волох П.В., Кобець А.С., Грицан Ю.І.** Еколого – агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення – теорія, методологія, практика
5. **Манюк В.В.** Гіс-мапа екомережі Дніпропетровської області як інструмент для моніторингу територій з природним біорізноманіттям
6. **Ломакін П.І.** Досвід роботи Дніпропетровської обласної організації українського товариства охорони природи: екологічна освіта та виховання молоді
7. **Стрілець Р.О.** Природне середовище основа відновлення біотичної складової агроєкосистем
8. **Кобець А.С., Ворошилова Н.В., Грицан Ю.І., В.І.Чорна** Науково-практичні нароби агроекології для відновлення агроєкосистем
9. **Кобець А.С., Катан Л.І., Грицан Ю.І.** Біотичний потенціал агросфери для формування енергонезалежності України
10. **Крамарьов С.М. О.С. Крамарьов, Е. К. Базильджанов** Сучасний стан родючості ґрунтів України та фінансовий механізм її відновлення (Республіка Казахстан)
11. **Giovanni Pardini, Maria Gispert, Svitlana Mykolenko, Mykola Kharytonov** Environment assessment of toxic metals content in soils around some mining and industrial sites (Spain)
12. **Bouacha Mohamed Islem., M'hamed Maatoug, Azzaoui Mohamed, Mykola Kharytonov** Spatial dynamics of land cover in the tiaret region (Algeria)
13. **Lech Wojciech Szajdak** The chemical composition of ground water in the agricultural landscape (Poland)
14. **Saman Muthukumarana, Rak Alina** Statistics in ecological monitoring (Canada)
15. **Потапенко О.В.** Оцінка фітоценотичного різноманіття територій електричних підстанцій
16. **Варатынская А.М., Гаевский Е.Е.** Эколого-микробиологические показатели дерново-подзолистой песчаной почвы в условиях разной степени ее оптимизации (Республика Беларусь)

## СЕКЦІЙНІ ЗАСІДАННЯ

### Секція 1.

#### АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ АГРОЕКОЛОГІЇ І ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ . СУЧАСНІ МЕЛПОРАТИВНІ ЗАХОДИ У ВІДНОВЛЕННІ АГРОЕКОСИСТЕМ

**Керівник секції: Крамарьов С.М., д.с.-г.н., проф.**

**Секретар: Зленко І.Б., к.с.-г.н., доц.**

1. В.І. Чорна, І.В. Вагнер, Г.В. Мовчан. Вплив кремнієвих сполук на інтенсивність ростових процесів сільськогосподарських рослин.
2. Вовк А. І. Екологічні аспекти внесення мінеральних добрив.
3. Д.М. Онопрієнко. Екологічно безпечні технології внесення агрохімікатів дощувальними машинами з поливною водою.
4. Карпенко В.П., Павлишин С.В. Розвиток ризосферної мікробіоти пшениці полби звичайної залежно від застосування гербіциду пріма форте 195 і регулятора росту рослин вуксал біо vita.
5. Сюткіна Н.Г., Мірошніченко Н.В., Мірошніченко О.В., Лісовий М.М. Оцінка впливу гербіцидних обробок на стан агроценозів пшениці озимої.
6. А. А. Лісняк, С. Торма. Гумусний стан малопродуктивних ґрунтів, вилучених із сільгоспобробітку, що прийняті під залісення.
7. Гуслиста М. О., Новіцький Р. О. Про сучасні проблеми рибного господарства і рибництва України і можливі шляхи їх вирішення.
8. Є.А. Селіванов, В.О. Яковенко. Вертикальний розподіл фітопланктону запорізького водосховища.
9. П.О. Корженевська, О.В. Білецька. Гідрохімічний режим таромського рибного господарства.
10. Ю.Ю. Чуприна, Головань Л.В. Джерела донори стійкості зразків пшениці ярої різного еколого-географічного походження до найпоширеніших збудників хвороб.
11. І.Б. Леонтюк. Динаміка формування асиміляційної поверхні пшениці озимої за дії дербі та біолану.

### Секція 2.

#### МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ ТА СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

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

**Секретар: Максимова Н.М., к.т.н.**

1. Троїцька О.О., Белоконь К.В. Пеоп моніторинг придатності технологій кормозабезпечення вимогам органічного аграрного виробництва.
2. Л. С. Федірко. Біокругообіг органо-мінеральних речовин та свинцю в лісових біогеоценозах присамар'я дніпровського.
3. В.М. Швайко. Моніторинг сучасного стану полезахисних лісових смуг засобами гіс-технологій.
4. Проскурнин О. А., Кирпичева І.В., Березенко Е.С. Аналіз избыточності контрольних участків моніторинга поверхностних вод.

5. Чорноморець В.Ю. Застосування конструктивно-географічного підходу до аналізу екологічно-залежної захворюваності населення.
6. Т.С. Якшин, Н.О. Непошивайленко. Результати моніторингу комплексної пам'ятки природи загальнодержавного значення «урочище «Лелія».
7. Л.В. Воробйова, В. О. Яковенко. Структурно-функціональна характеристика фітопланктону річки Вовча.
8. І.А. Зайцева, М.В. Свініцька. Аналіз життєвого стану і рівня пошкодження листя тіліа І. у вуличних і паркових насадженнях м. Дніпро.
9. Павличенко А.В., Кулина С.Л. Дендроіндикація стану територій вугледобувних підприємств.
10. О. О. Іжболдін, П. В. Волох. Сучасні елементи технології вирощування ріпаку в північній підзоні степу України.
11. А.С. Шутенко, І.І. Коломоєць. Біогеохімічні характеристики щорічного потоку листового опаду садово-паркових насаджень промислового регіону.
12. Єрмоленко Б.М., Шарамок Т.С. Гормональна регуляція адаптивних процесів у риб.
13. Чурсінов Ю.О., Головка О.М., Санжарівець Ю.В., Одоєвцев М.В., Столярчук Є.О., Фесенко Д.О. Особливості екології навколишнього середовища та виробничих приміщень елеваторів.

### **Секція 3.**

## **ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ І ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ У ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ**

**Керівник секції: Харитонов М.М., д.с.-г.н., проф.**

**Секретар: Сюткіна Н.Г., к.с.-г.н.**

1. Байдак Б.Ю. Шарамок Т.С. Вплив токсичних речовин на дозрівання та плодючість самоць гуппи.
2. С.М. Гармаш, А.Є. Нескоромна. Екологічна безпека промислових міст України.
3. А.М. Прищепа, О.В. Варжель. Екологічна безпека території Волинського Полісся.
4. Мирошніченко Н.В, Сюткіна Н.Г., Сарахман Л.Г. Вплив на атмосферне повітря викидів ДП ВО ПМЗ ім. О.М. Макарова.
5. Мирошніченко О.В, Сюткіна Н.Г., Сарахман Л.Г. Дослідження концентрації забруднюючих речовин у скидах ДП ВО ПМЗ ім. О. М. Макарова.
6. Н.С. Остапенко, І.М. Подрезенко, Л.В. Бондаренко, В.А. Кириченко, С.В. Крючкова. До питання про агрокліматичні ризики, обумовлені багаторічною циклічністю сонячної активності.
7. Л.Ю. Передерій, Т.С. Шарамок. Цитопатологічні дослідження червоної крові окуня і судака запорізького водосховища.
8. Руда М.В. Техногенно-екологічна безпека на шляхах залізничного транспорту та прогнозування ризиків складних ландшафтних комплексів.
9. Левченко О.О, Головань Л.В. Особливості рекреаційного природокористування в лівобережній Україні.
10. Соловей Р.С., Книгиницька Р.В. Морфологічні параметри *Plantago major* L. в умовах урбогенного впливу (на прикладі Калуського урбопромислового району).
11. М.Г. Яковенко, В.В. Россіхін. Забруднення свинцем навколишнього середовища.
12. Samojlik M. S. Conceptual framework for ensuring resource and environmental safety in the region.

13. С.А. Ситник, О.В. Добровольська. Концепція сталого розвитку: природні ресурси та «зелена» економіка.
14. Моренець М.А., Кацевич В.В. Вплив IV-ї (південної) промислової зони м. Дніпра на навколишнє середовище смт. Мирне.

#### **Секція 4.**

### **РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ ЕКОСИСТЕМ І ЕКОМЕРЕЖІ**

**Керівник секції: Ворошилова Н.В., к.б.н., доц.**

**Секретар: Мельник С.О.**

1. Е.О.Євтушенко. Кургани як елементи екомережі.
2. Ю.П. Бобильов. Підвищення стійкості порушених ландшафтів шляхом інтродукції герпетофауни.
3. Бомба М. Я., Бомба М.І. Екологізація агровиробництва як шлях до відтворення та збереження екосистем.
4. Заболотний О.І., Заболотна А.В. Роль обробки насіння кукурудзи регуляторами росту рослин у підвищенні продуктивності культури.
5. Макарова Т.К. Ресурсозберігаючий спосіб та режим зрошення троянд у теплицях.
6. Слюта В.Б., Пацюк А.І., Палінкаш В.І. Прояв вітрової ерозії в межах Чернігівського полісся та заходи боротьби з нею на прикладі СТОВ «Віра».
7. Сюткіна Н.Г., Лісовий М.М., Польща В.Ф. Видове багатство ентомофауни відпрацьованих ділянок Жовтокам 'янського кар'єру.
8. О.В. Голодрига. Розробка елементів органічної технології вирощування гороху за умов застосування гербіциду пульсар, регулятора росту рослин біолан та бактеріального препарату ризобіфіт.
9. Н.Б. Єсіпова, А.С. Кравченко. Цитометрична характеристика еритроцитів Верховодки *Alburnus alburnus* як гідроекологічний індикатор дефіциту кисню.
10. Ярошенко І.Ю. Теоретичні засади екологізації землекористування.
11. Бессонова В.П., Пономарьова О.А., Діордієва Н.О. Стан захисних насаджень вздовж автотраси Нікополь-Херсон (на межі Дніпропетровської і Херсонської областей).
12. Федькович К.В. Водосховище Сасик і його іригаційні можливості.
13. Макарова Т.К. Іригаційне осолонцювання чорнозему звичайного та шляхи вирішення.
14. В.В. Позняк. Застосування регулятора росту рослин хлормекват-хлорид в посівах пшениці озимої різної густоти стояння рослин.
15. С.В. Хижняк, І.В. Коверсун, І.М. Незбрицька, О.В. Земцова. Дослідження фітотоксичності фунгіцидних препаратів на основі тебуконазолу на пшениці *triticum aestivum*.
16. О.О. Бедункова, В.О. Клименко. Правові механізми охорони земельних ресурсів.
17. Т. В. Єлисеєва, Т. С. Шарамок. Результати гематологічних досліджень карася сріблястого запорізького водосховища.
18. А. В. Ілюхіна, Н.Б. Єсіпова. Розповсюдження паразитів класу trematoda у риб Запорізького водосховища
19. А.О. Батраченко, В. О. Яковенко. Біологічні та гістологічні показники моллюска роду *dreissena* ділянок запорізького водосховища.
20. Іванченко О.Є. Аналіз видового різноманіття лівобережного парку м. Кам'янське Дніпропетровської області.

21. Т.В. Казей, Е.Е. Гаевский. Целлюлозолитическая активность дерново-подзолистой песчаной почвы разной степени ее окультуривания.
22. Семеряга Т. Ворошилова Н.В. Екологічна оцінка якості води у річці Інгулець.
23. Онофрійчук Р.М., Максимова Н.М. Екологічні проблеми басейну р. Інгулець в межах Криворізького та Широкивського районів.
24. Северин Т.О., Максимова Н.М. Екологічні проблеми поверхневих вод на території з розвинутою вугледобувною промисловістю.
25. В.В. Манюк. Геологія території регіонального ландшафтного парку «Дніпрові пороги», як визначальна складова об'єкта природно-заповідного фонду.
26. А. Горова, Т. Скворцова. Роль фізіологічно активних речовин гумусової природи в адаптації рослинних організмів до генотоксичної дії пестицидів.
27. Дьомшина О.О., Ушакова Г.О., Степченко Л.М. Система антиоксидантного захисту мітохондрій печінки монгольської піщанки за умов дії біологічно активних кормових добавок гумінової природи.
28. Дьомшина О.О., Ушакова Г.О., Михайленко Є.О., Степченко Л.М. Вплив природної біологічно активної добавки гумілід на стан прооксидантної та антиоксидантної систем печінки та м'язів курчат-бройлерів кросу кобб-500
29. А.В. Ткачук. Результативність водокористування як критерій раціонального використання природних ресурсів на зрошуваних землях.
30. Г.О. Шварц, Н.Б. Єсіпова. Морфо-біологічні показники каналного сома в умовах низьких зимових температур води.
31. О.П.Таран, Л.М. Бабенко, О.В. Мошинець, О.В.Мацкевич, А.Ю. Майор. Вплив n-гексаноїл-l-гомосеринлактону на калусогенез експлантів кабачка *cucurbita pepo var. Giraumonti*.
32. С.А. Жиліна, Н.Б. Єсіпова. Стан популяції головня звичайного *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) у Запорізькому водосховищі

## Секція 5.

### ГРУНТИ ЯК ІМПЕРАТИВНИЙ ФАКТОР ЗБЕРЕЖЕННЯ АГРОБІОРИЗНОМАНІТТЯ ТА АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

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

1. Chorna V.I., Voroshylova, N.V., Wagner I.V. The ways to increase productivity of anthropogenically affected soils
2. Н.І. Костюченко, К.С. Крупей, І.Є. Дорохова. Вплив гербіциду євро-лайтнінг плюс на мікробіологічні показники чорнозему звичайного в агроценозах соняшника.
3. М. В. Шульман. Вплив зоогенного опадів на деякі хімічні показники ґрунту.
4. Грицан Ю.І., Коцун В.І., Краска І. В. Дерново-алювіальні ґрунти у заплаві р. Дніпро в межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський»: морфологія та профільний розподіл фізичних властивостей.
5. Грицан Ю.І., Коцун В.І., Котенко В.В. Катенарний комплекс ґрунтів ариє р. Дніпро (у межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський»).
6. О.С. Крамарьов. Втрати гумусу та поживних речовин в чорноземних ґрунтах України під впливом тривалої дії на них антропогенного чинника та фінансовий механізм їх відтворення
7. И.Н. Дейко, Е.Е. Гаевский. Н.А. Бурчик. Подбор субстратов для выращивания эпифитных орхидей в промышленном цветоводстве.

8. Мізін М.С. Екологічна ефективність використання бакових сумішей пестицидів.
9. І.Б. Зленко. Мікробні сукцесії техноземів з розкривних гірських порід за сільськогосподарської рекультивації.
10. І.Б. Зленко, Моренец В.О. Біологічна активність техноземів Нікопольського марганцеворудного басейну, як передумова їх сільськогосподарського використання.
11. В.В. Кацевич. Едафічна характеристика дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених глинах на засадах екологічної мікроморфології.
12. С.В. Скок. Просторово-територіальний розподіл важких металів у ґрунтах міських систем (на прикладі м. Херсона).

#### **Секція 6.**

### **ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА І НАУКА, ВИХОВАННЯ І КУЛЬТУРА. ЕКОЛОГІЧНІ, ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

**Керівник секції: Євтушенко Е.О., к.б.н., доц.**

**Секретар: Коцун В.І.**

1. Т.В. Ананьєва, О.В. Федоненко, Л.А. Федотова. Еколого-біогеохімічна спеціалізація навчання за програмою загальної середньої освіти.
2. О.О. Іващенко. Інтеграція екологічного і фізичного виховання студентів - прямий шлях до збереження і зміцнення здоров'я.
3. С.П. Дмитрюк, С.Г. Годяєв. Аналіз умов праці та методика оцінки стану охорони праці у сільському господарстві.
4. Н.М. Ягольник, О.В. Федоненко. Впровадження інтерактивних ігор у навчанні біології школярів середньої школи.
5. А.О. Кубріченко, Т.С. Шарамок. Дивергентне мислення при вирішенні проблем.
6. Н.Н. Шабышева, Е.Е. Гаевский. Проблема накопления и утилизации твердых коммунальных отходов в республике Беларусь на примере г. Витебска.
7. Євтушенко О.Т. Одержання екологічно безпечної продукції гарбуза мускатного у незрощуваних умовах півдня України.

## ЗМІСТ

<b>ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ</b>	<b>21</b>
Шапар А.Г., Скрипник О.О., Тараненко О.С. ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ ВЕГЕТАЦІЙНИМ ІНДЕКСОМ NDVI ТА ПРОЕКТИВНИМ ПОКРИТТЯМ РОСЛИННОСТІ НА ПОРУШЕНИХ ГРНИЧИМИ РОБОТАМИ ЗЕМЛЯХ	21
Волох П.В., Кобець А.С., Грицан Ю.І. ЕКОЛОГО – АГРОХІМІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ – ТЕОРІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ, ПРАКТИКА	23
Манюк В.В. ГІС-МАПА ЕКОМЕРЕЖІ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТЕРИТОРІЙ З ПРИРОДНИМ БІОРІЗНОМАНІТТЯМ	29
Ломакін П.І. ДОСВІД РОБОТИ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРАЇНСЬКОГО ТОВАРИСТВА ОХОРОНИ ПРИРОДИ: ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА ВИХОВАННЯ МОЛОДІ	31
Кобець А.С., Ворошилова Н.В., Грицан Ю.І., В.І.Чорна НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ НАРОБКИ АГРОЕКОЛОГІЇ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ АГРОЕКОСИСТЕМ	32
Кобець А.С., Катан Л.І., Грицан Ю.І. БІОТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ АГРОСФЕРИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ УКРАЇНИ	35
Крамарьов С.М., О.С. Крамарьов, Е.К. Базильджанов СУЧАСНИЙ СТАН РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ ТА ФІНАНСОВИЙ МЕХАНІЗМ ЇЇ ВІДНОВЛЕННЯ (РЕСПУБЛІКА КАЗАХСТАН)	37
Giovanni Pardini, Maria Gispert, Svitlana Mykolenko, Mykola Kharytonov ENVIRONMENT ASSESSMENT OF TOXIC METALS CONTENT IN SOILS AROUND SOME MINING AND INDUSTRIAL SITES (SPAIN)	44
Bouacha Mohamed Islem., M'hamed Maatoug, Azzaoui Mohamed, Mykola Kharytonov SPATIAL DYNAMICS OF LAND COVER IN THE TIARET REGION (ALGERIA)	46
Lech Wojciech Szajdak THE CHEMICAL COMPOSITION OF GROUND WATER IN THE AGRICULTURAL LANDSCAPE (POLAND)	47
Saman Muthukumarana, Rak Alina STATISTICS IN ECOLOGICAL MONITORING (CANADA)	49
Потапенко О.В. ОЦІНКА ФІТОЦЕНОТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ТЕРИТОРІЙ ЕЛЕКТРИЧНИХ ПІДСТАНЦІЙ	51
А.М. Варатынская, Е.Е. Гаевский ЭКОЛОГО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ЕЕ ОПТИМИЗАЦИИ (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)	53
	56
<b>СЕКЦІЙНІ ДОПОВІДІ</b>	<b>56</b>
<b>Секція 1.</b>	<b>56</b>
<b>АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ АГРОЕКОЛОГІЇ І ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ . СУЧАСНІ МЕЛІОРАТИВНІ ЗАХОДИ У ВІДНОВЛЕННІ АГРОЕКОСИСТЕМ</b>	
В.І. Чорна, І.В. Вагнер, Г.В. Мовчан. ВПЛИВ КРЕМНІЄВИХ СПОЛУК НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН	56
А. І. Вовк ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ	58
Д.М. Онопрієнко. ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВНЕСЕННЯ АГРОХІМІКАТІВ ДОЩУВАЛЬНИМИ МАШИНАМИ З ПОЛИВНОЮ ВОДОЮ	59

Карпенко В.П., Павлишин С. В. РОЗВИТОК РИЗОСФЕРНОЇ МІКРОБІОТИ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ПРИМА ФОРТЕ 195 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ВУКСАЛ БІО VІТА.	61
Сюткіна Н.Г., Мірошніченко Н.В., Мірошніченко О.В., Лісовий М.М. ОЦІНКА ВПЛИВУ ГЕРБІЦИДНИХ ОБРОБОК НА СТАН АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.	63
А. А. Лісняк, С. Торма. ГУМУСНИЙ СТАН МАЛОПРОДУКТИВНИХ ҐРУНТІВ, ВИЛУЧЕНИХ ІЗ СІЛЬГОСПОБРОБІТКУ, ЩО ПРИЙНЯТІ ПІД ЗАЛІСЕННЯ.	65
Гуслиста М.О., Новіцький Р.О. ПРО СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА І РИБНИЦТВА УКРАЇНИ І МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ.	68
Є.А. Селіванов, В.О. Яковенко. ВЕРТИКАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ФІТОПЛАНКТОНУ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.	69
П.О. Корженевська, О.В. Білецька. ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ТАРОМСЬКОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА.	70
Ю.Ю. Чуприна, Головань Л.В. ДЖЕРЕЛА ДОНОРИ СТІЙКОСТІ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ДО НАЙПОШИРЕНІШИХ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ.	72
І.Б. Леонтюк. ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ДІЇ ДЕРБИ ТА БІОЛАНУ	74

## Секція 2.

### **МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ ТА СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ**

Троїцька О.О., Белоконь К.В. ПЕОП МОНІТОРИНГ ПРИДАТНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ КОРМОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГАМ ОРГАНІЧНОГО АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА	76
Л. С. Федірко. БІОКРУГООБІГ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН ТА СВИНЦЮ В ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ ПРИСАМАР'Я ДНІПРОВСЬКОГО	78
В.М. Швайко. МОНІТОРИНГ СУЧАСНОГО СТАНУ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ ЗАСОБАМИ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ.	81
Проскурнин О. А., Кирпичева И.В., Березенко Е.С. АНАЛИЗ ИЗБЫТОЧНОСТИ КОНТРОЛЬНЫХ УЧАСТКОВ МОНІТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД.	83
Чорноморець В.Ю. ЗАСТОСУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПІДХОДУ ДО АНАЛІЗУ ЕКОЛОГІЧНО-ЗАЛЕЖНОЇ ЗАХВОРЮВАНOSTІ НАСЕЛЕННЯ.	85
Т.С. Якшин, Н.О. Непошивайленко. РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ КОМПЛЕКСНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ «УРОЧИЩЕ «ЛЕЛІЯ».	87
Л.В. Воробйова, В.О. Яковенко. СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІТОПЛАНКТОНУ РІЧКИ ВОВЧА.	89
І.А. Зайцева, М.В. Свініцька. АНАЛІЗ ЖИТТЄВОГО СТАНУ І РІВНЯ ПОШКОДЖЕННЯ ЛИСТЯ ТІЛІА L. У ВУЛИЧНИХ І ПАРКОВИХ НАСАДЖЕННЯХ М. ДНІПРО.	91
Павличенко А.В., Кулина С.Л. ДЕНДРОІНДИКАЦІЯ СТАНУ ТЕРИТОРІЙ ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ.	93
О. О. Іжболдін, П. В. Волох. СУЧАСНІ ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ В ПІВНІЧНІЙ ПІДЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ.	95
А.С. Шутенко, І.І. Коломоєць. БІОГЕОХІМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЩОРІЧНОГО ПОТОКУ ЛИСТОВОГО ОПАДУ САДОВО-ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ ПРОМИСЛОВОГО РЕІОНУ.	97
Єрмоленко Б.М., Шарамок Т.С. ГОРМОНАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ АДАПТИВНИХ	99



ПРОЦЕСІВ У РИБ.

Чурсінов Ю.О., Головка О.М., Санжарівець Ю.В., Одоєвцев М.В., Столярчук Є.О., Фесенко Д.О. ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ ЕЛЕВАТОРІВ. 101

**Секція 3.**

**ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ І ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ У ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ 103**

Байдак Б.Ю. Шарамок Т.С. ВПЛИВ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН НА ДОЗРІВАННЯ ТА ПЛОДЮЧІСТЬ САМИЦЬ ГУППІ 103

С.М. Гармаш, А.Є. Нескоромна. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРОМИСЛОВИХ МІСТ УКРАЇНИ 104

А.М. Прищепа, О.В. Варжель. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ. 106

Мирошниченко Н.В, Сюткіна Н.Г., Сарахман Л.Г. ВПЛИВ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ВИКИДІВ ДПІ ВО ПМЗ ІМ. О.М. ММАКАРОВА 108

Мирошниченко О.В, Сюткіна Н.Г., Сарахман Л.Г. ДОСЛІДЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У СКИДАХ ДПІ ВО ПМЗ ІМ. О. М. МАКАРОВА. 109

Н.С. Остапенко, І.М. Подрезенко, Л.В. Бондаренко, В.А. Кириченко, С.В. Крючкова. ДО ПИТАННЯ ПРО АГРОКЛІМАТИЧНІ РИЗИКИ, ОБУМОВЛЕНІ БАГАТОРІЧНОЮ ЦИКЛІЧНІСТЮ СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ 111

Л.Ю. Передерій, Т.С. Шарамок. ЦИТОПАТОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЧЕРВОНОЇ КРОВІ ОКУНЯ І СУДАКА ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА 113

Руда М.В. ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НА ШЛЯХАХ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ СКЛАДНИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ. 115

Левченко О.О, Головань Л.В. ОСОБЛИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В ЛІВОБЕРЕЖНІЙ УКРАЇНІ. 116

Соловей Р.С., Книгиницька Р.В. МОРФОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ PLANTAGO MAJOR L. В УМОВАХ УРБОГЕННОГО ВПЛИВУ (НА ПРИКЛАДІ КАЛУСЬКОГО УРБОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ). 118

М.Г. Яковенко, В.В. Россіхін. ЗАБРУДНЕННЯ СВИНЦЕМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 120

Samojlik M. S. CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR ENSURING RESOURCE AND ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE REGION. 121

С.А. Ситник, О.В. Добровольська. КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ПРИРОДНІ РЕСУРСИ ТА «ЗЕЛЕНА» ЕКОНОМІКА. 123

Моренець М.А., Кацевич В.В. ВПЛИВ ІV-ї (ПІВДЕННОЇ) ПРОМИСЛОВОЇ ЗОНИ М. ДНІПРА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ СМТ. МИРНЕ. 126

**Секція 4.**

**РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ ЕКОСИСТЕМ І ЕКОМЕРЕЖІ 128**

Е.О.Євтушенко. КУРГАНИ ЯК ЕЛЕМЕНТИ ЕКОМЕРЕЖІ 128

Ю. П. Бобильов ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ПОРУШЕНИХ ЛАНДШАФТІВ ШЛЯХОМ ІНТРОДУКЦІЇ ГЕРПЕТОФАУНИ 129

Бомба М. Я., Бомба М.І. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ АГРОВИРОБНИЦТВА ЯК ШЛЯХ ДО ВІДТВОРЕННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ 131

Заболотний О.І., Заболотна А.В. РОЛЬ ОБРОБКИ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ 133

РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ КУЛЬТУРИ.	
Макарова Т.К. РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИЙ СПОСІБ ТА РЕЖИМ ЗРОШЕННЯ ТРОЯНД У ТЕПЛИЦЯХ	135
Слюта В.Б., Пацюк А.І., Палінкаш В.І. ПРОЯВ ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ В МЕЖАХ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НЕЮ НА ПРИКЛАДІ СТОВ «ВІРА».	136
Сюткіна Н.Г., Лісовий М.М., Польща В.Ф. ВИДОВЕ БАГАТСТВО ЕНТОМОФАУНИ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ДІЛЯНОК ЖОВТОКАМ'ЯНСЬКОГО КАР'ЄРУ.	138
О.В. Голодрига РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ЗА УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ПУЛЬСАР, РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН БІОЛАН ТА БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ РИЗОБОФІТ.	141
Н.Б. Єсіпова, А.С. Кравченко. ЦИТОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕРИТРОЦИТІВ ВЕРХОВОДКИ ALBURNUS ALBURNUS ЯК ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ ІНДИКАТОР ДЕФІЦИТУ КИСНЮ.	142
Ярошенко І.Ю. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ.	144
Бессонова В.П., Пономарьова О.А., Діордієва Н.О. СТАН ЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ ВЗДОВЖ АВТОТРАСИ НІКОПОЛЬ-ХЕРСОН (НА МЕЖІ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ І ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ).	145
Федькович К.В., Юрасов С.М. ВОДОСХОВИЩЕ САСИК І ЙОГО ІРИГАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ.	146
Макарова Т.К. ІРИГАЦІЙНЕ ОСОЛОНЦЮВАННЯ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ.	149
В.В. Позняк ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ХЛОРЕМКАТ-ХЛОРИД В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОЇ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН	151
С.В. Хижняк, І.В. Коверсун, І.М. Незбрицька, О.В. Земцова. ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ ФУНГІЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ ТЕБУКОНАЗОЛУ НА ПШЕНИЦІ TRITICUM AESTIVUM	152
О.О. Бедункова, В.О. Клименко ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ	154
Т. В. Єлисєєва, Т. С. Шарамок. РЕЗУЛЬТАТИ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	155
А. В. Ілюхіна, Н.Б. Єсіпова РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ПАРАЗИТІВ КЛАСУ ТРЕМАТОДА У РИБ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	157
А.О. Батраченко, В. О. Яковенко. БІОЛОГІЧНІ ТА ГІСТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ МОЛЛЮСКА РОДУ DREISSENA ДІЛЯНОК ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	158
Іванченко О.Є. АНАЛІЗ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПАРКУ М. КАМ'ЯНСЬКЕ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	159
Т.В. Казей, Е.Е. Гаевский. ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ЕЕ ОКУЛЬТУРИВАННЯ	161
Семеряга Т. Ворошилова Н.В. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ У РІЧЦІ ІНГУЛЕЦЬ	163
Е Онофрійчук Р.М., Максимова Н.М. КОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ БАСЕЙНУ Р. ІНГУЛЕЦЬ В МЕЖАХ КРИВОРІЗЬКОГО ТА ШИРОКІВСЬКОГО РАЙОНІВ	164
Северин Т.О., Максимова Н.М. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЇ З РОЗВИНЕНОЮ ВУГЛЕДОБУВНОЮ ПРОМИСЛОВІСТЮ.	168
В.В. Манюк ГЕОЛОГІЯ ТЕРИТОРІЇ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ДНІПРОВІ ПОРОГИ», ЯК ВИЗНАЧАЛЬНА СКЛАДОВА ОБ'ЄКТА ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ	170
А Горова, Т. Скворцова РОЛЬ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ГУМУСОВОЇ ПРИРОДИ В АДАПТАЦІЇ РОСЛИННИХ ОРГАНІЗМІВ ДО ГЕНОТОКСИЧНОЇ ДІЇ	172

## ПЕСТИЦИДІВ

- Дьомшина О.О., Ушакова Г.О., Степченко Л.М. СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ МІТОХОНДРІЙ ПЕЧІНКИ МОНГОЛЬСЬКОЇ ПІЩАНКИ ЗА УМОВ ДІЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК ГУМІНОВОЇ ПРИРОДИ 175
- Дьомшина О.О., Ушакова Г.О., Михайленко Є.О., Степченко Л.М. ВПЛИВ ПРИРОДНОЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОЇ ДОБАВКИ ГУМІЛІД НА СТАН ПРООКСИДАНТНОЇ ТА АНТИОКСИДАТНОЇ СИСТЕМ ПЕЧІНКИ ТА М'ЯЗІВ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ КРОСУ КОББ-500 176
- А.В. Ткачук. РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК КРИТЕРІЙ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ 178
- Г.О. Шварц, Н.Б. Єсіпова. МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КАНАЛЬНОГО СОМА В УМОВАХ НИЗЬКИХ ЗИМОВИХ ТЕМПЕРАТУР ВОДИ. 179
- О.П.Таран, Л.М. Бабенко, О.В. Мошинець, О.В.Мацкевич, А.Ю. Майор. ВПЛИВ N-ГЕКСАНОЇЛ-L-ГОМОСЕРИНАКТОНУ НА КАЛУСОГЕНЕЗ ЕКСПЛАНТІВ КАБАЧКА CUCURBITA PEPO VAR. GIRAUMONTI 181
- С.А. Жиліна, Н.Б. Єсіпова. СТАН ПОПУЛЯЦІЇ ГОЛОВНЯ ЗВИЧАЙНОГО LEUCISCUS CERHALUS (LINNAEUS, 1758) У ЗАПОРІЗЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ 183

## Секція 5.

### **ГРУНТИ ЯК ІМПЕРАТИВНИЙ ФАКТОР ЗБЕРЕЖЕННЯ АГРОБІОРИЗНОМАНІТТЯ ТА АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА** 185

- Chorna V.I., Voroshylova, N.V., Wagner I.V. THE WAYS TO INCREASE PRODUCTIVITY OF ANTHROPOGENICALLY AFFECTED SOILS 185
- В.Н.І. Костюченко, К.С. Крупей, І.Є. Дорохова. ПЛИВ ГЕРБІЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ ПЛЮС НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО В АГРОЦЕНОЗАХ СОНЯШНИКА 187
- М. В. Шульман ВПЛИВ ЗООГЕННОГО ОПАДУ НА ДЕЯКІ ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ 189
- Грицан Ю.І., Коцун В.І., Краска І. В. ДЕРНОВО-АЛЮВІАЛЬНІ ҐРУНТИ У ЗАПЛАВІ Р. ДНІПРО В МЕЖАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКУ «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»: МОРФОЛОГІЯ ТА ПРОФІЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ 191
- Грицан Ю.І., Коцун В.І., Котенко В.В. КАТЕНАРНИЙ КОМПЛЕКС ҐРУНТІВ АРЕНИ Р. ДНІПРО (У МЕЖАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКУ «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ») 192
- О.С. Крамарьов ВТРАТИ ГУМУСУ ТА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН В ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТАХ УКРАЇНИ ПІД ВПЛИВОМ ТРИВАЛОЇ ДІЇ НА НИХ АНТРОПОГЕННОГО ЧИННИКА ТА ФІНАНСОВИЙ МЕХАНІЗМ ЇХ ВІДТВОРЕННЯ 195
- И.Н. Дейко, Е.Е. Гаевский. Н.А. Бурчик. ПОДБОР СУБСТРАТОВ ДЛЯ ВИРАЩИВАННЯ ЕПИФИТНИХ ОРХИДЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ ЦВЕТОВОДСТВЕ 196
- Мізіт М.С. ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ПЕСТИЦИДІВ 198
- І.Б. Зленко МІКРОБНІ СУКЦЕСІЇ ТЕХНОЗЕМІВ З РОЗКРИВНИХ ГІРСЬКИХ ПОРІД ЗА СІЛЬСЬКОГСПОДАРСЬКОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ 200
- І.Б. Зленко, В.О. Моренец. БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ТЕХНОЗЕМІВ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ, ЯК ПЕРЕДУМОВА ЇХ СІЛЬСЬКОГСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ. 201
- Кацевич В.В. ЕДАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРНОВО-ЛІТОГЕННИХ ҐРУНТІВ НА СІРО-ЗЕЛЕНИХ ГЛИНАХ НА ЗАСАДАХ ЕКОЛОГІЧНОЇ МІКРОМОРФОЛОГІЇ 204

Скок С.В. ПРОСТОРОВО-ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТАХ МІСЬКИХ СИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ М. ХЕРСОНА). 206

**Секція 6.**

**ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА І НАУКА, ВИХОВАННЯ І КУЛЬТУРА. ЕКОЛОГІЧНІ, ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ** 208

- Т.В. Ананьєва, О.В. Федоненко, Л.А. Федотова. ЕКОЛОГО-БІОГЕОХІМІЧНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ЗА ПРОГРАМОЮ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ 208
- О.О. Іващенко. ІНТЕГРАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО І ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ - ПРЯМИЙ ШЛЯХ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ І ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я 210
- С.П. Дмитрюк, С.Г. Годяєв. АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ТА МЕТОДИКА ОЦІНКИ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ 212
- Н.М. Ягольник, О.В. Федоненко. ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ІГОР У НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ ШКОЛЯРІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ 214
- А.О. Кубріченко, Т.С. Шарамок. ДИВЕРГЕНТНЕ МИСЛЕННЯ ПРИ ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМ 216
- Н.Н. Шабышева, Е.Е. Гаевский. ПРОБЛЕМА НАКОПЛЕННЯ І УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ КОМУНАЛЬНИХ ОТХОДІВ В РЕСПУБЛІКЕ БЕЛАРУСЬ НА ПРИМЕРЕ Г. ВИТЕБСКА 217
- Євтушенко О.Т. ОДЕРЖАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ГАРБУЗА МУСКАТНОГО У НЕЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ. 219

## ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ

УДК 528.88:58.087:332.32 + 504

### ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ ВЕГЕТАЦІЙНИМ ІНДЕКСОМ *NDVI* ТА ПРОЕКТИВНИМ ПОКРИТТЯМ РОСЛИННОСТІ НА ПОРУШЕНИХ ГІРНИЧИМИ РОБОТАМИ ЗЕМЛЯХ

**А.Г. Шапар, чл.-кор. НАН України, д.т.н., директор**  
**О.О. Скрипник, д.т.н., заст. директора з наукової роботи**  
**О.С. Тараненко, провідний інженер, аспірант**  
*Інститут проблем природокористування та екології НАН України,*  
*Україна, м. Дніпро, 49000, вул. В. Мономаха, 6*  
*E-mail: ippenanu@ukr.net*

Розробка корисних копалин відкритим способом на території Кривбасу призводить до докорінної перебудови ландшафту та знищенню рослинного покриву в межах гірничого відводу. З часом на порушених гірничими роботами землях розпочинаються природні процеси з формування первинних ґрунтів та появи на них піонерної рослинності.

Оцінка природного самозаростання передбачає наявність інформації про стан денної поверхні порушених земель на певні моменти часу. Таку інформацію можна отримати на основі тематичного аналізу даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ).

Відносна кількісна оцінка процесу самозаростання на порушених гірничими роботами землях може бути виконана з використанням вегетаційних індексів, що розраховуються на основі багатоспектральних даних ДЗЗ.

Найбільш відомим вегетаційним індексом є індекс *NDVI* [1]:

$$NDVI = (r_{nir} - r_{red}) / (r_{nir} + r_{red}),$$

де  $r_{nir}$  – коефіцієнт відбиття в ближній інфрачервоній області спектру;

$r_{red}$  – коефіцієнт відбиття в червоній області спектру.

На основі вегетаційного індексу *NDVI* можуть бути визначені певні кількісні характеристики рослинного покриву шляхом встановлення відповідних залежностей між значеннями вегетаційного індексу та наземними завірковими даними щодо стану рослинності.

В якості наземних завіркових даних щодо стану рослинності нами було обрано значення загального проективного покриття рослинністю. Проективним покриттям є відношення площі горизонтальної проекції надземних частин рослинних систем до загальної площі горизонтальної проекції території досліджень [2].

Веgetаційний індекс *NDVI* був розрахований на основі багатоспектральних даних ДЗЗ *Landsat OLI* із роздільною здатністю 30 м.

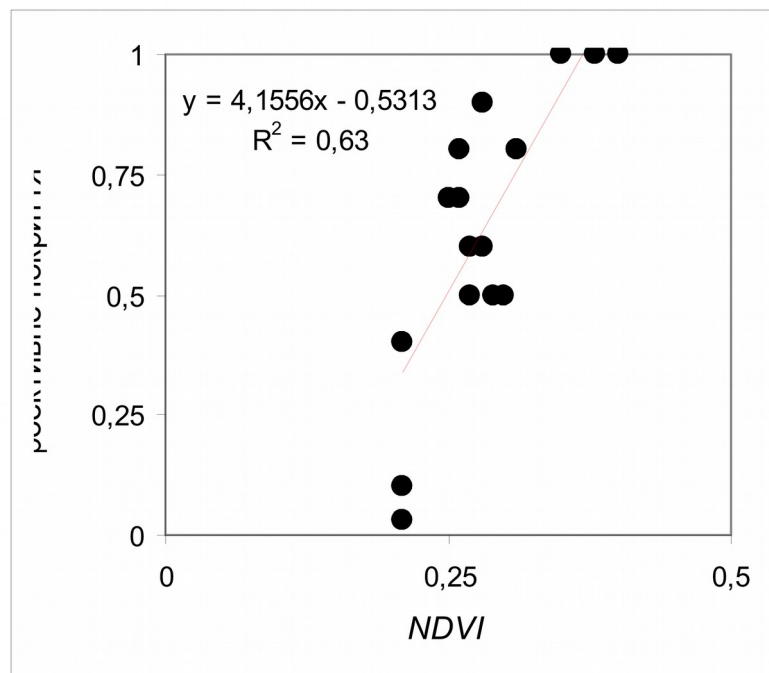


Рисунок 1 – Залежність між вегетаційним індексом *NDVI* та проєктивним покриттям рослинністю на порушених гірничими роботами землях

Загальне проєктивне покриття рослинністю на порушених гірничими роботами землях в межах відвалу № 3 ПРАТ «ІНГЗК» та в безпосередній близькості від нього було визначено в результаті польових досліджень стандартними геоботанічними методами на 18 пунктах спостережень.

На основі аналізу дистанційної інформації та наземних даних нами була виявлена лінійна залежність між індексом *NDVI* та проєктивним покриттям рослинністю в межах гірничого відводу ПРАТ «ІНГЗК» із коефіцієнтом достовірності  $R^2 = 0,63$  (рис. 1).

Слід зауважити, що на даному етапі досліджень отримане рівняння дійсне тільки для того знімку, за яким проводилися виміри коефіцієнтів відбиття. Але запропонований нами методичний підхід може бути поширений на інші багато- спектральні космічні знімки.

#### Перелік посилань

1. Monitoring the vernal advancement and retrogradation (greenwave effect) of natural vegetation / J. W. Rouse, Jr., R. H. Haas, J. A. Schell, D. W. Deering, J. C. Harlan // Type III – Final Report. Remote Sensing Center Texas A&M University College Station, Texas — 1974. — 390 p.

2. Балалаев А.К. Предварительные результаты применения метода цифровой обработки изображения для определения проєктивного покрытия растительности как основного индикатора состояния экосистем / А.К. Балалаев, О.А. Скрипник // Екологія і природокористування. — 2011. — Вип. 14. — С. 114—123.

# ЕКОЛОГО – АГРОХІМІЧНА ПАСПОРТИЗАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ – ТЕОРІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ, ПРАКТИКА

**П.В.Волох, канд. с.-г. наук, проф. кафедри загального землеробства та ґрунтознавства,  
А.С. Кобець, док. наук з державного управління, проф. кафедри тракторів і  
сільськогосподарських машин,  
Ю.І. Грицан, док. біол. наук, проф. кафедри екології та охорони навколишнього  
середовища**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро,  
вул.С.Єфремова, 25*

*Почвы - это вечно изменяющиеся функции*  
В.В.Докучаев

Очікуваний ринок земель не спроможний внести зміни в голови adeptів докучаєвського ґрунтознавства: генетичного, географічного, агрономічного та навіть економічного (ґрунт є вічним засобом виробництва який має грошову оцінку та ціну земельної ділянки з зональним типом ґрунту). В той же час, ознайомившись з «Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення» (керівний нормативний документ) [1] (далі «Методика...») маємо констатувати про значне порушення міцного історичного, генетичного, агрономічного та економічного фундаменту ґрунтознавства. «Результати» нової паспортизації земельних ділянок це не тільки еколого-економічний простір лжемоніторингу, а дискусійна та методична прірва щодо «обґрунтування інвестиційної діяльності з питань збереження, охорони та підвищення родючості ґрунтів» [1].

Родючість ґрунту (едафотопу) як кількісна і якісна характеристика та вартісна оцінка матеріальної педосфери не має розмірності. В.Р.Вільямс констатував, що родючість це «якісна властивість будь якого ґрунту незалежно від ступеня її кількісного прояву» [2]. Агрохімічний паспорт земельної ділянки (АПЗД) ґрунтується на 14 основних показниках трофності, запасах продуктивної вологи, включає поправочні коефіцієнти на клімат, зрошення, забруднення важкими металами, пестицидами та негативні фактори екотопу. Позитивних результатів у землеробстві апіорі, на превеликий жаль, методично не визначено та не очікується. В еколого-агрохімічну «корзини» АПЗД покладені відносно стійкі, навіть протягом історичного часу, та динамічні (змінюються в десятки разів протягом години) якісні показники ґрунту. В таких «удосконалених» [1] методичних підходах не можливо, по-перше, обійняти неохоплене загальнобіосферного феномена Природи – родючість ґрунту (за середньозваженим агрохімічним/еколого-агрохімічним балами земельної ділянки), по-друге, врахувати об'єктивні закони ґрунтознавства, екології, землеробства в зональному сільськогосподарському виробництві («...и человек зонален...» [3]), по-третє, ґрунт в агроекосистемах датується енергетично: обробіток, насіння, внесення мінеральних туків, пестицидів тощо, характеризується показниками природно-антропічної трофності та продуктивністю рослинництва, по-четверте, в «оценочном хаосе» [3] з 1995 року (грошова оцінка сільськогосподарських угідь зросла більш як в 10 раз, при цьому вона все ж явно занижена) АПЗД «вийшов» за межі законодавчо визначеної норми – агровиробнича група ґрунтів («достаточно обособленных и характерных» [3]) та «комерційно дійшов» до кожного поля (вартість лжемоніторингу земель землевласникам, землекористувачам, сільським, селищним радам становить мінімум 1,3 млрд. грн. на 5 років).

**Метою** дослідження є з'ясування науково-правових і методичних колізій агрохімічної оцінки ґрунтів (відповідно до форми агрохімічного паспорту) [1], визначення перспектив удосконалення порівняльної оцінки їх якості за природно-антропічною родючістю.

Професор В.В.Докучаєв ще в 1898 році визначив переоцінку земель як найбільш складну, «щекотливейшую государственную операцию» яка обговорювалась «... не раз и в департаментах и на съездах статистиков ...; но музыка не шла, и тяжелый воз по сю пору тонет в непролазной топи...» [3]. Ці слова класика ґрунтознавства є актуальними в період очікуваного ринку земель в Україні.

Переходячи до основного аналізу «Методика...» зазначимо, по-перше, агрохімічна паспортизація земель «розширено» підміняє доктрину ґрунтознавства й земельного права – картографування (гл. 31) та бонітування ґрунтів (ст. 199 Земельний кодекс України [4] , далі ЗКУ) і отримує статус додаткової й обов'язкової умови для землекористувачів з 2013 року.

По-друге, однією із основних функцій управління в сфері використання та охорони земель є їх моніторинг – довгострокові систематичні спостереження за станом педосфери/агросфери, змін у напрямках ґрутогенезу, їх оцінка, запобігання та ліквідація наслідків негативного впливу на ґрунти. Залежно від ступеня охоплення територій, виділяють національний, регіональний та локальний рівень спостереження.

По-третє, Мінагрополітики [5] виявило бажання делегувати «чергову екофінансово (кількасотмільйонна сума) замовлену» агрохімічну паспортизацію земель державній установі «Інститут охорони ґрунтів України». На нашу думку, «керівний нормативний документ» [1] має певні недоліки та протиріччя, які можуть стати на перешкоді пізнання об'єктивних процесів вікового «культурного состояния почв..., правоспособности, ... ценности и доходности земли» [3].

На перший погляд «Методика...» розрахунку агрохімічного та еколого-агрохімічного балу земельної ділянки базується на класичних водних, хімічних, фізичних кількісних та якісних показниках ґрунту з використанням поправочних коефіцієнтів на «отношение почв к климату» [3] , радіологічне забруднення та негативні властивості едафотопу тощо. В той же час АПЗД (п.1) включає показник «максимально можливі запаси продуктивної вологи (ММЗПВ) у шарі ґрунту 0-100 см за вегетаційний період». Ця динамічна ґрунто-гідрологічна величина розраховується з використанням показників вологості ґрунту - найменша (польова) вологоємність (НВ) та ґрунтова вологість стійкого в'янення рослин (ВВ). Еталонним показником (200 мм) чомусь прийнято «запас продуктивності (правильно продуктивної) вологи» в метровому шарі едафотопу. Запас доступної ґрунтової вологи у метровому шарі більше 160 мм в землеробстві визначається як «дуже хороший» та розраховується з використанням динамічних (в часі, в просторі, у шарі ґрунту 0-100 см, за тривалого різнотемпературного 105...150-160°C просушування зразка) показників польова вологість ґрунту та «постійної? (з двома значеннями)» константи ВВ (визначається в складних лабораторних дослідах чи розраховується з використанням коефіцієнтів 1,34 або 1,5). У кожній ґрунтово-кліматичній зоні України формується певний запас продуктивної вологи , а найбільше агрономічне значення для росту і розвитку культур має інтервал доступної вологи між НВ і вологістю розриву капілярів (ВРК). В різні проміжки вегетаційного періоду культури формується (за рахунок атмосферного надходження) та використовується кореневою системою певний пошаровий запас ґрунтової вологи. Ґрунтова вологість стійкого в'янення рослин також є змінним показником та залежить від водного балансу агроєкосистеми і визначається градієнтом водних потенціалів тандема екотоп – коренева система культури. Зазначимо, що С-4 культурні рослини використовують більш ефективно воду в порівнянні з групою С-3 рослин.

Необхідно звернути увагу й на те , що Україна поділена на три ґрунтово-кліматичні зони Степ, Лісостеп, Полісся в яких середньобогаторічна кількість опадів значно змінюється (310–690 мм ). Тож оптимальний показник запасів продуктивної вологи в гектарному об'ємі ґрунту 10000 м<sup>3</sup> на рівні 2000 тонн (2\* 10<sup>6</sup>кг) знаходиться в межах теоретично розрахованого показника вологозапасів у зональних едафотопах ( 690–310×0,6=228×10=2280 т.; 0,6-прийнятий нами коефіцієнт “використання” опадів ґрунтом ). Однозначно, для південної зони Степу це можливий показник тільки для першої (короткої) частини вегетації культур, а для



Полісся, з пагорбисто-грядовим рельєфом та промивним типом водного режиму, за такого «еталона» можливо слід вводити від'ємний поправочний коефіцієнт на зволоження.

Показник ММЗПВ на рівні 200 мм не може бути прийнятим для оцінки ступеня вологозабезпечення типів ґрунтів України (процеси накопичення/втрати вологи в ґрунті, її перерозподіл в шарі 0-100 мм, сукупність змінних у часі процесів використання вологи культурами, дефіцит вологи («капризная степная влага»[3]) в верхніх шарах едафотопу тощо), так як він у виробничих умовах «еталонно не реалізується» зональними агроєкосистемами, маючи широкий, як річний інтервал значень атмосферних опадів, так і за окремі періоди вегетації культури.

На нашу думку, «Методика...» має використовувати не довідковий «багатотоннажний» показник вологозапасів ґрунту, а включати комплексне оцінювання тепло-вологозабезпеченості агроєкосистем. Наприклад, середньобагаторічний зональний ГТК Селянинова (можливо за календарний чи сільськогосподарський роки, вегетаційний період культури),  $K$  зволоження тощо. Показник доступної вологи у шарі ґрунту 0-100 см на початку вегетації культур не слід вважати головною складовою водного режиму агроєкосистем. Це зональний потенційний показник (дефіцит або надлишок води) вологозабезпеченості екоотопу (едафотоп + кліматом). В агроєкосистемах слід враховувати надходження та витрати води за вегетаційний період.

З точки зору аналітичної хімії та «живого ґрунтознавства» [6] показник рН едафотопічного розчину, визначеного *in situ* – методом в певний часовий інтервал функціонування агроєкосистеми, і у виділеного (іншою рідиною), а потім визначеного (у фільтраті чи суспензії) рН в «камеральному зразку ґрунтового розчину» не можуть бути порівняні. Перший – динамічно квазірівноважений у реальних ландшафтно-кліматичних умовах, другий – отриманий в лабораторних умовах із висушеного зразка ґрунту, сформованого із збірної польової проби, відібраної в період з температурою не нижче + 5°C до замерзання поверхні едафотопу. Склад ґрунтового розчину, окисно-відновлювальні реакції, карбонатно-кальцієвий режим, поведження типових біофілів (азот, калій) тощо мають в польових умовах чітко виражену добову, декадну, місячну, за окремий період циклічність.

Зазначимо, що показник реакція ґрунтового розчину в агроєкосистемі формується в результаті сукупної дії багатьох едафічних чинників. Наприклад, залежно від температури, вологості й ритмики біологічної активності ризосфери орного шару ґрунту. Зазначимо, що вуглекислота повітря едафотопу спроможна змінювати рН у межах 3,9-5,7 (без врахування культурного ризосферного ефекту – бактеріорізи).

На сьогодні показник рН лабораторного ґрунтового розчину, як і поправочні коефіцієнти для ґрунтів з підвищеною кислотністю (ст.172 ЗКУ [4] нормує їх консервацію, а не оцінку), за Б.Б. Полиновим [7] «...ни в какой мере не подвигают вперед наших знаний и наших представлений ни в генезисе почв, ни в коренных условиях их плодородия и его развития». В нових методичних рекомендаціях слід запропонувати введення показника – поліфункціональна властивість (проти кислих і лужних агентів) – «буферність ґрунту».

Регламентоване визначення запасів продуктивної вологи (мм) в шарі ґрунту 0–100 см має множник 10, а водневий показник рН при температурі 25° С –  $10^{-7}$  (в агроєкосистемі процес біологічного окислення надскладний та відбувається постійно з різною інтенсивністю). На нашу думку, співставлення балів цих динамічних і нерівнозначних за величиною показників щонайменше абсурдно та потребує нового науково - методичного удосконалення.

Класик ґрунтового вбирного комплексу К.К. Гедройц [8] свою наукову теорію обмінного вбирання катіонів побудував на властивостях колоїдних систем ґрунту. Сучасне ґрунтознавство визначає, що ємність катіонного обміну (ЄКО) чотирьохкомпонентного едафотопу і ґрунту загалом залежить від типу ґрунтів, умісту у них фізичної глини та її фракційного складу (колоїди, мул) тощо.

Склад обмінних катіонів у основних типах ґрунтів зумовлений зональним ґрунтогенезом. Складовою обмінного фонду едафотопів є  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$  і  $\text{Al}^{3+}$ . Катіонообмінна здатність ґрунтів К.К. Гедройцем [8] використана для їх генетичної класифікації. В.В. Докучаєв [3] вважав, що дослідження «поглотительной способности и дает нам возможность ближе узнать условия питания растений». Ми поділяємо авторитетну думку сучасного ґрунтознавства [9], і констатуємо, що сума увібраних основ на рівні 30 мг-екв/ 100 г. ґрунту («еталон») слід сприймати як науково сплундрованою, так як для сірого опідзоленого середньосуглинкового ґрунту ця величина є генетично максимальною, а для чорнозему типового важкосуглинкового – мінімальною.

На нашу думку, ЄКО, гранулометричний склад ґрунту, вміст гумусу, які знаходяться в «тесной генетической связи» [3], в новій удосконаленій «Методика...» можуть бути генералізовані в один синтетичний оціночний показник та об'єктивно відображати режим трофності едафотопу.

Еталонним типом ґрунту слід вважати зональні (наприклад, «девственные степи» [3]) едафотопи з цілиними біогеоценозами якісні показники яких не можуть бути порівняні з ріллею (біосферно та господарсько зміненого агроландшафту). Вибір легенди еталонного вмісту гумусу з величиною 6,2% для зональних агроландшафтів України [1] носить не науковий (за даними [10] при збільшенні гумусу з 3,5-4,0% до 6,5% зв'язок з урожайністю культур значно зменшується і трансформується до нелінійного), а економічно-диверсійний характер з урахуванням ст.1 ЗКУ [4] – земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави. Ґрунти зонального чорноземного типу (підтипи: опідзолений, типовий, звичайний, південний та лучно-чорноземні ґрунти) нашої держави займають близько 25 млн га та об'єднані в 55 агровиборничих груп з середньозваженим вмістом гумусу 3,25% (найбільше органічної речовини в орному шарі міститься у чорноземах типових - 4,8...6,8%). В той же час, при групуванні ґрунтів за вмістом гумусу більше ніж 5% «Методика...» такі показники відносяться до дуже високих. З урахуванням наведеного, теоретичний розрахунок «заниженого (в більшості випадках) ринково-комерційного» балу (в межах 30-55 одиниць) за показником С орг в подальшому може значно впливати на економічну оцінку земельної ділянки.

Об'єктивним еталонним показником С орг в нових методичних рекомендаціях слід вважати середній вміст гумусу для кожного типу ґрунту (природа і властивості органічної речовини зональних едафотопів різні), а в межах чорноземної зони – таксономічної одиниці підтип. Географічний максимум вмісту гумусу в Україні знаходиться на осі Кишинів - Кропивницький - Полтава - Харків. На нашу думку, систематизований й уніфікований діагностичний та кваліфікаційний показник вміст (%) і запас (т/га) гумусу в шарі ґрунту 0-20 см (можливо в двох верхніх генетичних горизонтах чи в шарі 0-50 см) будуть визначати потенційну родючість едафотопу та його енергетичний потенціал. Зазначимо, природні процеси гуміфікації та мінералізації органічної частини ґрунту мають зональний характер та значно змінюються при культурному ґрунтогенезі. Система показників гумусового стану ґрунтів потребує додаткового наукового обґрунтування та бути зручною для практичного використання.

Блок окремих агрохімічних якісних показників ґрунту в «Методика...» носить статистичний, порівняльний еколого-генетичний характер («геологическую среднюю» [3] в «геоморфологическом почвоведении» [8]) і тільки чомусь за «агрохімічним» законом оптимуму (еталонний ґрунт, еталонна величина) без врахування просторово-часових меж, в т.ч. з показниками як оптимуму так і песимуму, розвитку агроєкосистем. Якісна оцінка ґрунтів за таким принципом грубо порушує агрономічну систему систем, синергізм якої визначають: закон внутрішнього врівноваження агроєкосистем, закон біогенної міграції атомів, закон незамінності й рівноцінності факторів (незалежно від кількісної потреби в хімічному елементі, наприклад, еталонний вміст рухомого калію за Мачигінім перевищує показник по молібдену в 1739 раз) та закон сукупної дії чинників тощо. В агроєкосистемах природно – антропічна родючість (системне уявлення про матеріальне: тип ґрунту, його

трофність, продуктивність рослинництва) визначається динамічними в часі абіотичними, біотичними й організаційно-технологічними показниками, біологічними особливостями культур тощо. Це тільки частина агрономічної доктрини. У виробничих умовах мова може йти про систему різних показників на полях сівозміни, системи сівозмін (простір) чи, наприклад, азотного режиму на окремому полі (простір) в онтогенезі культури (час). Якісна оцінка ґрунту земельної ділянки за показниками агрохімічного паспорту ні в якій мірі не відповідає складу квазізрівноваженого ґрунтового розчину (кровоносної системи едафотопу), який диференціюється за хімічним складом з урахуванням властивостей просторово-часового векторів агроєкосистеми та її ґрунтового кореневого шару, що і формує неповторну синергію форм родючості едафотопу.

На нашу думку, систематизація отриманих агрохімічних показників і уніфікація критеріїв до еталонних величин в «Методика...» має значні «шагові» (і помилкові) розбіжності. Наприклад, при групуванні ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору високий ступінь забезпеченості за методом Кірсанова досягається при 150-250 мг/кг ґрунту, а оптимальним показником вмісту фосфатів в еталонному ґрунті є величина 200 мг/кг (середньозважений зональний показник вмісту цього елемента в Україні 104-120 мг/кг ґрунту, а висока забезпеченість зернових культур фосфатами встановлена 150 мг/кг і більше). Крім цього, для рухомих сполук фосфору, визначених за принципово різними методами хімічного аналізу (використовуються органічна рН 2,55 та неорганічна рН 0,74 кислоти), чомусь приймається однакова еталонна величина вмісту  $P_2O_5$  – 200 мг/кг ґрунту, як за методом Чирикова, так і методом Кірсанова.

З екологічної точки зору всі забруднення едафотопу, як показники стану ґрунту за даними АПЗД, мають не оптимальне (еталонне) значення (?), а повинні визначатися рівнями фізіологічних песимумів, наприклад, пестицидів у ґрунті. На нашу думку, земельні ділянки полів агроєкосистеми мають характеризуватися усередненим показником навантаження пестицидів (враховувати класами небезпечності препарату) – екотоксикологічна доза, а не окремо визначеними трьома (?) препаратами «першого покоління». Зазначимо, що гранично допустима концентрація 2,4 Д – аміної сілі на рівні 0,25 мг/кг ґрунту в шарі 0-20 см може теоретично набути цього значення через 550 «аккумулятивних» років (!) при щорічному внесенні гербіциду нормою 1л/га (агроісторія застосування препарату не перевищує 60 років). На сучасному етапі інтенсифікації землеробства необхідно також враховувати толерантність ріллі до пестицидного навантаження (визначається типом ґрунту та структурою сівозміни).

Щільність радіоактивного забруднення ( $Ki/km^2$ ) це позасистемна одиниця для атомної та ядерної фізики (АПЗД оцінює зональні типи ґрунту), що тимчасово допущена до застосування з одиницями системи SI. Величини «забрудненого простору» ( $km^2 = 100$  га) сільськогосподарського використання та середнього кореневмісного об'єму ґрунту на цій площі ( $\approx 7,2 \cdot 10^5 m^3$ ) – не можуть рівноцінно «забезпечити» достовірне визначення цезію чи стронцію, як в ґрунті, так і в сільськогосподарській культурі. Штучні радіонукліди зосереджені, в основному, в шарі ґрунту 0-1 см (в АПЗД аналізується зразок із шару 0-20 см) на площі земельної ділянки. На нашу думку, забруднення земельної ділянки радіоактивними елементами (*при виробничій необхідності*) слід проводити за показником ступінь активності та включення радіонуклідів в біологічні ланцюги агроєкосистем (оцінюється система ґрунт – рослина) чи їх коловорот в системі: простір земельної ділянки – ґрунт – рослина – тварина/людина. Кількість радіоактивності визначається в беккерелях на кілограм (Бк/кг).

Нарешті, хотілося б звернути увагу на таке: по-перше, сортимент АПЗД включає статистичні показники взаємозумовлених ґрунто-екологічних режимів едафотопів (без їх динаміки), які не відображають узгодженої просторово-часової оцінки синергії родючості з фактичною закономірністю культурного біогеохімічного кругообігу елементів в агроєкосистемах, так як в принципі арифметично розрахований камеральний еколого-агрохімічний бал ґрунту поля проведено з використанням не порівнюваних показників. Рівень неоднорідності якісних показників ґрунту має лінійний діапазон від  $n \cdot 10^6$  до  $n \cdot 10^$

<sup>11</sup> (без урахування їх мінливості у часі). По-друге, АПЗД не враховує фізіологічну спроможність формувати біологічну продуктивність в різних культурних агроєкосистемах на 94-96% за рахунок природних «енергетичних» біофілів – С, О, Н, N в процесі їх фотосинтезу та азотфіксації [11]. Вміст макро- та мікроелементів ( за даними агрохімічного паспорту), які визначають 5-річний поживний режим ґрунтів (бали за окремими показниками), формують тільки 6-4% (?) «...високого врожаю сільськогосподарських культур» [1].

Проведене дослідження дає змогу стверджувати, що на сучасному етапі розвитку ринкових земельних відносин відсутня належна законодавча база агрохімічної оцінки ґрунту земельної ділянки. Існує чимало прогалин й дублювання в кількісних і якісних показниках при визначенні ґрунтово-екологічних режимів зональних типів ґрунтів та їх форм родючості. Далеко не завжди співпадають загальна оцінка родючості ґрунту в сучасних агроєкосистемах з показниками конкретного ресурсу: вміст гумусу, рухомих сполук макро- та мікроелементів, окремих характеристик процесів та режимів. В результаті агрохімічна характеристика трофності типу ґрунту не використовується належним чином при визначенні його агрикультурної «правоспособності» [3] ( наприклад, бобові та тонконогові культури по різному використовують трофність едафотопів й компенсують лімітний фактор [12]) та породжує оціночну плутанину (бал бонітету ґрунту за його властивостями, загальний бал бонітетів агровиробничої групи ґрунтів, агрохімічний бал, еколого-агрохімічний бал, бал екотопа тощо) навіть в межах земельно-оціночного району. В Україні необхідно терміново завершити запровадження « єдиної системи земельно-кадастрової інформації та її достовірності» [ 4 ] (невиправдано давня; економічна оцінка земель проведена в 1988 р., а бонітування ґрунтів в 1993-1994 рр.), розробити досконалу методика (потенціал родючості типу ґрунту за його властивостями; агрокультурна оцінка агровиробничої групи ґрунтів за сучасним рівнем рослинництва) бонітування земель сільськогосподарського призначення та «гарно» ( реальна вартість ґрунтової сфери), з урахуванням нагальних потреб соціуму, підготувати достовірну й повну інформацію щодо економічної (природний ресурс в землеробстві) та нормативної (регулювання земельних відносин) грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення ( в тому числі доленосного українського чорноземного типу – «чорнозем ... смело может быть назван царем почв» [3]) як складової частини національного багатства ( а це за розрахунками економічних авторитетів 465...800 мільярдів гривень [13,14]).

#### Література :

1. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення (керівний нормативний документ) / За ред. Яцука І.П., Балюка С.А. – Київ, 2013. – 104 с.
2. В.Р.Вильямс Избранные сочинения. – М., 1950.– 468с.
3. В.В.Докучаев Сочинения в 4 томах.– Т.3 Изд-во Ак. Наук СССР.– 620с.
4. Земельний кодекс України – Харків, ТОВ «Одіссей», 2008. – 623с.
5. Наказ Мінагрополітики від 20.03.2013 № 198
6. В.В. Снакин Анализ круговорота химических элементов в системе почва- растение. – М., 1980 ,с. 123.
7. Б.Б. Полюнов Избранные труды. – М., 1956 , с.386
8. К.К. Гедройц Избранные сочинения.– Т.2., М., 1955, с. 98.
9. Ґрунтознавство: Підручник / за ред.. Д. Г. Тихоненка.– К., Вища освіта, 2005.– 703 с.
10. В.В. Медведев, И.В. Плиско Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины. Харьков. Изд. «13 типография». 2006. – 386 с.
11. Дж. Эдвардс, Д. Уокер Фотосинтез С<sub>3</sub> и С<sub>4</sub> растений: механизмы и регуляция М., «Мир»,1986 .– 590 с.
12. П.В. Волох Екологічні проблеми землеробства: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: Пороги, 2009. – 211с.
13. Б.Й. Пасхавер Аграрний сегмент національного багатства // Економіка України № 1, 2013 , с.50-58.

УДК 502 (477.63)

## ГІС-МАПА ЕКОМЕРЕЖІ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТЕРИТОРІЙ З ПРИРОДНИМ БІОРИЗНОМАНІТТЯМ

**В.В. Манюк кандидат біологічних наук, доцент**

*Дніпровського державного аграрно-економічного університету*

У 2016 році на замовлення Департаменту екології та природних ресурсів Дніпропетровської облдержадміністрації було виконано «Проект схеми формування екомережі Дніпропетровської області». В основу проекту покладено електронну мапу екомережі, виконану в крос-платформовій ГІС-системі QGIS. Основними розробниками мапи є автор цієї статті й студенти та випускники геолого-географічного факультету ДНУ ім. Олесь Гончара – О. Сизенко, В. Швайко і А. Лагута. Принципи побудови мапи, і зокрема виділення меж ключових територій для регіональної екомережі, закладено раніше, ще у 2001 р., коли на виконання вимог Закону України «Про Загальнодержавну програму формування національної екомережі України на 2000-2015 роки» було запропоновано перше картографічне рішення щодо екомережі Дніпропетровської області, реалізоване на той час на топографічній основі масштабу 1:200 000. Пізніше ці принципи уточнювалися в наших публікаціях, а також при проектуванні об'єктів природно-заповідного фонду, наприклад Орільського національного природного парку, всіх регіональних ландшафтних парків області й заказників, створених після 2005 року.

Головним принципом є *всеохоплення*, тобто обов'язковість віднесення до ключових територій екомережі всіх ділянок, в межах яких збереглися природні екосистеми чи окремі складові цих екосистем. Тобто всі ділянки, на яких збереглися популяції аборигенної біоти в природних умовах, мають апіорі розглядатися як ключові території екомережі. Інші принципи – *ієрархічності, біогеографічної репрезентативності, територіальної безперервності екомережі* є вторинними. Виконання першого принципу забезпечує врахування всіх інших, необхідних для формування екомережі як територіального каркасу для збереження регіонального біорізноманіття. Звісно, створення такого каркасу, точніше юридичне закріплення за всіма територіями, де збереглися ценотичні умови для існування природної біоти, статусу ключових ділянок екомережі не вирішує всіх проблем, але це перший необхідний крок на шляху до формування збалансованого середовища для тривалого співіснування людини і природи, оскільки без цього не можливо в подальшому зупинити антропогенну експансію і фізичне скорочення площ природних оселищ.

Вже на мапі екомережі Дніпропетровської області 2001 р. під території екомережі було запропоновано відвести всі балкові системи, неорані й не забудовані частини річкових долин, акваторії річок та водойм, природні та штучні ліси. Надалі їх зарезервували для наступного заповідання відповідними рішеннями обласної ради, чим підтвердили статус саме як ключових територій (природних ядер) екомережі. Однак масштаб картографування (1:200 000) не дозволяв показати на мапах малі об'єкти (менше 50 га), а також нанести точні межі ключових територій екомережі. Попри неодноразові спроби створення більш точної картографічної основи для проектування екомережі в подальші роки, всі ці матеріали виявилися в решті решт недоступними для публічного використання та адміністрування з різних причин. І от у 2016 р. з'явилася чудова можливість зрештою створити повноцінний картографічний продукт, який завдяки використанню супутникових зображень високої роздільної здатності, має в рази більшу точність. Для урочищ, межі яких чітко дешифруються на знімках (ліс/поле, водойма/рілля, степ/рілля і т.д.) точність проведення меж на нових векторних мапах становить  $\pm 0,5-1$  м. Для більш складних випадків (наприклад, заплавні

луки, що межують з городами, невеликі ділянки лісу, що межують з садками) точність коливається в межах  $\pm 2-3$  м.

На картосхемі екомережі 2016 р., яку було затверджено рішенням облради від 24.03.2017 № 178-8/VII, нанесено тільки ключові території, які з одного боку є ядрами (core areas of ecological network) екомережі, з іншого, оскільки зосереджені уздовж гідрографічної мережі регіону, водночас являють собою сполучні території (екокоридори). Звісно, для забезпечення всіх типів зв'язків у ландшафтах тільки цих коридорів, межі яких співпадають зі збереженими у природному або наближеному до природного стану екосистем, недостатньо. Крім того, що ці ключові території є дискретними, а не континуальними просторово-територіальними одиницями, є види тварин і рослин, для яких більш зручними або принаймні допоміжними міграційними шляхами є польові агроландшафти з мережею лісосмуг, а також зрошувальні канали і навіть узбіччя шляхів. Однак, детальне картографування таких ключових територій дає можливість наочно побачити як переваги, так і всі проблемні місця нинішнього екологічного каркасу регіону.

Загалом для більшості районів області (екранні копії картосхеми в рамках проекту виконано в розрізі адміністративних районів) мережу ключових територій можна оцінити як задовільну. Зокрема в 11 (з 20) районах частка ключових територій складає більше 20% від загальної площі, при чому в трьох із них перевищує 30% (Верхньодніпровський і Царичанський райони), а в Петриківському і Павлоградському районах даний показник перевищує 40%. Задовільним для більшості районів (за винятком Петриківського і Магдалинівського) є й показник територіальної цілісності та рівномірності розподілу ядер. По всіх річках і великих балкових системах є можливість створити безперервні екокоридори, які водночас за станом збереженості біорізноманіття по всій або по більшій частині довжини відповідають критеріям щодо природних ядер екомережі. Вже візуальний огляд екранних версій мап демонструє той факт, що густота ключових ділянок екомережі і конфігурація перш за все відображають природні особливості будови ландшафтів, а не ступінь антропогенного навантаження. Майже парадоксально на перший погляд виглядає факт того, що розташування в таких районах, як Павлоградський або Криворізький, потужних техногенних комплексів, які несуть найбільшу загрозу природним екосистемам і ландшафтам (вугільні шахти і залізорудні кар'єри, хімічні та металургійні підприємства тощо) не зменшує показника частки ключових територій екомережі від загальної площі районів. Пояснення в тому, що в техногенних регіонах порушені землі, залишені після видобутку корисних копалин, хоча вже й не стануть ніколи осередками первинної дикої природи, проте мають здатність до швидкої ренатуралізації. Це особливо наочно можливо простежити на прикладах деяких первинно штучних водойм у долині річки Самари біля міста Павлоград, старих відвалів кар'єрів у Широківському, Криворізькому, Нікопольському та Покровському районах. Таким чином, у цілому розподіл територій для екомережі можна вважати задовільним навіть для техногенно перевантажених районів області. Проте, цілком очевидно, що далеко не кожний тип оселищ і біогеоценозів здатний відтворюватися на порушених землях, і тому наступним завданням для розвитку екомережі має бути інвентаризація і регіональна класифікація всіх природних оселищ з визначенням ступеню поширеності кожного з них, і, відповідно, розробкою індивідуальних стратегій для кожного з типів оселищ. Так само мають бути впроваджені й масштабні популяційні та хорологічні дослідження, спрямовані на з'ясування об'єктивного ступеню рідкості видів природної біоти і визначення завдань щодо збереження та відтворення (в разі необхідності) популяцій. Для всіх цих робіт наявна ГІС-мапа екомережі буде готовим універсальним інструментом. До переваг слід віднести: достатню точність виділення контурів ключових територій екомережі, можливість автоматичної обробки даних і легкої конвертації, вільний доступ як до самої мапи, так і до програмної оболонки.

Контури ключових територій на карті 2016 року зафіксували реальний стан збереженості природних та напівприродних ландшафтів для однієї з областей України, і надалі вони будуть відправними для відстеження швидкості і масштабу просторових змін.

Слід зазначити, що вже за два перших роки з моменту затвердження облрадою схеми екомережі на карті області з'явилися «чорні» плями, де з різних причин (забудова, розорювання цілинних схилів, влаштування сонячних електростанцій та нових сміттєзвалищ) втрачено ділянки ключових територій екомережі. По суті, всі ці факти свідчать про те, що сучасна регіональна спільнота і, зокрема, представники органів влади, ігнорують готовий, юридично визнаний картографічний інструмент, і продовжують схвалювати та лобіювати проекти, які руйнують природні оселища. Замість закріплення природоохоронного статусу для всіх наявних ключових територій і подальшого підсилення їхньої ролі для формування збалансованого довкілля шляхом створення буферних зон, виведення з-під ріллі земель на крутосхилах, створення «живих» мостів на автомагістралях і т.д., триває подальша фрагментація і поглинання природних оселищ, які можуть за найближчі роки звести нанівець задовільні дотепер показники збереженості земель, придатних для створення ядер екомережі. У той же час, надання надійного природоохоронного статусу всім землям, виділеним на наших мапах в якості ключових територій (24,5% без акваторії Дніпра і без техногенних відновлювальних ділянок), поставило би наш регіон за показником заповідності в один ряд із передових у цьому відношенні країнами Світу.

УДК 378:37.033+502

## **ДОСВІД РОБОТИ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ УКРАЇНСЬКОГО ТОВАРИСТВА ОХОРОНИ ПРИРОДИ З ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ МОЛОДІ**

**Ломакін П.І.**

*Дніпропетровська обласна організація Українського товариства охорони природи  
вул. Набережна Перемоги 38, м. Дніпро, Україна  
E-mail: priroda1954gmail.com*

Екологічна освіта і виховання молоді завжди було однією з головних задач у роботі Дніпропетровської обласної організації Українського товариства охорони природи (ДОО УкрТОП). Співпрацюючи з вищими навчальними закладами, з закладами професійно-технічної освіти і шкільними та позашкільними закладами ДОО УкрТОП проводить з участю молоді науково-практичні конференції та круглі столи. Масові екологічні акції по висадки зелених насаджень та збиранню сміття з прибережної зони р. Дніпро. Приймає участь в організації та проведенні обласних та міських виставках дитячого малюнку та фотографії, фестивалів дитячої екологічної творчості, олімпіадах екологічних наукових робіт учнів середніх шкіл та професійно-технічних закладів. Кращі учнівські роботи публікуються у виданнях ДОО УкрТОП інформаційно-публіцистичному бюлетені «Екологія та довкілля» та альманасі «Екологія та дамка». Надаючи молоді екологічні знання, виховуючи екологічну свідомість, активну життєву позицію та любов до рідної природи, ми закладаємо основу впевненості у тому, що у майбутньому наше довкілля буде збережено.

УДК: 573.2+574.4

## **НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ НАРОБКИ АГРОЕКОЛОГІЇ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ АГРОЕКОСИСТЕМ**

Зростаюче усвідомлення людством безальтернативності та необоротності екологічно доцільної, ноосферо невідкладної діяльності скріплює сподівання про збереження неперехідних цінностей живої та неживої природи, оптимізацію всіх середовищ життя, матеріальний і духовний прогрес у масштабах планети.

Пріоритетність теоретичного мислення в екології зумовлена недосконалістю та негативними наслідками реалізованих гео-, гідро-, техно-, агротехнічних та інших проектів локального, регіонального і, частково, зонального масштабів, нез'ясованістю суті багатьох явищ і процесів живої та неживої природи, невиправданістю екологічних і географічних прогнозів на фоні все більше вираженого глобального характеру діяльності людини. Розвиток теоретичної проблематики в сучасній екології є актуальним і невідкладним [1].

Наукові засади агроєкології необхідні для розробки теорії зміненої природи степу (як і інших зон) з оптимізацією їхніх ландшафтів. Це обумовлене тим, що розбалансованість антропо змінених або сформованих угруповань 1) суттєво впливає на компоненти ландшафту, 2) порушує, викривляє хід природних процесів, 3) призводить до небажаних негативних для існування людини наслідків, компенсація та нейтралізація яких вимагають значних інтелектуальних зусиль і матеріальних витрат.

В агроєкології спорідненість, супідрядність, універсальність різних формулювань поняття «агроєкосистема» (як вихідного в агроєкосистемології) є такою ж, як і в загальній екології, проте вони можуть мати неальтернативні варіанти визначень.

Агроєкосистема – це:

1) сукупність організмів, поєднана зі структурами та факторами неживої природи в більш або менш однорідному, виокремленому від інших подібних, просторі тих земель, де людина вирощує та використовує культурні (інколи дикорослі) рослини для своїх різноманітних потреб та регулює агроєкотопи для тривалого користування в сільськогосподарському виробництві;

2) виокремлена, постійно або періодично регульована людиною сукупність живих організмів, яка займає більш або менш однорідний простір на землях, які використовуються людиною для виробництва сільськогосподарської продукції (здебільшого для культивування рослин, випасу, відгодівлі, нагулу, утримання свійських тварин);

3) сукупність організмів, яка складає певну єдність у відносно однорідному просторі сільськогосподарського ландшафту;

4) певна, відокремлена від інших, сукупність організмів, які взаємодіють між собою та складають єдність з умовами середовища в агроландшафті;

5) довільно взяте угруповання на землях сільськогосподарського користування.

Агроєкосистемою може бути будь-яка сукупність посівів, яка поєднує декілька полів з однією і тією ж сільськогосподарською культурою або різними та невеликими фрагментами лісосмуг на фоні однорідних ґрунтів, підґрунтів, рельєфу, гідрологічних та інших умов [2, 5]. Агроєкосистемами є певні ділянки пасовищ, меліоративні, ґрунтозахисні, водозахисні насадження. У такому розумінні поняття «агроєкосистема» може бути віднесене до типу фітокультурних ландшафтів, або культурфітоценозів, різних типів.

Отже, поняття «агроєкосистема» є універсальним для характеристики тих або інших, різних виділів агроландшафту, тобто природного зміненого ландшафту, у якому людина живе та веде сільське господарство.

Спрощено термін «агроєкосистема» на основі визначальної першої складової цього поняття («агро» – поле) може вважатися сукупністю організмів, котрі формуються на однорідних, виокремлених від інших таких ділянках оброблюваних людиною земель, де вирощуються культурні рослини.

Визначення та розуміння понять агроєкосистеми та агробіогеоценозу як особливого типу угруповань організмів є похідними від сучасного розуміння екосистеми та біогеоценозу



в усіх їхніх проявах і варіаціях. Теорія агробіогеоценології як галузі агроєкології недостатньо опрацьована в еколого-еволюційному плані та з позицій системного підходу, елементно-структурного розуміння природних і антропо обумовлених явищ і процесів.

Агробіогеоценози з глибокої давнини є такими невід'ємними складовими компонентами ландшафту, просторове розширення яких усе більше змінювало біогеоценотичний покрив.

У класичних і сучасних біогеоценологічних дослідженнях цим особливим угрупованням організмів, які антропо, спонтанно формуються та розвиваються, постійно, періодично по-різному контролюються, приділялася недостатня увага.

Уявлення про агробіогеоценоз, на нашу думку, значною мірою є не скільки похідним, а скоріше спорідненим чи вихідним у формуванні поняття «біогеоценоз». Термін «агробіоценоз» як сукупність організмів ділянки орної землі практично був попередником і поняття «біогеоценоз». Визначення, пізнання, а також використання біогеоценотичної, екосистемної диференційованості земель, на яких зосереджені зусилля землеробства і рослинництва, є істотними для загальної екології, теорії та практики агрономії.

Агробіогеоценози можна визначати: 1) як угруповання організмів, що формуються в екотопах оброблюваних людиною земель, відрізняються просторово-часовою стійкістю складу, будови, розміщення, функціонування і динаміки елементів та компонентів; 2) екологічні, а не господарські, як поля землеустрою, структурно-функціональні одиниці тієї частини живого покриву планети, на яких людина виробляє рослинну продукцію та які характеризуються: а) певною виокремленістю від інших таких; б) спільністю абіотичних, біотичних і біокосних умов, складу організмів, їхніх взаємовідносин між собою, зі структурами і факторами неживої природи; в) реакціями на антропо управління і регулювання [4]; 3) відносно рухомі системи на фоні зміни рослин, які культивуються, заходів і засобів контролю за станом ґрунтів і рослин, з урахуванням зональної спеціалізації рослинництва, об'єктивного чи суб'єктивного спрощення, скорочення ротації сівозмін, які істотно нівелюють цю рухомість; 4) багатоелементні, багатокомпонентні системи з різними співвідношеннями стійкості та нестійкості структури (складу, будови, зв'язків), упорядкованості та хаотичності, цілісності та сумативності, дискретності та континуальності, проявів системоутворювальних і руйнівних факторів, антропоного і природного регулювання, різнонаправленості та паралелізму функціонування і розвитку.

Агробіогеоценози як один із типів агроєкосистем є: 1) системами компонентів (частин підсистем) і елементів (організмів), що взаємодіють; 2) аренами мікроеволюційних явищ; 3) полями цілеспрямованої регулятивної діяльності людини; 4) ділянками прояву гомеостатичних саморегулювальних явищ і процесів агроландшафту [1, 2, 3].

Агробіогеоценоз є природною системою, яку визначають природні структури та фактори сумісно з культурними рослинами та регулюючою діяльністю людини [3,4]. В агробіогеоценозах мають місце різноспрямовані та обумовлені мікроеволюційні процеси, котрі призводять до підсилення чи підтримання дикої флори та фауни, міко- та мікробіот у певних станах і змін у сортах і гібридах культурних рослин, які класифікуються як їхнє «старіння».

Сутнісною ознакою у визначенні агробіогеоценозу, як і будь-якого біоценозу, є певна відносна однорідність екотопічних умов з неможливістю проведення будь-якої чіткої межі всередині його простору. З цих позицій багато незручних для сільськогосподарського користування земель (вигони, прогони, проїзди, пасовища, вигульні площі для тварин) можна характеризувати як агробіогеоценози, агроурочища. Агрокотопи є комплексами структур факторів і ресурсів, інтегрованих з діяльністю людини, функціями яких є розвиток культурних рослин та інших організмів.

Адаптивні стратегії оптимізації біогеоценотичного покриву насамперед відзначаються поки що недостатньо теоретично опрацьованими та розробленими заходами нейтралізації, компенсації негативних явищ у сучасних агроландшафтах.

Перетворювальними явищами та процесами в корінних біогеоценозах є пряме чи непряме нищення рослин і тварин, підсилений випас, розорювання, внесення добрив,

зрошення, осушення, застосування пестицидів, лісонасадження, інженерні зміни рельєфу, ерозія, цивільне, промислове, дорожнє будівництво, промислове забруднення.

Екологічні дослідження агробіогеоценозів мають здійснюватися багатопланово щодо їхнього складу, будови, взаємодій, розмірів, просторової конфігурації та орієнтації, динаміки, регулювання середовища, накопичення та самовідновлення біомаси, мікроеволюційних явищ.

До принципів вивчення агробіогеоценозів слід віднести системність, дискретність, динамізм, стохастичність. Провідними ідеями екологічного аналізу агробіогеоценозу можна назвати: а) агроекологічне регулювання та управління ресурсами; б) просторову організованість; в) функціональну диференціацію простору [5].

Інформаційна ємність агробіогеоценозів багатобічно окреслюється: 1) біоло-гічною генетичною інформацією складаючих їх організмів, обміном цією інформацією в процесі розмноження та реалізації міжбіогеоценотичних зв'язків; 2) екологічною інформацією, що визначається внутрішньо- та міжбіогео-ценотичними абіотичними та біотичними взаємодіями, активністю та реакціями організмів, антропним контролем і регулюванням, саморегулюванням.

Мозаїчність агробіогеоценозів може характеризуватися локусами з різними: 1) запасами органічної речовини; 2) динамікою хімічних елементів; 3) видовою та екологічною різноманітністю; 4) флуктуаціями.

Як парцели агробіогеоценозів насамперед можна виділяти куртини багаторічних бур'янів, інколи осередки чагарників тощо. Визначальною силою агробіогеоценозу є інтеграція екоотічних умов, внутрішньо- та міжбіогеоценотичних зв'язків і агрокомплексу вирощування культурних рослин.

Закономірним для агробіогеоценозів (АБГЦ) є те, що: 1) формування АБГЦ визначається агроекологічними ресурсами зони, антропним плануванням і регулюванням, 2) послаблення, повна чи певна відсутність антропоного контролю підсилює натиск бур'янової, дикої флори та фауни, міко- та мікробіот; 3) АБГЦ характеризуються різними таксономічними та екоморфічними спектрами; 4) екоморфам АБГЦ властиві різні таксономічні фонди; 5) таксономічні та екологічні спектри можуть служити індикаторами стану агроекотопів у річній і багаторічній динаміці; 6) АБГЦ властиві гомеостатичні, мікроеволюційні явища та процеси, вияв резервів поліморфізму культурних і дикорослих форм; 7) в АБГЦ реалізується особлива форма природного добору в антропо контролюваному середовищі; 8) антропо та природна регуляція в АБГЦ інтегруються; 9) АБГЦ взаємодіють з іншими угрупованнями; 10) нерівномірність та різноякісність формування біомас культурних рослин, інших організмів, постійне або періодичне відчуження частини фітомаси, різке вилучення більшої частини біомаси суттєво відзначають АБГЦ; 11) еколого-автоматичними процесами в АБГЦ є: а) спалахи чисельності тих чи інших організмів на основі потенціальних запасів їхніх зачатків при проявах вільних екологічних ніш; б) установлення екологічно доцільних співвідношень видів і життєвих форм; в) формування екологічно доцільної специфічної та загальної просторової будови; 12) АБГЦ властиві спектри видів широкої антропотолерантності; 13) АБГЦ розвиваються в напрямку реалізації максимально можливого видового розмаїття, обумовленого можливостями зони та агроекотопу; 14) потужність і ємність трофічних рівнів є функцією зональних кліматичних ресурсів агрокомплексів, які зберігаються при зміні угруповань; 15) функціонування АБГЦ обумовлює максимально можливу біомасу в кожний момент його існування, що значною мірою визначається технологічними процесами вирощування культурних рослин. Ці особливості АБГЦ можуть використовуватися як вихідні фрагменти при формуванні цілісних уявлень системного бачення в агроекології [4,5,6].

Уявлення про екологічну сутність угруповань, які формуються в екотопах земель, котрі обробляє людина, мають бути проаналізовані з позицій теорії землеробства та рослинництва, подальшого поглиблення і розширення бачення еволюційних, інших загальних і окремих проблем, пов'язаних з діяльністю людини.

Теорії агроекології, агрофітоценології, агробіогеоценології, культурбіогеоценології мають бути інтегровані в одну систему біологічного обґрунтування землеробства, рослинництва, лісівництва, зеленого будівництва [7].

#### Література

- 1.Одум Ю. Свойства агроэкосистем / Ю. Одум // Сельскохозяйственные экосистемы. – Москва : ВО Агропромиздат, 1987. – С. 12–18.
- 2.Павлюк С.П. Традиційне землеробство України: агротехнічний аспект / С. П. Павлюк . – Київ : Наукова думка, 1991. – 224 с.
3. Панас Р. М. Ґрунтознавство / Р. М. Панас. – Львів : Новий світ, 2009. –372 с.
- 4.Шанда В. І. Про методологію та теорію біогеоценології / В. І. Шанда, Н. В. Ворошилова // Екологія та ноосферологія. – 2015. – т.26. - №1-2. – С.15-24.
- 5.Демидов О.А. Пертиненція на промислово порушених землях південного сходу України / за ред. Фурдичко. – К.:ДІА, 2013. – 368 с.
- 6.Екологічна безпека агропромислового виробництва / за ред. акад. Д.І. Фурдичка, А.Л.Бойка.- К.: ДІА, 2013. – 416 с.
- 7.Травлеев А.П. Научные основы техногенной биogeоценологии / А.П.Травлеев // Биogeоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины. – Днепропетровск: ДГУ, 1989.- С.4-9.

УДК 338.1.

## БІОТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ АГРОСФЕРИ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ УКРАЇНИ

**А.С. Кобець, д.держ.упр., проф., Л. І. Катан, д.е.н., проф., Ю.І. Грицан, д.б.н., проф.**  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна*  
*49600, м. Дніпро, вул. С. Єфремова, 25,*

Україна належить до країн із високим біоенергетичним потенціалом. Біоенергетика - одне з найбільш перспективних відновлюваних джерел в Україні, проте її продуктивне використання до цього часу дуже обмежене. Перспективи розвитку біоенергетики в Україні визначені Національним планом дій з відновлюваної енергетики на період до 2020р., згідно з яким до 2020р. біоенергетика держави повинна вийти на рівень заміщення природного газу обсягом 8,3 млрд м<sup>3</sup> на рік.

Виробництво тепла з біоенергетичних джерел становить близько 0,5% від загального обсягу поставок первинної енергії – в основному дрова для побутових цілей, а також для використання в якості палива в лісових та деревообробних підприємствах. На противагу цьому, тепла генерація забезпечує 67 %, ядерна енергія 24 %, а гідроенергетика 9 % від потреби України в 54,6 ГВт виробничих потужностей. З іншого боку, енергія з біомаси може забезпечити, принаймні в шість разів більше і потенційно в десять разів більше енергії, для цього треба довести частку використання біомаси до цілих 7 % від загального обсягу поставок енергії.

Слід зазначити, що біомаса сільськогосподарського походження складає фактичну частину потенціалу, а енергетичні культури є перспективною частиною, яка може бути отримана шляхом вирощування енергетичних культур на 2 млн га вільних сільськогосподарських земель. Згідно зі статистичними даними, в Україні щороку не використовується 3-4 млн га сільськогосподарських угідь. Цю землю частково можна використовувати для вирощування енергетичних культур. Запропонований базовий сценарій полягає у використанні 1,5 млн га під енергетичну вербу, тополь та міскантус, а також 0,5 млн га під кукурудзу для виробництва біогазу.

За оцінкою Біоенергетичної асоціації України, станом на 31.12.2017 р. потенціал енергії з біомаси складав 20,2 млн т н.е., в той самий час прогноз біоенергетичного потенціалу України до 2050 р. показує, що він може збільшитися майже у 2,2 рази порівняно з теперішнім рівнем і досягти 43,4 млн т н.е.

Основними складовими цього потенціалу є побічні продукти рослинництва (загалом 7,6 млн т н.е. або 37,6% від загального потенціалу біомаси) та енергетичні культури (загалом 7,9 млн т н.е. або 39,0% від загального потенціалу).

Під час оцінки потенціалу використання побічної продукції сільського господарства для потреб енергетики вкрай важливим є врахування агротехнічних та екологічних чинників. Так, при оцінці потенціалу відчуження поживних решток (напр., соломи зернових і технічних культур), компромісна з аграрної точки зору частка біомаси, яку можна забирати з поля (з поверненням зольного залишку від спалювання), залежно від культури складає 30-40%. Такі частки відчуження не суперечать технологіям ведення традиційного рослинництва в Україні та добре корелюються з аналогічними даними для ряду розвинених країн світу.

Для забезпечення енергонезалежності Дніпропетровської області розроблена Регіональна програма переходу від традиційної системи централізованого тепlopостачання в населених пунктах області до сучасної та ефективної системи, що передбачає використання доступних місцевих видів палива замість природного газу. Цілі і завдання Програми повністю відповідають пріоритетам Енергетичної стратегії України на період до 2030 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071 р. особливо стосовно енергозбереження та зменшення споживання природного газу через використання альтернативних джерел енергії.

Реалізація цієї програми дозволить протестувати пілотні інструменти для використання біомаси у муніципальних системах тепlopостачання, а саме, для енергетичних проблем області на потреби біоенергетики необхідно спрямувати 1190–1580 тис. тон побічної продукції кукурудзи та 940–1250 тис. тон побічної продукції соняшнику.

Побічна продукція рослинництва коштує близько 500 грн./т та пелети як сировина коштує близько 2500 грн./т. Теплотворна здатність біопалива з оптимальною вологістю удвічі менша, ніж вугілля. Три тонни побічної продукції, або 2 тонни пелет за теплотворною здатністю замінюють тисячу кубометрів газу. Обсяг біомаси в розмірі 47 200 т пелет забезпечить створення 23,2 млн. м<sup>3</sup> газу .

Вартість природного газу у відповідності до Прейскуранту на природний газ із ресурсів Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України» з 1 червня 2017 року для суб'єктів господарювання, які виробляють теплову енергію, у тому числі блочні (модульні) котельні, установлені на дахові та прибудовані (виходячи з обсягу природного газу, що використовується для виробництва теплової енергії, яка використовується установами та організаціями, що фінансуються з державного і місцевих бюджетів, іншими суб'єктами господарювання), промислові споживачі, теплоелектроцентралі для промислових та власних потреб, у яких місячні обсяги використання природного газу до 50 тис. м<sup>3</sup> включно, кінцева ціна природного газу з урахуванням тарифів на транспортування магістральними і розподільними трубопроводами та ПДВ - 8 366,04 грн. за 1000 м<sup>3</sup>.

Таким чином. в сучасних умовах необхідно оперативно приймати інноваційні управлінські рішення, тому що вони безпосередньо впливають на забезпечення енергонезалежності нашої держави.

УДК 631.45

## **СУЧАСНИЙ СТАН РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ УКРАЇНИ ТА МЕХАНІЗМИ ЙОГО ВІДНОВЛЕННЯ**

**С.М. Крамарьов, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри агрохімії**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет;*

*E-mail:kramaryov2017@gmail.com*

**О.С. Крамарьов, науковий співробітник**

*Інститут зернових культур НААН України;*

**Е. К. Базильджанов, кандидат сільськогосподарських наук**

*ДУ Республіканський науково-методичний центр агрохімічної служби Міністерства сільського господарства Республіки Казахстан*

*E-mail:mmcas@masl.ru*

Економічна система будь-якої країни знаходиться у тісній залежності від стану природних ресурсів, і в першу чергу – земельних. Відповідно, виснаження земель призводить до погіршення економічного стану суспільства. Під впливом антропогенного чинника площа сільськогосподарських земель планети щорічно зменшується на 5-7 млн. га. Згідно з оцінками експертів, загальна площа зруйнованих і деградованих ґрунтів, які раніше були продуктивними, складає близько 20 млн. км<sup>2</sup> орної площі. Якщо цей процес не зупинити то в найближчі роки площа сільськогосподарських угідь у світі зменшиться до 1 млн. га та у середньому на душу населення складе 0,2 га. Поряд з негативними змінам, які проходять зі світовими земельними ресурсами, аналогічні процеси відбуваються і на теренах нашої держави [1].

Для нашої держави земельні ресурси – найдорожче багатство українського народу оскільки Конституція України визначає землю, як основне національне багатство, що перебуває під охороною держави. Нині вже нікого не потрібно переконувати в тому, що саме земля є головним багатством кожного народу, адже подальша доля людей багато в чому залежить від агрофізичних та агрохімічних показників верхнього шару землі – ґрунту, якого з усіх сторін оточує небезпека. Ґрунт – це головний, незмінний, обмежений і практично не відновлювальний ресурс природного середовища, основа для сільськогосподарської діяльності і сталого розвитку. Тому ґрунтовий покрив потрібно оберігати. Оскільки соціальне, економічне і екологічне благополуччя української нації нерозривно пов'язано з землею. Геополітичне положення України та її високий земельно-ресурсний потенціал обумовлюють провідну роль земельного фонду, як одного з важливих ресурсів держави, що виступає первинним фактором виробництва і своєрідним фундаментом економічного розвитку. Земельний фонд України станом на 1 січня 2017 року становить 60,3 млн. га і складається із земель різного функціонального призначення, якісного стану та правового статусу: з них сільськогосподарських угідь – 41,5 млн. га (близько 70% території), у тому числі ріллі – 32,5 млн. га, що складає понад 54% території країни, багаторічні насадження займають 0,9 млн. га, сіножаті – 2,4 млн. га, пасовища – 5,5 млн. га [2].

В середньому на одного мешканця України припадає 0,82 га сільськогосподарських угідь, у т. ч. 0,65 га орних земель, тоді як у Західній Європі ці показники значно нижчі і становлять відповідно 0,44 і 0,25 га. Показник площі сільськогосподарських угідь у розрахунку на одну особу є найвищим серед європейських країн.

Ґрунтовий покрив України характеризується значною неоднорідністю в генетичному розумінні. При цьому природна неоднорідність ґрунту посилюється при його сільськогосподарському використанні у зв'язку з різною інтенсивністю обробітку, удобрення, застосування хімічних меліорантів тощо. За матеріалами великомасштабних досліджень 1957-1961 рр. в Україні виділено понад 800 видів ґрунтів. Різноманітність ґрунтів за генезисом, гранулометриєю і рівнем зволоженням обумовлює строкатість земельних ресурсів за агрофізичними та агрохімічними властивостями і в кінцевому результаті за родючістю [3].

Ґрунтові ресурси України характеризуються великою різноманітністю ґрунтів і одночасно своєю відмінністю – серед ґрунтів на площі біля 65% переважають чорноземи (типові, звичайні, південні), які мають великий природній потенціал родючості. Згідно площі

чорноземних ґрунтів Україна займає 4-ге місце у світі – 26 млн. га, а з розрахунку на 100 жителів – 2-ге місце після Росії. Чорноземи опідзолені та типові (в зоні Лісостепу) та чорноземи звичайні і чорноземи південні в зоні Степу характеризуються великими запасами гумусу і поживних речовин, сприятливими фізико-хімічними властивостями, тому мають найдавнішу історію сільськогосподарського використання. Друге місце займають сірі лісові ґрунти – 21,3%. Разом ці ґрунти складають основний фонд орних земель України. В цілому земельні ресурси України характеризуються досить високим біопродуктивним потенціалом, а в його структурі висока питома вага ґрунтів чорноземного типу, що створює сприятливі умови для продуктивного землеробства[4].

Основою якісної характеристики земель є матеріали крупномасштабних ґрунтових, агрохімічних і геоботанічних обстежень. Проводяться вони на землях усіх категорій і форм власності не тільки з метою одержання інформації про якісний стан земель, але також з метою виявлення земель, підданих водній і вітровій ерозії, підтопленню, радіоактивному і хімічному забрудненню, зараженню та іншими негативними чинниками. Ґрунти в Україні досить тривалий час вивчалися і продовжують вивчатися нині великою плеядою відомих вчених ґрунтознавців, але це не стало перешкодою на шляху для інтенсивного розвитку в них деградаційних процесів. У всіх випадках введення ґрунтів у сільськогосподарське виробництво, розорювання цілих земель, порушує притаманний їм характер природного ґрунтоутворного процесу, який знаходиться у стані певної рівноваги, зокрема балансу поживних речовин. Це пов'язано з тим, що інтенсифікація галузі неминує посилює антропогенний тиск на довкілля, особливо на ґрунт, викликаючи його деградацію. Найбільш характерними й поширеними типами деградації ґрунтів в Україні є дегуміфікація, зменшення вмісту рухомих поживних елементів (43% загальної площі), переущільнення, знеструктурення (39%), запливання й кіркоутворення (38%), водна ерозія (17%), підтоплення, заболочування (14%), забруднення радіонуклідами та важкими металами (11%). В Україні нараховується понад 1,1 млн. гектарів деградованих, малопродуктивних та техногенно забруднених земель, які підлягають консервації, 143,4 тис. гектарів порушених земель, які потребують рекультивації, та 315,6 тис. гектарів малопродуктивних угідь, які потребують поліпшення.

В більшості випадків традиційний екстенсивний підхід до використання землі призвів до нестійкого розвитку галузі рослинництва. Розширення ріллі тривалий час було єдиним, хоч і згубним для майбутніх поколінь, засобом ведення галузі, оскільки супроводжував скороченням природних кормових угідь, що призвело до занепаду тваринництва, погіршення якісного стану ґрунтів, порушення екологічної рівноваги в довкіллі, які викликані надмірною їх розораністю, дефіцитним балансом біогенних елементів, недостатнім внесенням органічних та мінеральних добрив, забрудненням їх різними поліюантами тощо. Ґрунти, що давно розорюються, до того ж в умовах незбалансованого і неякісного землеробства деградують, що призвело до виникнення в них цілого ряду негативних змін.

Особливо антропогенна еволюція ґрунтів посилилась в останні десятиліття ХХ століття, що обумовлено швидким розвитком всебічної хімізації, меліорації ґрунтів, водної та вітрової ерозії, пов'язаної з розширенням площ просапних культур у сівозмінах та інтенсифікацією обробітку ґрунту, техногенним його забрудненням важкими металами. За таких умов господарювання в ґрунтах швидкими темпами продовжує розвиватись дегуміфікація, наслідком якої є їх знеструктурення, переущільнення та виснаження на вміст в них поживних речовин. В кінці ХХ та на початку ХХІ століття деградація ґрунтів прискорила темпи свого розвитку в зв'язку з скороченням обсягів внесення мінеральних та майже зведення до мінімуму внесення органічних добрив.

В умовах сьогодення в більшості випадків землеробство ведеться за рахунок використання сільськогосподарськими культурами природних запасів поживних речовин ґрунту. За рахунок природної родючості ґрунтів в Україні на фоні застосування звичайної агротехніки (висів сучасних сортів та гібридів, передпосівне інкрустування насіння з використанням вискоєфективних фунгіцидів, інсектицидів, мікродобрив в хелатній формі,

регуляторів росту рослин, мінімальний обробіток ґрунту) можна отримувати (і як свідчать статистичні дані отримували) валовий збір зерна до 40-42 млн., а за достатнього ресурсного забезпечення – 60-65 млн. тонн. Разом з тим, проведені розрахунки свідчать: якщо співставити частку України у світових земельних ресурсах і виробництві сільськогосподарської продукції, то вона складає, відповідно 2,3% і 1,8%, тобто виробництво продукції значно нижче, ніж середньосвітові показники.

Зміни форм господарювання і власності на землю, що відбулися в умовах сьогодення стали основним змістом перетворень в аграрному секторі України. Однак, зміни форм господарювання призвели не до покращення, а, навпаки, до погіршення стану справ в аграрному секторі. Метою започаткованої в Україні земельної реформи було не тільки забезпечення раціонального використання та охорони земель, як базової основи збалансованого розвитку сільськогосподарського виробництва, а й підвищення продуктивності та ефективності аграрного сектора економіки. Про те цю реформу було розпочато поспіхом, без належного наукового обґрунтування її наслідків, не було надано екологічних і соціально-економічних оцінок. Зміна форм власності та господарювання звели нанівець організацію територій колишніх господарств та освоєні сівозмін. Нині землекористування відрізняється нестабільністю, дрібно контурністю тощо. А в процесі створення нових агроформувань не розробляються проекти внутрішньогосподарського використання земель, за вирощування сільгоспкультур, не враховуються природні умови – елементи рельєфу (довжина, крутизна, експозиція схилу), родючість ґрунту. В державних актах на право користування землею не вказано ні характеристики ґрунту, ні рекомендованих сівозмін, заходів для підвищення родючості ґрунтів чи перспективної спеціалізації господарства. Держава на ці заходи не виділяє коштів, а землевласник не може оплатити такі роботи. Частина землевласників не мають необхідних агрономічних знань і вирощують в своїх господарствах сільськогосподарські культури сподіваючись на сприятливі погодні умови та доволі ще відносно високу природну родючість ґрунту, не усвідомлюють потреби в її збереженні, не володіють методами та навиками цієї роботи. У результаті виникли проблеми, пов'язані з формуванням екологічно-стійких агроландшафтів і систем землекористування, відтворення родючості та охорони земель. Зокрема, негативним екологічним наслідком земельної реформи стало розпаювання значної частини еродованих, малопродуктивних земель, які попередньо слід було вивести з активного сільськогосподарського використання під консервацію і не проводити їх паювання. У контексті відтворення родючості ґрунтів, особливу увагу заслуговує суперечність між виробництвом і іншими сферами (розподілом, обміном, споживанням), оскільки, як свідчить результати аналізу наукових досліджень і господарської практики, нині в аграрному бізнесі в Україні часто домінує споживацьке використання ґрунтових ресурсів (у багатьох випадках підприємства вирощують ґрунтовиснажливі експорторієнтовані сільгоспкультури), здобутий капітал власники агробізнесових структур вилучають з виробничого процесу замість його реновації, підриваючи економічні умови для розширеного відтворення ґрунтів. Економічна ефективність діяльності більшості сільськогосподарських підприємств досить низька і не забезпечує відтворювальний процес за рахунок власних коштів. Рівень рентабельності у 2014-2017 роках становив 17,9-20,3%, проти 42,6 % у 1990 році, а зменшився майже в двічі.

Поряд з цим погіршилися стан збереження родючості ґрунтів і номенклатура культур посівних площ. Так, посівні площі кормових культур (особливо багаторічних і однорічних трав), які сприяють (при дотриманні чергування їх у сівозмінах) збереженню родючості земель, з року в рік зменшуються — з 11,9 млн. га у 1990 році до 3,7 млн. га у 2005-му, та 3,2 млн. га у 2006 році, тобто скоротилися на 8,7 млн. га.

Серед технічних культур посівні площі цукрових буряків (одна із стратегічних сільськогосподарських культур в Україні) зменшилися за аналізований період з 1,6 млн. га до 652 тис. га, або майже у 2,5 рази (оскільки був порушений ціновий паритет на сільськогосподарську і промислову продукцію, суттєво зменшено експорт цукру й зупинена діяльність багатьох цукрових заводів). Ця культура є сприятливою щодо збереження

родючості ґрунтів. Водночас посівні площі соняшнику збільшилися з 1636 до 3954 тис. га, або у 2,4 рази і спостерігається тенденція до подальшого зростання площ цієї сільськогосподарської культури. Але соняшник є культурою, яка дуже виснажує ґрунт. До того ж соняшник досить несприятливий попередник для наступних культур, забруднює ґрунт післязбиральними рештками, які складно видаляти, ускладнює проведення посівних робіт за сівби озимих зернових культур та особливо озимого ріпаку, залишає після збирання у ґрунті специфічні карантинні бур'яни. Впродовж останніх років у сільськогосподарських підприємствах, включаючи фермерські господарства, спостерігається стала тенденція до зменшення внесення органічних і мінеральних добрив на 1 га посіву.

Ці зміни на превеликий жаль в першу чергу негативно позначилися на родючості ґрунтів. Головна причина загострення проблеми погіршення стану родючості ґрунтів в Україні – припинення (фактично з 1991 р.) дії державної і обласних програм охорони земель. В нашій державі, впродовж останніх 27 років екстенсивного ведення сільськогосподарського виробництва повсюдно спостерігається масове порушення основного агрохімічного закону відкритого німецьким вченим Ю. Лібіхом в далекому 1840 році і всебічно перевіреному в виробничих умовах різних країн світу – повернення поживних речовин, згідно з яким елементи живлення, відчужені з урожаєм сільськогосподарських культур, повинні бути обов'язково повернені до ґрунту. Використання ґрунтів впродовж тривалого часу під польовими культурами без внесення або внесення в недостатній кількості мінеральних добрив та використання в дуже мізерній кількості органічних добрив під основний обробіток ґрунту неодмінно призводить до гострої нестачі тієї чи іншої поживної речовини. У зв'язку з цим в землеробстві складається від'ємний баланс поживних речовин. Так, починаючи з 90-х рр. ХХ століття прискореними темпами почав формуватися від'ємний баланс азоту, фосфору, калію, який нині вже досягає 120-130 кг/га. Тут доречно буде відмітити, що цей негативний процес посилюється ерозією, яка розвивається швидкими темпами. Прискорення ерозійних процесів великою мірою обумовлено тим, що в останні 8-10 років держава різко скоротила асигнування на охорону та раціональне використання земельних ресурсів. Водна і вітрова ерозія є найбільш серйозним фактором зниження продуктивності земельних ресурсів, деградації агроландшафтів. Вона перетворилась на надзвичайне явище сьогодення, яке безперечно загрожує самому існуванню ґрунту, як основному засобу сільськогосподарського виробництва і незамінному компоненту біосфери. Найбільш істотним фактором зниження продуктивності земель і зростання деградації агроландшафтів є водна ерозія ґрунтів. Щороку від ерозії втрачаються мільйони тонн ґрунту, у тому числі рухомих форм азоту, фосфору і калію. Втрати продукції землеробства від ерозії перевищують 9-12 млн. тонн зернових одиниць щороку. Загальна площа сільськогосподарських угідь, які зазнали згубного впливу водної ерозії, становить 13,3 млн. гектарів (32 відсотки), у тому числі 10,6 млн. гектарів орних земель. У складі еродованих земель перебуває 4,5 млн. гектарів із середньо- та сильнозмитими ґрунтами, у тому числі 68 тис. гектарів повністю втратили гумусовий горизонт. Ерозійні процеси викликають неприпустимий змив внесених органічних та мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Біля третини орної території еродована, втрачено біля 20% органічної речовини, майже вся орна земля в підорному шарі ущільнена, помітно знижуються запаси поживних форм фосфору і особливо калію.

Структура посівних площ, що склалася тепер, не завжди відповідає біологічним вимогам культур до ґрунтово-кліматичних умов, що істотно впливає на продуктивність ґрунтів. Урожайність сільськогосподарських культур певною мірою залежить від рівня потенційної родючості ґрунту і рівня забезпечення продуктивною вологою території. Виявлена загальна закономірність: найнижчі урожаї отримують на бідних дерново-підзолистих ґрунтах Полісся, вищі - на потенційно родючих ґрунтах зони недостатнього зволоження Степу і найвищі - на потенційно родючих ґрунтах достатнього і нестійкого зволоження Лісостепу.



До того ж в Україні дотепер ще не створено ні земельного кадастру, несучасних інформаційних баз даних, фактично відсутня об'єктивна грошова оцінка земель, не організовано моніторинг, нема зонування. Також слід відмітити, що процеси змін форм господарювання і власності на землю, які в останні роки стали основним змістом перетворень в аграрному секторі України, на жаль, негативно позначилися на родючості ґрунтів, яка залишилася поза увагою і влади, і сільгосп товаровиробників. Не дивлячись на те, що з кожного з вищеперерахованих питань приймали відповідні рішення владні структури найвищого рівня, але на жаль проблеми залишилися невирішеними. В той же час не дивлячись на суттєве її загострення в суспільстві не створено атмосфери максимального сприяння збереженню ґрунтового покриву, як незамінного національного надбання. Отже, реформування земельних відносин в основному зосереджувались на процесах приватизації земель без урахування екологічних і соціально-економічних проблем, що і призвело до посилення деградації земель.

В першу чергу ґрунти втратили значну частину гумусу, найродючіші у світі чорноземи перетворились у ґрунти із середнім рівнем родючості й продовжують погіршуватись. Співставлення гумусованості ґрунтів за часів В.В. Докучаєва (1882 р.) з сучасним їх станом свідчить, що відносні втрати гумусу за цей, майже 135-річний період, досягли 22% в лісостеповій, 19,5 – в степовій і біля 19% – у поліській зонах України. Найбільші втрати гумусу відбулися в період 60-80рр. ХХ сторіччя, що обумовлено інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва за рахунок збільшення площ просапних культур, перш за все, цукрових буряків, кукурудзи і соняшнику. У цей період щорічні втрати гумусу сягали 0,55-0,60 т/га. На жаль процеси дегуміфікації впродовж останніх 20 років не зупинилися, а продовжують протікати з достатньо високою інтенсивністю. За результатами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення впродовж останніх 4-х турів (1986-2005 рр.) уміст гумусу в Україні зменшився на 0,5% в абсолютних одиницях. Особливо значні втрати гумусу відбулись між 5 і 6 турами – 0,37%, коли почали різко зменшуватися обсяги застосування органічних добрив, а формування врожаю відбувалося за рахунок потенційної родючості ґрунту. Дегуміфікацією охоплено 39 млн. га сільськогосподарських угідь. За даними А.М. Грінченко та ін. (1984), в богарних умовах чорноземи типові західних областей лісостепової зони України за 100 років втратили 25, в умовах зрошення – до 60% гумусу. В абсолютних величинах найбільших щорічних втрат (0,6-0,8т/га) зазнали чорноземи типові.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва підвищує втрати гумусу в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України. Середньорічні втрати його за останні 20 років (на кінець 80-х років) порівняно з темпами втрат за попередні 80 років зросли в лісостеповій зоні у 1,65 рази, степовій – 2,4, поліській зоні – 8,4 рази. За даними Держкомстату України, у 2008 році норма внесення органічних добрив становила 0,6 т/га, тоді як у кінці 80-х років минулого століття – 8,6 т/га. Зменшення середньозваженого показника вмісту гумусу, відповідно, впливає на зміни, які відбулися у перерозподілі площ за його забезпеченістю. Зокрема, площі ґрунтів з високим і дуже високим вмістом зменшилися, а з середнім та низьким, навпаки, збільшилися. Тобто втрачаючи гумус ґрунти переходять із групи з високою до групи із низькою забезпеченістю.

В Україні існує механізм вилучення земель сільськогосподарського призначення, який базуються на сплаті деяких сум до державного бюджету, однак внесені до бюджету кошти не витрачаються на призупинення розвитку деградаційних процесів. Це призводить до збільшення площі еродованих сільськогосподарських угідь, яких в країні майже 15 млн. га. Площа еродованих ріллі в Україні протягом останніх 25 років збільшилася на третину і щорічно розширюється на 90-100 тис. га, а вміст гумусу в ґрунтах знизилося на 20%. Щороку їх площа збільшується на 80-90 тис. га, внаслідок чого втрачається верхній найбільш родючий шар ґрунту.

За даними Національної доповіді «Про стан родючості ґрунтів України» площа еродованих земель України досягла 15.9 млн. га. з яких рілля складає 12,9 млн. га. В окремих

регіонах України водній і вітровій ерозії піддається близько половини сільськогосподарських угідь, а в Донецькій і Луганській площа еродованих земель в складі сільськогосподарських угідь сягає відповідно 85,9% та 71,8%. З продуктами ерозії виноситься значна частина поживних речовин та органіки. Середньорічні втрати ґрунту від водної та вітрової ерозії складають 15 т/га. Це означає, що ґрунтовий покрив країни втрачає щороку біля 740 млн. т родючого ґрунту, який містить близько 24 млн. т гумусу, 0,7 млн. т рухомих фосфатів, 0,8 млн. т – калію, 0,5 млн. т азоту та великі кількості мікроелементів.

Середньозважений вміст гумусу в ґрунтах України становить 3,16%, проти 3,14% у ІХ турі (2006-2010 рр.). Найменший вміст гумусу спостерігається у зоні Полісся (2,33%), у Лісостеповій зоні цей показник становить – 3,21% та Степовій зоні – 3,45%. У розрізі областей вміст гумусу варіює від 1,56% (Волинська область) до 4,1% (Харківська та Кіровоградська області). У цілому за незначного збільшення гумусу в ґрунті за результатами Х туру обстежень, порівняно з ІХ туром, цей показник за останні 5 років зменшився у 11 областях. Найбільші зміни відбулися у ґрунтах Запорізької та хмельницької областей (на 4%), Дніпропетровської, Полтавської і Чернігівської областей – на 2,5%.

Обсяги внесення органічних добрив незначні і у 2015 році склали лише 0,5 т/га посівної площі, тоді як мінімальна норма для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу (залежно від ґрунтово-кліматичної зони) має становити від 10 до 16 т/га. Реальність внесення вказаних норм органічних добрив залежить від розвитку тваринництва і може бути забезпечена за наявності на кожен гектар ріллі по дві умовні голови великої рогатої худоби зі шлейфом інших тварин. Найменша кількість внесених органічних добрив відмічається в Запорізькій, Кіровоградській, Луганській, Миколаївській, Одеській, Херсонській областях. Утім, спостерігається позитивна динаміка збільшення пріорювання побічної продукції (соломи, стерні, гички, бадилля тощо) та сидератів. Так, у 2015 році в ґрунті були внесені 17,5 млн. т соломи (що у 1,5 рази більше ніж у 2010 році) на площі 5,1 млн. га у тому числі на 1,5 млн. га з внесенням азотних добрив для прискорення мінералізації та гуміфікації. Проведена таким чином активізація процесів біологізації виробництва дала змогу дещо зменшити дефіцит балансу гумусу, який у 2015 році склав –130 кг/га проти 530 кг/га у 2010 році. Найбільший дефіцит гумусу залишається у Запорізькій області – 610 кг/га, у Дніпропетровській, Одеській, Херсонській областях на рівні 500 кг/га. Позитивний баланс гумусу відмічається у Чернігівській, Черкаській, Полтавській, Закарпатській, Тернопільській та Рівенській областях.

У ґрунтах України переважає дуже низький та низький вміст азоту (93,1% обстежених площ), у тому числі на Поліссі – 90,5%, Лісостепу –94,3%, Степу – 93,3%. Дослідження показують, що накопичення сполук азоту, що легко гідролізуються, у ґрунтах не спостерігається. Це пояснюється насамперед значним виносом його сільськогосподарськими культурами, втратами від ерозії і недостатнім поверненням його у ґрунт з органічними і мінеральними добривами. Середньозважений вміст рухомих сполук фосфору у ґрунтах України складає 110,3 мг/кг, що відповідає підвищеному ступеню забезпеченості. При цьому майже 90% обстежених площ характеризуються дуже високим, високим, підвищеним та середнім його вмістом і лише 10,4% низьким та дуже низьким вмістом. Тенденції до зменшення вмісту у ґрунтах рухомого фосфору порівняно з ІХ туром агрохімічного обстеження спостерігається у Київській, Луганській та Одеській областях.

Понад 90% обстежених ґрунтів України характеризуються дуже високим, високим, підвищеним та середнім вмістом обмінного калію у ґрунті і лише 8,4% – низьким і дуже низьким. Баланс поживних речовин протягом Х туру обстеження – від’ємний. Недотримується науково обґрунтоване співвідношення внесення поживних речовин. Застосування азотних добрив у загальному обсязі мінеральних добрив, які вносяться під сільськогосподарські культури, сягає майже 70%. Це зумовлює формування урожаїв сільськогосподарських культур за рахунок втрати родючості ґрунтів.

Екологічний стан агроландшафту прийнято оцінювати за співвідношенням — рілля : природні кормові угіддя : ліси. Для України воно має становити 1:1,6:3,6 (за даними ННЦ

“Інститут землеробства”). Проте фактично це співвідношення інше: 1 - рілля; 0,2 - сіножаті і пасовища; 0,3 - ліси, що свідчить про розбалансування агроландшафту. Ліси складають лише 17,6% від загальної території країни. Це суттєво менше за європейські стандарти заліснення 25-30% і суттєво впливає на загальну екологічну ситуацію в країні (зростання залісненості сприяє зменшенню терміну природної реабілітації зовнішнього становища). Надмірне розширення площі ріллі за рахунок схилових земель привело до порушення екологічно збалансованого співвідношення площ ріллі, луків, лісів та водойм, що негативно позначається на стійкості агроландшафтів.

Екологічний стан земель сільськогосподарського призначення за останні десятиліття істотно погіршився і набув загрозливих розмахів. У наслідок недотримання науково-обґрунтованих систем ведення землеробства природна родючість сільськогосподарських угідь знижується. Вирощування сільськогосподарських культур з використанням недосконалої техніки спричинило ущільнення кореневмісного шару ґрунту на глибину 0,5 м і більше, що істотно сповільнює ріст і розвиток кореневої системи рослин, знижує врожайність на 20-30 %. У результаті цього порушується комковато-зерниста структура ґрунту, знижується його водопроникність і аераційна спроможність. Безвідповідальне ставлення до господарювання на землі породжує прискорену деградацію ґрунтів, гонитва за прибутками більшості агрофірм набуває ознак національної проблеми. Для попередження таких негативних явищ потрібно вводити повсюдну агрохімічну паспортизацію земель, з заборонаю використання земель без попереднього походження агрохімічного обстеження земельної ділянки.

Як відомо, суб'єкти господарювання чинять активний супротив законодавчому унормуванню оптимального співвідношення культур у сівозмінах через розроблення проектів землеустрою, що забезпечують еколого-економічне обґрунтування сівозмін та впорядкування угідь і посилення відповідальності за випалювання рослинності або її залишків, зокрема, підвищенню розміру санкцій за випалювання стерні й нанесенню шкоди родючому шару землі.

Вважаю доцільним пропозиції вчених Інституту економіки та прогнозування НАН України щодо прийняття Національного кодексу сталого агро господарювання як основного інструменту регулювання сільськогосподарської діяльності, зокрема щодо запобігання ерозії ґрунту, агротехніки, дотримання сівозмін, зберігання і використання органічних і мінеральних добрив. Недотримання вимог кодексу загрожуватиме штрафами та адміністративними санкціями, а їх виконання має стати обов'язковою умовою надання товаровиробникам будь-якої державної підтримки в рамках чинних цільових програм.

Структура посівних площ, що склалася тепер, не завжди відповідає біологічним вимогам культур до ґрунтово-кліматичних умов, що істотно впливає на продуктивність ґрунтів. Урожайність сільськогосподарських культур певною мірою залежить від рівня потенційної родючості ґрунту і рівня забезпечення продуктивною вологою території. Виявлена загальна закономірність: найнижчі урожаї отримують на бідних дерново-підзолистих ґрунтах Полісся, вищі - на потенційно-родючих ґрунтах зони недостатнього зволоження Степу і найвищі - на потенційно-родючих ґрунтах достатнього і нестійкого зволоження Лісостепу.

Економічна ефективність використання землі характеризується обсягом виробництва продукції рослинництва і тваринництва з одного гектара земельної площі при найменших затратах на її одиницю. При дослідженні ефективності використання землі важливо оцінювати рівень інтенсивності землекористування, який характеризують такі показники: ступінь сільськогосподарської освоєності землі (відношення площі сільськогосподарських угідь до загальної площі господарства), ступінь розораності сільськогосподарських угідь (відношення ріллі і багаторічних культурних насаджень до площі сільськогосподарських угідь, ступінь розораності території).

При цьому фінансування на протиерозійні та інші землеохоронні роботи постійно зменшується. Так, фінансування на охорону земельних угідь за 1991-2014 рр. скоротилось в

50 разів. Як наслідок - віддача одиниці земельних ресурсів в сільському господарстві України за останні 10 років зменшилася майже більш ніж в три рази, що свідчить про виснаження їх продуктивного потенціалу. В значній мірі ці явища пов'язані з проблемами в здійсненні земельної реформи і недосконалістю системи економічних взаємовідносин між суб'єктами господарювання з приводу власності на землю, як головного виробничого ресурсу в сільському господарстві. Багато країн – таких як США, Німеччина, Франція, Канада, Китай, – вже прийшли до розуміння того, що охорону ґрунтів, боротьбу з їх деградацією і забрудненням можна ефективно проводити тільки на державному рівні. Перехід до ринкових відносин, реформування аграрного сектору економіки та введення приватної власності на землю вимагають точної інформації про якісний склад земельних ресурсів для визначення їхніх агровиробничих можливостей, оцінки вартості, ведення податкової політики, моніторингу стану ґрунтів з метою недопущення їхньої деградації, підвищення ефективності виробництва шляхом впровадження адаптованих до ґрунтово-екологічних умов технологій землеробства тощо.

#### **Висновки:**

1. Результати аналізу реальної ситуації в Україні дають змогу стверджувати, що на сьогодні заходи з охорони ґрунтів здійснені не в повному обсязі;
2. Державну земельну політику можна вважати такою, що перебуває у стадії формування та не повною мірою відповідає європейським і світовим критеріям і вимогам щодо належного управління земельними ресурсами;
3. На сьогодні в Україні ще немає затвердженої на законодавчому рівні загальної стратегії розвитку земельних ресурсів і земельних відносин.

#### **Література**

1. Стратегічні напрями розвитку земельних відносин у сільському господарстві на період до 2020 року [ Федоров М.М., Ходаківська О.В., Корчинська С.Г., Соловяненко Н.А.]; за ред. Ю.О. Лупенка, М.М. Федорова. – К. : ННЦ ІАЕ, 2012. – 58с.
2. Проскурніна Н.М. Економіко-правове забезпечення раціонального використання земельних ресурсів /Н.М. Проскурніна// Вісник СНАУ. Сер.Фінанси і кредит. – Суми, 2003. – Вип.1 -- С. 253-259.
3. Українська модель аграрного розвитку та її соціоекономічна переорієнтація : наук. доп. / [ О.М. Бородіна, В.М. Геєць, А.О. Гуторив та ін.]; за ред. В.М. Гей ця, О.М. Бородіної, І.В. Прокопи; НАН України, Ін-т екон. та прогноз. —К., 2012.— 56 с.
4. Мартин, А.Г. Регулювання ринку земель в Україні / А. Г. Мартин. - К.: АграрМедіа Груп, 2011. - 254 с.

UDC 631.95:631.618

### **ENVIRONMENT ASSESSMENT OF TOXIC METALS CONTENT IN SOILS AROUND SOME MINING AND INDUSTRIAL SITES**

**Giovanni Pardini<sup>1</sup>, Maria Gispert<sup>1</sup>, Svitlana Mykolenko<sup>2</sup>, Mykola Kharytonov<sup>2,\*</sup>**

<sup>1</sup>*Department of Chemical Engineering, Agricultural and Food Technology, University of Girona, Maria Aurelia Campmany 61, 17003 Girona, Spain*

<sup>2</sup>*Dnipro State Agrarian & Economic University 25, Sergiy Yefremova Str., Dnipro 49027, Ukraine, E-mail : [kharytonov.m.m@dsau.dp.ua](mailto:kharytonov.m.m@dsau.dp.ua)*

Development of human activities has induced soil pollution by metals and metalloids since the beginning of industrialization in the 19th century, thereby generating both environmental and ecotoxicological risks. Different industrial activity in Catalonia province, Spain, Dnipropetrovsk region, Ukraine and worldwide have strongly contributed to the contamination of extended areas in and around mining and industrial sites, especially when lacking of specific directives for environmental protection. The increasing pressure on the environment and the complexity of regulations require complying with the different aspects of waste management (disposal, treatment, monitoring, remedying, recycling) also taking into account that 29% of the

total waste generated each year is from some type of mining or metal industry activity. Producing considerable amount of residues has caused environmental deterioration in all its meanings: soil pollution and degradation, water quality reduction, biodiversity decrease, and even atmospheric pollution in some moments of the history. Metal processing industry is a matter of great concern because generate wastes rich in toxic elements. Moreover heavy metals and metalloids may be involved in a series of complex chemical and biological interactions. The most important factors which impact on their mobility are pH, sorbent nature, presence and concentration of organic and inorganic ligands. Furthermore, redox reactions, both biotic and abiotic, are of great importance in controlling the oxidation state and, thus, the mobility and toxicity of many elements. Redox reactions can mobilize or immobilize metals depending on the particular metal species and microenvironments. Accordingly, soil, water and vegetation may be highly contaminated by heavy metals and metalloids to the point of being a real hazard for human health through the food chain. Most of these activities, whether mining or metal recycling, have been closed or ceased without any action for remediation and strong contamination is still active threatening the surrounding environments. Both the total metal concentration and the bioavailable fraction present in a specific environmental compartment can be made available within a given time span for uptake by soil fauna and flora or by human ingestion of food. Hence heavy metals polluted areas pose environmental, safety and economic problems to communities, and also to governments in many countries. At this regard, all these contaminated sites are of paramount interest for the public administrations and the scientific community in order to ascertain the real potential for health risk and to carry out the most adequate methodologies for site remediation. In Catalonia, Spain, Demime SA was an industry dedicated to the recycling of batteries from automotion and was forcedly ceased by the public authorities due to no accomplishment with metal-rich wastes disposal regulations. Nowadays, after 10 years since the plant closure and lacking of remediation plans, the area presents multimetallic contamination especially of As, Sb and Pb and a high potential for metal/metalloid disperse into the food chain through soil, vegetation and water.

The large number of industrial enterprises in the Prydneprovsky natural-economic region of the leads to the formation of technogenic anomalies of atmosphere pollution. Consequently, the residents adjacent to industrial enterprises, residential areas are "hostages" of a certain number of mining and metallurgical industry, fuel-energy complex and patterns of functioning vehicles.

The main sources of soil pollution in Pavlograd city and suburban territories are mine tailings, heat supply companies, operating in Western Donbass coal, other industrial enterprises and transport. The coal and mine rocks contain significant amounts of heavy metals and rare earth elements, lead, zinc, vanadium, manganese, cobalt, chromium, germanium, cerium, bismuth and others. Settling on the earth's surface, they form insoluble compounds and accumulate in the upper parts of the soil cover. There are 32 industrial enterprises with more than 600 organized sources and emit more than 1,000 tons of pollutants (including more than 350 tons of carbon monoxide, 130 tons of oxides of nitrogen, 280 tons of suspended solids).

The aims of this joint paper were (i) to determine the waste and soil physico-chemical characteristics and the total concentrations of heavy metals in soils of the studied area; (ii) to establish the pollution potential with respect to current legislation in order to get public administration acquainted with forthcoming serious ecological impacts.

The investigations devoted to assess the degree of contamination of wastes, soils, vegetation and water at the DemimeSA area have proved that all the analysed compartments present anomalous content of metals and metalloids which largely exceed the current regulations for different use of soil.

The vast number of analyzed soil samples in Pavlograd is characterized as loamy and have a weakly acidic at 6.3 and 6.8. Highlighted are some of the halos in Pavlograd of high density of total soil contamination with heavy metals. Mostly they are caused with impact of the industrial enterprises, which are localized in the South-East and in the West of the city. Environmental situation of soil pollution of heavy metals is changed from "moderately threatening" to "threatening".

Therefore it is necessary arrangements to predict of the development of ecologically dangerous situation of environmental pollution in the area of industrial enterprises and agglomerations.

UDC 631.95:631.618

## SPATIAL DYNAMICS OF LAND COVER IN THE TIARET REGION (ALGERIA)

**Bouacha Mohamed Islem<sup>1</sup>, M'hamed Maatoug<sup>1</sup>, Azzaoui Mohamed<sup>2</sup>, Mykola Kharytonov<sup>3\*</sup>**

<sup>1</sup> *Laboratory of Agro Biotechnology and Nutrition in Semi-Arid Zones, Faculty of Natural Sciences and Life. Ibn-Khaldun University, Tiaret, Algeria;*

<sup>2</sup> *Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA), Mostaganem, Algeria*

<sup>3</sup> *State Agrarian-Economic University, Dnipro, Ukraine*

*E-mail : kharytonov.m.m@dsau.dp.ua*

Detecting and characterizing change over time is the natural first step toward identifying the driver of the change and understanding the change mechanism. Satellite remote sensing has long been used as a means of detecting and classifying changes in the condition of the land surface over time by providing a digital scan of geographic surface. Vegetation, as the main component of the terrestrial biosphere, is a crucial element in the climate system. A declining trend in vegetation cover is considered to be indicative of land degradation. Vegetation variability has been quantified consistently at a global scale is by use of satellite remote sensing using long time-series of images with a regular acquisition interval.

Satellite sensors are well-suited to this task because they provide consistent and repeatable measurements at a spatial scale which is appropriate for capturing the effects of many processes that cause change, including natural e.g. Longer and warmer growing seasons increase evapotranspiration and drought stress, wildfire incidence and anthropogenic (e.g. deforestation, urbanization, farming) disturbances. Change detection has been firmly established through remotely sensed long term data sets.

The aim of the two case studies was to identify the spatio - temporal evolution/regression of steppe and forest cover, region of Tiaret.

The steppe ecosystem covers an area of 20 million hectares of the central part of the Algerian territory. They play an important role both buffer zone between the north with a sub humid climate and the great arid climate of the south of the Sahara. It has been demonstrated that rainfed cultivated fields may generate large amount s of wind-blown sediment in different regions. In case of conversion of natural vegetated areas to cropland, the natural, mixed annual/perennial vegetation is replaced by purely annual vegetation, which ensures effective soil cover for only a fraction of the year. In socio-economic terms: where the steppe is a pastoral region, livestock farming is indeed the agricultural practice of the nomads, local and indigenous population of the steppe.

The steppe faces a real problem of degradation caused by desertification. This phenomenon, which affects various ecosystems around the globe, represents the major threat to the sustainability of the natural biological resources of the steppe ecosystem. The causes of desertification, mentioned in several scientific works are mainly anthropogenic (overgrazing, land clearing, irrigation with salt water) combined with the ecological conditions of the environment (long drought, low rainfall, poor skeletal soils). The consequences of desertification can be irreversible (loss of soil productivity, disappearance of local species). The steppe vegetation cover is an important biological indicator of the ecological state of the ecosystem. The characterization of steppe vegetation is an alternative analysis that can determine the extent of degradation. It is knowledge of the ecological status of vegetation and the pressures it faces.

It is necessary to identify the evolution of steppe rangelands in the Tiaret region through the analysis of vegetation dynamics. The principle of the study is to compare land use maps made at

different dates during the period from 1987 to 2016, with an interval of 4 years between each acquired scene. It allows comparing the spatial distribution of steppe vegetation, and the factors influencing the evolution of vegetation cover. A series of satellite images of the *Landsat* sensors has been used, the google earth engine online platform is used to acquire an index time series calculated on satellite images, notably the moisture index (NDWI) and the salinity index (SI). It also allows access to climate data (precipitation and temperature) at a reduced spatial scale, which allows a better knowledge of the evolution of the vegetation.

The Tiaret region, located in the central-western part of Algeria, is an Agro-Sylvo pastoral region. It is undergoing major socio-economic changes, which have the effect of exacerbating the pressure on natural biological resources. The study area is located on the semi-arid bioclimatic stage with cool winter, with an average rainfall of 300 mm, the average temperature is 21 °, reaching a maximum of 45 ° during the summer period and - 2 °, during the winter season. The steppe vegetation is characterized by formations of alfa (*Stipa Tenacissima*) in the northern part, plant formations based on *Legeum Spartum*. The soils of the region are limestone skeletal steppe soils, subjected to the action of wind erosion.

The Sdamas mountains are part of the Monts de Tiaret and cover 82 000 ha, subdivided into two lots: Sdamas Chergui (44,000 ha) and Sdamas Gharbi (38,000ha) considered as the old state forests. The data base was analyzed for over a 43-year interval. The spatial dynamics of land use in the Sdamas region, grouped into 9 thematic classes according to the supervised classification, which requires knowledge of the land to be studied and subsequent on-site verification.

The analysis of these maps covering the same region shows the different changes that occur at ground level. We found that our natural plant space has undergone a strong degradation, disruption and regression because of the different human activities, namely: overgrazing, clearing, fires, urbanization, (a remarkable increase of population in the communes of the study area). It was fixed an inadequate and ineffective forestry interventions and work and lack of continued protection. The regression affected the eastern part mainly because it represents the greater part of the forest of Sdamas. The matorrals experienced a decline in their areas. Rangelands and natural pastures show a decline in area.

Factors affecting the forest ecosystem are bioclimate and human action. Indeed, the bioclimate, through atmospheric drought, is the main factor of the diversity of these formations of the Sdamas mountains.

## THE CHEMICAL COMPOSITION OF GROUND WATER IN THE AGRICULTURAL LANDSCAPE

**Lech Wojciech Szajdak**

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

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.



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.

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

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 considerable 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. 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.

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 deference between the amounts of ammonium in the ground water under adjoining cultivated fields and both shelterbelts were observed. Some ammonium ions are absorbed by roots system as well as retained by the base exchanges complex. The observed lack of the decrease in N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 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 N-NH<sub>3</sub>. They supplied the ammonium into the soil.

The assimilatory nitrates are reduced and further which N-NH<sub>3</sub> 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 (N<sub>2</sub> and N<sub>2</sub>O), and in dissimilatory reduction of nitrate and ammonia evolutes under anaerobic conditions. In addition, very small amounts of N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> are exuded from tree roots. 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 peptize is controlled by the enzyme urease, which is responsible for the conversion of urea to ammonia. Due to urease activity the formation of N-NH<sub>3</sub> from decomposing organic compounds into soil solution is observed.

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.

Aluminium phosphates (AlPO<sub>4</sub>) and hydroxyapatite Ca<sub>5</sub>OH(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 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 P-PO<sub>4</sub><sup>-3</sup> contents. This phenomenon depends on the kind of trees, as well as on the density of plants. 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 mg L<sup>-1</sup>). However, the highest concentrations of phosphates were determined in ground water under adjoining cultivated field near the young shelterbelt (1.19 mg L<sup>-1</sup>). 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.

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

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 mg L<sup>-1</sup>)

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 N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> and P-PO<sub>4</sub><sup>-3</sup> 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.

#### REFERENCES

- 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.
- 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.

#### STATISTICS IN ECOLOGICAL MONITORING

**Saman Muthukumarana, Associate Professor, Associate Head (Graduate)**

*Department of Statistics, University of Manitoba*

**Rak Alina**

*State Agrarian-Economic University, Dnipro, Ukraine*

There are many definitions of pollution in dictionaries and scientific literature. One of them says that “pollution is the discharge of a toxic or contaminating substance that is likely to have an adverse effect on the natural environment or life”. Pollution makes air, water, soil, etc. dirty and not safe or suitable to use. Pollution can occur naturally or as a result of human activities.

Despite all serious problems of today’s Ukraine (political and economic crisis, poverty, the war conflict in the south-east of the country and others), the problem of environmental pollution still needs to be solved because it has hazardous consequences for all living organisms. Being an industrial and intensively farmed country, Ukraine is faced with the problems of air, land and water pollution.

Air pollution is a burning issue especially for heavily industrialized regions. Factories emit harmful chemicals which are the main reason for the greenhouse effect and acid rains. Automobile transport discharges huge amounts of pollutants into atmosphere. The water bodies and soil are also in danger. These natural resources are filled with different kinds of poisons: industrial and agricultural wastes, heavy metals, chemical fertilizers and pesticides. Toxic chemicals and harmful substances can remain dangerous for a long time. And we all know how tragic the consequences of the Chernobyl accident are. That horrible disaster has affected the air, water and land, and people’s health. And I can’t be indifferent to these global problems and I’m looking for solution to these problems and how to prevent disaster to happen.

This summer I had a great opportunity to take an internship at one of the universities in Canada. When I heard about an opportunity to get practical experience in Canada related to the field of ecology, I didn’t hesitate to apply for it. The University of Manitoba offered the numbers of different projects and one of them was the most important and interesting for me is Bayesian Network with application to ecology.

Bayesian statistics is a theory in the field of statistics based on the Bayesian interpretation of probability where probability expresses a degree of belief in an event. The degree of belief may be based on prior knowledge about the event, such as the results of previous experiments, or on personal beliefs about the event

I have chosen this project because I think that our students in the same science field should better understand the ways of analyzing and sorting information. We collect a lot of information about different things, but we aren’t able yet to apply new methods of data processing as we have lack of experience. I have been modeling, visualizing and analyzing different data with R computing. “R” is a programming language and simultaneously an environment for statistical computing and graphics. Therefore, “R” is “an integrated suite of software facilities for data manipulation, calculation and graphical display”. During these 3 months I am having the opportunity to read many interesting books about statistical models for social network, cluster analysis, ecological models and data in R and many other materials. I’ve learned a lot of new things for myself, and the most important I’ve got the theoretical skills to apply my knowledge practically. I’ve done lots of different interesting projects, such as the probability of social interaction between women and men, the interaction and movement of the population of dolphins in the ocean, and how the height of plants changes year by year.

Statistical ecology and environmental statistics have numerous challenges and opportunities in the waiting for the twenty-first century. Ecologists study the relationships of organisms to each other and their environment. Statistical methods in ecology help establish those relationships, prediction and determine when they change in our everchanging world. And statistical methods, especially time series analysis and spatial statistics, are essential to assessing inherent measurement error and uncertainties in calculating the effects of human intervention on current and future climate change. For determining action, statistical decision theory informs policy decisions on how to respond to the threat of serious adverse effects of future climate change.

My future plan is to get learn more about R language and the ways how to model and predict environmental pollution, analyse statistical data, etc.

We must protect nature and be friendly with it. If there is no nature around us then there will not be us either. A lot has to be done to cope with these problems. We all should combine our efforts

– the Government, scientists, environmental engineers, ecologists and ordinary people. Our goal should be sustainable environmental development. We can make our country a better, cleaner and safer place to live.

УДК 574.472

## ОЦЕНКА ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ТЕРРИТОРИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОДСТАНЦИЙ

**Потапенко Е.В., аспирант,**

*Днепропетровский аграрно-экономический университет, факультет водохозяйственной инженерии и экологии, кафедра экологии и охраны окружающей среды, ул. Сергея Ефремова, 25, г. Днепр, 49600, Украина*

### Введение

ДТЭК Днепропетровские электросети как крупнейшая энергопоставляющая компания в Украине стремится обеспечить охрану окружающей среды, совершенствуя производственные и управленческие процессы, придерживаясь принципов устойчивого развития. Что особенно актуально в условиях европейского выбора Украины – имплементации природоохранных нормативных актов ЭС в соответствии с договором об ассоциации с ЭС.

Активно внедряются современные экологически безопасные технологии. С 2013 года энергетики заменили более 1,1 тысяч единиц маслonaполненного оборудования на герметичное, вакуумное или с сухим диэлектриком. Кроме того, установлено почти 2,4 тыс. светодиодных ламп. Система сбора и утилизации отходов отдельно по видам ДТЭК Днепропетровские электросети признана лучшей в Днепропетровской области в апреле 2018 года на конкурсе «Зеленые технологии и инновации» в номинации «Лучшие методы управления и утилизации отходов». Кроме того, в ДТЭК Днепропетровские электросети внедряются проекты по стандартизации системы управления охраной окружающей среды на основе международного стандарта ISO 14001, сохранению биоразнообразия – орнитологической безопасности линий электропередачи, экологическому образованию и воспитанию, проводятся волонтерские экологические акции «Зеленый город» и «Чистый город». Реализацией природоохранных проектов энергокомпания вносит свой вклад в решение актуальных экологических вопросов.

Урбанизация как одна из глобальных проблем современности проявляется в необеспеченности территорий городов достаточной площадью зеленых насаждений и другими неблагоприятными процессами. Воздействие на биологическое разнообразие электрических подстанций в Украине остается недостаточно исследованным. За рубежом производится оценка флористического состава территорий электрических подстанций и охранных зон линий электропередачи при новом строительстве и реконструкции объектов электрических сетей. Цель исследований – выявления редких видов растений и реализация мероприятий по их охране (Tennessee Valley Authority, 2013; Power Supply Upgrade Lee Street Substation, Central Review of Environmental Factors, 2014).

Промышленная ботаника как новая отрасль ботанических знаний была предложена В.В. Тарчевским (1970). В настоящее время промышленная ботаника интенсивно развивается. Проводится фитоэкологическая оценка растительности территорий, подвергшихся антропогенному воздействию. Например, железнодорожных насыпей (Арепьева, 2017); техногенных ландшафтов горно-обогатительных и металлургических комбинатов (Сметана, 2002; Сметана, Перерва, 2007); площадных и линейных объектов газотранспортной инфраструктуры (Сфера. Нефть и газ, 2013).

Цель исследования – оценить фитоценотическое разнообразие территорий электрических подстанций для разработки эффективных методов охраны земель и растительности.

## Объекты и методы

Объекты электрических сетей, в т. ч. электрические подстанции, расположены по всей территории Днепропетровской области. Разветвленность структуры обуславливает взаимодействие с окружающей средой. Важным аспектом экологической оценки территорий электрических подстанций является определение их роли как локальных рефугиумов биологического разнообразия. Эти территории представляют собой режимные объекты, которые в значительной мере экранированы от целого перечня внешних воздействий. Их можно рассматривать как элементы территориальной мозаичности, которые формируют ячейки, подвергающиеся меньшему агротехническому воздействию (Потапенко, 2016). Более 60 % оборудования электрических подстанций работает более 25 лет и требует замены или реконструкции. Эксплуатация маслonaполненного оборудования обуславливает риск разливов нефтепродуктов.

В 2016-2017 гг. в пределах Днепропетровской области на территориях 74 электрических подстанций было проведено 175 геоботанических описаний. Размер опытных площадок составил 9–18 м<sup>2</sup>. Для классификации растительности выполнены три последовательных этапа: 1) классификация фитоценозов с помощью программы WinTWINs (Hill, 1979) – получение фитоценозов; 2) классификация видов; 3) интерпретация фитоценозов – присвоение им синтаксономического названия (Гончаренко, Голик, 2015). Из 175 описаний в итоговую синоптическую таблицу включены 156, другие исключены как переходные (Гончаренко, Голик, 2015). При описании синантропных сообществ использовался дедуктивный метод классификации Копецки и Гейни. Модели организации синантропных растительных сообществ определены по Миркин, Ямалов, Наумова, 2007.

## Результаты исследования

Установлено, что на территории участков электрических подстанций видовой состав сообществ растений представлен 202 видами. Выявлено 7 видов, внесенных в Красную книгу Днепропетровской области – *Astragalus danicus*, *Campanula glomerata*, *Delphinium cuneatum*, *Geranium pratense*, *Tragopogon borysthenticus*, *Tragopogon ucrainicus*, *Verbascum nigrum* (Травлеев и др., 2010). Флора представлена двумя отделами – Bryophyta (видом *Syntrichia ruralis*) и Magnoliophyta, который представлен классом Liliopsida (28 видов) и Magnoliopsida (173 вида).

Синтаксономическое разнообразие растительности территорий электрических подстанций представлено 18 сообществами, виды которых относятся к 12 классам растительности. Наиболее распространенным является класс Festuco-Brometea – природная степная растительность на различных почвах (Соломаха, 2008), которая является типичной для степных зональных сообществ в пределах Днепропетровской области. Далее в порядке убывания их видового богатства – Molinio-Arrhenatheretea, Koelerio-Corynephoretea, Festuco-Puccinellietea (Соломаха, 2008), Trifolio-Geranietea sanguinei (Аверинова, Полуянов, 2011). Из 18 растительных сообществ, которые являются фитосоциологической смесью растений природных и рудеральных типов растительности, 11 сообществ – дериватные, 7 сообществ – базальные.

Заращение почвенного участка является индикатором его успешной рекультивации. Если заращение на нарушенном участке составляет не менее 75 % площадки в сравнении с контрольным участком, рекультивационные работы являются окончательными (Лобачева и др., 2012). С учетом данного критерия, наглядно видно восстановление нарушенных участков.

## Выводы

1) Участки в границах электрических подстанций дают приют растительным сообществам, которые характеризуются значительным видовым, таксономическим и экологическим разнообразием. Эти участки могут рассматриваться как микрорефугиумы, которые являются центрами для сохранения и распространения биологического разнообразия в условиях антропогенно трансформированных ландшафтов степного Приднепровья.

2) Анализ геоботанических описаний территорий электрических подстанций показал высокий уровень биологического разнообразия. Флористический состав представлен 202 видами, в т. ч. 7 видов, внесенными в Красную книгу Днепропетровской области.

3) Из 18 растительных сообществ, которые относятся к 12 классам растительности, 10 сообществ – дериватные, 8 сообществ – базальные.

4) 10 растительных сообществ относятся к R – модели – к инициальной стадии восстановительных сукцессий после нарушений. 8 растительных сообществ находятся на последующих стадиях восстановительных сукцессий и относятся к R → CRS – модели.

УДК 631.6:631.879.4:631.445.24

## **ЭКОЛОГО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ЕЕ ОПТИМИЗАЦИИ**

**А.М. Варатынская, студентка 4 курса, Е.Е. Гаевский, старший преподаватель**

*Белорусский государственный университет,  
220030, Беларусь, г. Минск, пр-т Независимости, 4*

Микробные ценозы играют первостепенную роль в круговороте вещества и потоках энергии в экосистемах и определяют, в конечном счете, их гомеостаз. Установлено, что структура и функционирование почвенных микробных сообществ зависят от конкретных экологических факторов, влияющих на микроорганизмы на уровнях микро- и мезолюков, генетических горизонтов, почвенного профиля, типа почвы, биогеоценозов с горизонтальной и вертикальной структурной дифференциацией, природно-климатических зон. При этом микроорганизмам отводится одна из ведущих ролей в регуляции ряда факторов и поддержании гомеостаза такой сложной гетерогенной структуры как почва, а также формировании ее минералогического состава [1].

В условиях современного интенсивного земледелия все большее значение приобретают вопросы повышения плодородия почв путем обогащения их органическим веществом и улучшения на этой основе структуры почвенного микробиологического разнообразия. В первую очередь коренного улучшения требуют песчаные почвы, обладающие низким плодородием и которые быстро истощаются в процессе сельскохозяйственного использования [2].

Результаты исследований, проведенных с дерново-подзолистыми песчаными и супесчаными почвами, показали, что применение торфяных добавок является активным мелиоративным мероприятием по регулированию их микробиологической активности [2,3].

Участие микроорганизмов в осуществлении протекающих в почве биохимических процессов и их способность к перестройке качественного состава и изменению активности под влиянием факторов окружающей среды делают очевидной возможность направленного воздействия на деятельность почвенной микрофлоры [4,5].

Актуальность изучения структуры микробиологического комплекса дерново-подзолистых песчаных почв в условиях их окультуривания обусловлена необходимостью накопления экспериментальных данных и создания научной базы, которая в перспективе будет использована для биологической диагностики почвенного плодородия с целью его улучшения.

В связи с этим целью данной работы является изучение различных экологических групп микроорганизмов оптимизированной дерново-подзолистой песчаной почвы.

Полевые опыты проводились на базе хозяйства «ПМК-16 АГРО» около агрогородка Пересады Борисовского района Минской области на дерново-подзолистой связнопесчаной почве.

Схема полевого опыта включает 5 вариантов, где на опытные делянки площадью 50 м<sup>2</sup> в четырехкратной повторности вносился суглинок из расчета 100, 200, 300 и 400 т/га, а также торфонавозный компост в дозе 200 т/га с соотношением навоза к торфу 1:1.

В восьмой год проведения оптимизации на полевым участке культивировалась зерновая культура – овес (2013 г.) и в девятый год – кукуруза (2014 г.). В 2015 году выращивался ячмень, в 2016-2017 гг. культивировалась зерновая культура – кукуруза. В качестве фона под культуру вносили минеральные удобрения в виде мочевины, двойного суперфосфата и калийной соли.

Обработку почвы, сроки посадки и уход за культурами в период вегетации проводили в соответствии с агротехническими требованиями, рекомендуемые для центральной части Беларуси.

Отбор образцов почвы проводили летом (июль) 2015-2017 гг. Определение численности осуществляли методом посева на питательные среды [5,6].

Результаты исследований, проведенных с дерново-подзолистой песчаной почвой, показали, что на микробиологическую активность влияет применение торфяных и почвенных добавок, так как меняется среда их обитания, что влияет на их биологическую активность. Внесение торфонавозного компоста и суглинка в почву вызвало увеличение численности эколого-физиологических групп микроорганизмов, принимающих участие в минерализации органического вещества.

В оптимизированной почве значительно увеличилась численность всех изучаемых групп микроорганизмов, повысилась ее биологическая активность и связанное с ней плодородие. Численность гетеротрофных бактерий в оптимизированной почве возросло почти 2 раза по сравнению с контролем (июль) за все годы исследований. Количество спорообразующих бактерий в 2015 году, осуществляющих минерализацию более стойких органических веществ, возросло на контроле с 307,8±7,7 до 1566±87,4 тыс./г абсолютно сухой почвы (с внесением 200 т/га компоста + 400 т/га суглинка), а в 2017 году – с 404±52,9 (контроль) до 784,3±70,1 тыс./г абсолютно сухой почвы (с внесением 200 т/га компоста + 300 т/га суглинка). Здесь и далее по тексту приведены средние значения и стандартное отклонение.

Высокая численность актиномицетов в окультуренной почве свидетельствует о достаточно глубокой минерализации азотсодержащих соединений и преобладании здесь окислительных процессов. Так летом 2017 г. на контроле численность актиномицетов составило 1527,7±29 тыс./г абсолютно сухой почвы, в то время как в варианте внесения суглинка из расчета 400 т/га численность достигала 2739,9±81,9 тыс./г абсолютно сухой почвы. В предыдущие годы наблюдалась такая же тенденция. Такая «согласованность» микробиологических показателей отражает взаимосвязь разных звеньев трофической цепочки в преобразовании органического субстрата.

Внесение различных доз суглинка совместно с торфонавозным компостом оказало положительное действие на численность микроскопических грибов дерново-подзолистой песчаной почвы. Так летом 2017 г. наблюдалось увеличение численности микроскопических грибов с 638,8±69,6 тыс./г абсолютно сухой почвы на контроле до 1173,7±85,1 тыс./г абсолютно сухой почвы на оптимизированных вариантах (с внесением 200 т/га компоста + 400 т/га суглинка).

Таким образом, структура микробиологического разнообразия дерново-подзолистой песчаной почвы под действием торфования и землевания существенно улучшается, что является важным фактором повышения ее плодородия.

#### Литература:

1. Куликов, Я. К. Почвенно-экологические основы оптимизации сельскохозяйственных угодий Беларуси: монография / Я. К. Куликов. – Минск: БГУ, 2000. – 286 с.
2. Малышев, Ф.А. Мелиорация легких почв торфом / Ф. А. Малышев.– Минск: Наука и техника, 1989. – 160 с.

3. Куликов, Я. К. Эколого-микробиологическая оценка оптимизации дерново-подзолистой песчаной почвы / Я. К. Куликов, Е. Е. Гаевский // Мелиорация.– 2015. – № 2 (74). – С. 113–123.
4. Гаевский, Е. Е. Влияние окультуривания дерново-подзолистой песчаной почвы на ее микробиологическое разнообразие и биологическую активность / Е. Е. Гаевский, Я. К. Куликов // Экологический вестник.– 2016. –№ 2 (36). – С. 17–25.
5. Андреюк, Е.И. Почвенные микроорганизмы и интенсивное земледелие / Е.И. Андреюк. – Киев: Наук. думка, 1988. – 192 с.
6. Нетрусов, А.И. Практикум по микробиологии / А.И. Нетрусов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.

## СЕКЦІЙНІ ДОПОВІДІ

### Секція 1.

#### АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ АГРОЕКОЛОГІЇ І ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ . СУЧАСНІ МЕЛІОРАТИВНІ ЗАХОДИ У ВІДНОВЛЕННІ АГРОЕКОСИСТЕМ

УДК 631.811.93

#### ВПЛИВ КРЕМНІЄВИХ СПОЛУК НА ІНТЕНСИВНІСТЬ РОСТОВИХ ПРОЦЕСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН

**В.І. Чорна, доктор біологічних наук, професор; І.В. Вагнер – аспірант; Г.В. Мовчан – магістр**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна, м. Дніпро, вул.  
Сергія Єфремова, 25*

*E-mail: [v.ch.49a@gmail.com](mailto:v.ch.49a@gmail.com)*

При сільськогосподарському освоєнні порушених земель актуальним є агроекологічне обґрунтування можливості господарського використання штучного едафотопу, сформованого з лесових відкладів, а також розробки елементів технології створення агрофітоценозів, які найбільш адаптовані до специфічних та кліматичних умов південного Степу України [1]. Кремній є невід'ємним компонентом рослин. Його вміст у золі коливається від 0,16 до 8,4% і вище. Найбільша кількість Si міститься в злаках, зольність яких досягає 8-16%. Si поглинається рослинами в формі монокремнієвої кислоти і її аніонів [2]. Незважаючи на широку поширеність кремнію і його з'єднань в природі, вміст доступних для рослин низькомолекулярних кремнієвих кислот в ґрунті вкрай низький при цьому щорічний винос кремнію з урожаєм в світі складає 210-224 млн. тон. Таким чином, очевидна необхідність внесення в систему «ґрунт - рослина» кремнійвмістних добрив в доступній формі або речовин, що сприяють підвищенню доступності ґрунтового кремнію для рослин.

Основна частина з'єднань кремнію в ґрунтах інертна по відношенню до процесів живлення рослин, які можуть засвоювати тільки рухливі низькомолекулярні сполуки кремнію. Вміст їх в ґрунтах, можна порівняти з вмістом рухомих форм фосфору і калію, який не перевищує 150-200 мг/кг в розрахунку на SiO<sub>2</sub>. Водорозчинні форми кремнію як добрива не знайшли значного розповсюдження у нашій країні, але вже багато десятиліть використовуються за кордоном, що пов'язано з їх високою доступністю для рослин, зручністю застосування і низькою вартістю. Їх можна використовувати як для обробки насінневого матеріалу, так і для позакореневого підживлення в період вегетації. Обробка насіння не тільки має економічну перевагу, але робить позитивний вплив на рослини, починаючи з перших етапів їх розвитку

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

Основна частина з'єднань кремнію в ґрунтах інертна по відношенню до процесів живлення рослин, які можуть засвоювати тільки рухливі низькомолекулярні сполуки кремнію. Вміст їх в ґрунтах, можна порівняти з вмістом рухомих форм фосфору і калію, який не перевищує 150-200 мг/кг в розрахунку на SiO<sub>2</sub>. Водорозчинні форми кремнію як добрива не знайшли значного розповсюдження у нашій країні, але вже багато десятиліть використовуються за кордоном, що пов'язано з їх високою доступністю для рослин,



зручністю застосування і низькою вартістю. Їх можна використовувати як для обробки насіннєвого матеріалу, так і для позакореневого підживлення в період вегетації. Обробка насіння не тільки має економічну перевагу, але робить позитивний вплив на рослини, починаючи з перших етапів їх розвитку [3].

Метою нашої роботи було оцінити вплив активних форм кремнієвих сполук на інтенсивність ростових процесів 7-ми добового ячменю звичайного на педоземах на лесоподібному суглинку та на дерново-літогенних ґрунтах на лесоподібному суглинку. Для проведення дослідження були обрані 0,6% та 1% розчини  $\text{SiO}_2$ . Відбір зразків ґрунту проводився на дослідних ділянках науково-дослідного стаціонару з рекультивації земель Дніпровського державного аграрно-економічного університету (м.Покров, Дніпропетровська обл.). Збір зразків відбувався на 8 добу з вимірюванням довжини кореня і стебла. Критерієм оцінювання, згідно з методикою, вважалися достовірно значущі відмінності між досліджуваними зразками і контролем, що перевищували 20%.

При використанні ґрунтової витяжки з верхніх шарів (0-10 см та 10-20 см) з дерново-літогенних ґрунтів на лесоподібних суглинках при пророщуванні ячменю звичайного теж показало приріст Іс/к на 12% та 13%. При використанні суміші ґрунтових витяжок з 0,6% розчином  $\text{SiO}_2$  по відношенню до води довжина стебла збільшилось на 9% та 12%, а по відношенню до варіанту з пророщення на ґрунтових витяжках без додавання активних форм кремнію не дало позитивного результату, а при додаванні 1% розчину у ґрунтові витяжки з глибини 0-10 см та 10-20 см збільшило Іс/к на 26% та 29% відповідно.

Для встановлення достовірності даних була розрахована відносна похибка результатів вимірювання 18000 зразків, яка в середньому не перевищувала 12% (крім випадку 0-10 Л +1%  $\text{SiO}_2$  при вимірюванні коріння ячменю звичайного, де похибка була приблизно 13%). При проведенні дослідження встановлено, що педоземи на лесоподібному суглинку краще відреагували на внесення 0,6 та 1% розчини монокремнієвої кислоти: Іс/к збільшився на 16-81% по відношенню до пророщування на воді та на 3-61% по відношенню до пророщування на ґрунтових витяжках. Іс/к при пророщуванні ячменю звичайного на ґрунтових витяжках з техногенно-порушених ґрунтів з додаванням 0,6% розчину монокремнієвої кислоти не показав ефективних результатів. Внесення 1% розчину  $\text{SiO}_2$  проявило себе збільшенням довжини стебла ячменю звичайного у всіх варіантах з достовірністю більше 88%. Ріст та розвиток рослин на перших етапах є важливою характеристикою у регуляції їх продуктивності та отримання високих врожаїв. Інтенсивність зростання стебла на ранніх етапах онтогенезу, сприяє швидкому розвитку фотосинтезуючого апарату рослин, що підвищує їх конкурентоспроможність по відношенню до сорної рослинності [2,3].

Відомо, що рослини поглинають кремній через кореневу систему в формі мономірної ортокремнієвої кислоти, а також низькомолекулярної форми колоїдної кремнієвої кислоти і її ефіру. Кремній надходить в рослини у вигляді аніону кремнієвої кислоти ( $\text{SiO}_3^{2-}$ ), молекул кислот  $\text{Si}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Si}(\text{OH})_4$ , різних ефірів. Крім того, кремній може поглинатися рослинами через листя в формі силікатів калію і натрію [3].

Фіточутливість рослин можливо характеризувати за допомогою аналізу мінливості морфологічних ознак. Амплітуда мінливості ознак визначається величинами коефіцієнтів варіації. Тому було визначено коефіцієнти варіації довжини стебла та кореня. Вважається, що ознака постійна у випадку, коли значення коефіцієнта варіації не перевищує 33%, то можна стверджувати, що отримані результати є постійними з коливанням від 17% до 32% та відносною похибкою вибірки не більше 12%.

#### Список використаної література

1. Таріка О.Г. Агроекологічне обґрунтування освоєння і використання лесоподібного суглинку при рекультивації земель в Нікопольському марганцеворудному басейні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с/г наук: спец. 03.00.16 – «Екологія»/О.Г. Таріка. – Дніпропетровськ, 2006. – 20 с.

2. В.І. Чорна, І.В. Вагнер, Н.В. Ворошилова. Еколого-біологічне обґрунтування ролі кремнієвих сполук в системі ґрунт-рослина / Ґрунтознавство. – Т,18, № 1-2.-2017.- С. 32-37.
3. Сластя І.В. Оценка отзывчивости различных сортов ячменя на обработку кремнийсодержащими веществами. / И.В. Сластя // Докл. ТСХА. – 2006. – 278: С. 676-680.
4. Biel K.Y., Matichenkov V.V., Fomina I.R. Protective role of silicon in living systems // Functional Foods for Chronic Diseases. Advances in the Development of Functional Foods / Eds. Martirosyan D., Richardson M. Texas: D&A Inc., – 2008. V. 3. – P. 208-231.
5. І.В. Вагнер, В.І. Чорна. Підвищення продуктивності сільськогосподарських культур під впливом активних форм кремнію/ Вісник УНУС, №1. – 2017. – С.3-7.

УДК 633.3.31.1

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

**Вовк А. І. аспірант третього курсу, спеціальність «Екологія» кафедра екології та біотехнології**

*Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва  
62483, Харківська область, Харківський район, п/в “Докучаєвське - 2”  
Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук Головань Л.В.*

Внесення мінеральних добрив – дуже ефективний засіб для підвищення врожайності зернових культур. Застосовуючи добрива можна:

- поліпшити фізичні, фізико-хімічні, біологічні та екологічні властивості ґрунтів;
- збільшити продуктивність зернових культур;
- покращити якість зерна та збільшити урожайність;

Незважаючи на позитивні наслідки внесення мінеральних добрив, необхідно враховувати екологічні аспекти. Порушення агрономічної технології внесення мінеральних добрив, недосконалість якості та властивостей їх можуть зменшити урожайність зернових культур і погіршити якість продукції. Велика кількість мінеральних добрив внесених на розорані ділянки, порушує природний цикл кругообігу речовин у агроєкосистемі, впливаючи на систему «ґрунт -рослина», атмосферу, підстильну поверхню, ґрунтові та поверхневі води та інші сфери екосистеми[2].

Неконтрольований внесок мінеральних добрив може призвести до деградації ґрунтів, тому необхідно досліджувати окремі параметри екологічно сталого розвитку сільськогосподарських територій. Досліджувати динаміку внесення мінеральних добрив.

Негативний вплив на властивості ґрунту багаторічного застосування мінеральних добрив: зниження вмісту гумусу, погіршення якісного складу за рахунок змін співвідношення між гуміновими та фульвокислотами.

Родючість ґрунту та спрямованість різних хімічних і біологічних перетворень, що відбуваються в ньому, багато в чому залежать від кислотності середовища. Мінеральні добрива з великим вмістом азоту, сприяють підкисленню ґрунтового розчину. Родючість ґрунту та спрямованість різних хімічних і біологічних перетворень, що відбуваються в ґрунті, багато в чому залежать від кислотності середовища. Оптимальне значення рН ґрунту для більшості культур відповідає 6,0-6,5. Збільшення кислотності призводить до пригнічення розвитку рослин. Застосування великих доз мінеральних добрив сприяє підкисленню ґрунтового розчину. Якщо при разовому використанні добрив в невеликих дозах істотної зміни рН не спостерігаються, то при тривалому, протягом ряду років, може відбуватися сильне підкислення ґрунтів[5].

У зв'язку з глибокими змінами в агрохімічних властивостях ґрунтів, що відбуваються в результаті застосування добрив, виникла необхідність вивчення їх впливу на фізичні

характеристики орного шару. Основними показниками фізичних властивостей ґрунту є агрегатний склад і водостійкість ґрунтових частинок. Аналіз результатів обмеженої кількості досліджень, проведених з метою вивчення впливу мінеральних добрив на фізичні властивості ґрунту, показав що при варіантах з невеликою кількістю мінеральних добрив спостерігалось покращення фізичних властивостей ґрунту, а при критичних дозах зменшувалась кількість агрономічно цінних агрегатів [3].

Ці дослідження не дозволяють зробити остаточні висновки, про вплив різних доз мінеральних добрив оскільки на даний час проаналізовані данні за один рік досліджень, і значний вплив мали не тільки дози добрив але і агрометеорологічні умови.

Також мінеральні добрива є основним джерелом забруднення ґрунтів важкими металами і токсичними елементами: в них містяться мідь, нікель, кадмій, цинк, свинець та інші елементи. Використання в їжу сільськогосподарської продукції, забрудненої важкими металами і токсикантами, є причиною виникнення у людини і сільськогосподарських тварин різних захворювань. При використанні мінеральних добрив необхідно враховувати всі ці обставини і вносити відповідні корективи [3].

Для визначення закономірностей впливу внесення мінеральних добрив на гумусовий склад і фізичні показники ґрунтів, і для визначення критичного рівню внесення мінеральних добрив на дослідному полі ХНАУ був закладен польовий дослід і проводяться аналізи ґрунту і рослин ярих пшениці та ячменю, які дозволять більш детально ознайомитись з наслідками внесення різних доз мінеральних добрив для екосистем лівобережжя лісостепу України.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Минеев В. Г. Экологические проблемы агрохимии / В. Г. Минеев. – М.: Издательство МГУ, 1989.
2. Писаренко В. Н. Агроэкология/ В. Н. Писаренко, П. В. Писаренко, В. В. Писаренко. – Полтава, 2008.
3. Величко В. А. Технологическая политика применения удобрений в России / В. А. Величко, П. Д. Попов // Агрохимический вестник. – 2000. – №1.
4. Носко Б.С Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив.-Київ. Урожай 1990.
5. Германович Т.М., Смеянович О.Ф. Динамика кислотности почвы при длительном применении удобрений // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрений: Материалы международной научно-практической конференции. – Горки, 2006.

УДК 631.8; 631.37

### **ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВНЕСЕННЯ АГРОХІМІКАТІВ ДОЩУВАЛЬНИМИ МАШИНАМИ З ПОЛИВНОЮ ВОДОЮ**

**Д.М. Онопрієнко кандидат сільськогосподарських наук, професор, Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, Україна, 49600, e-mail: gidrofak@meta.ua**

В комплексі агротехнічних заходів з інтенсифікації сільськогосподарського виробництва велику увагу приділяють розробці і впровадженню екологічно безпечних, ресурсозаощадливих технологій внесення агрохімікатів з поливною водою (хімігація), зокрема зі внесенням мінеральних добрив (фертигація), гербіцидів (гербігація), меліорантів, мікроелементів, регуляторів росту рослин та інших хімічних і біологічних препаратів [1]. Крім цього, сучасна поливна техніка придатна для оснащення засобами, що можуть працювати в режимах обприскування і обпилювання сільськогосподарських культур.

Хімігація повинна забезпечувати своєчасне проведення кореневих і позакореневих підживлень, профілактичних заходів боротьби з бур'янами, хворобами і шкідниками сільськогосподарських культур протягом вегетаційного періоду, попередження

осолонцювання і засолення ґрунтів, скорочення термінів окупності капітальних вкладень і експлуатаційних затрат на поливи.

Хімігація, в першу чергу передбачає внесення мінеральних і органічних добрив, мікроелементів, хімічних меліорантів, поліпшувачів структури ґрунту, і пестицидів системної дії, внесення різних препаратів контактної дії. Реалізувати ці варіанти можна за різними технологічними схемами. Для хімігації застосовують агрохімікати у твердому, рідкому та газоподібному стані, але для застосування твердих компонентів перед їх дозуванням в потік поливної води попередньо готують маточні розчини [2].

Ефективність внесення добрив і пестицидів ґрунтової дії з водою визначається відповідністю між інтенсивністю подачі води і водопроникністю ґрунту за конкретних поливних норм. Порушення цієї умови не забезпечує необхідної якості зволоження ґрунтового профілю на задану глибину. Якщо робочий розчин агрохімікатів не встигає поглинатися в ґрунт, тоді він накопичується на поверхні ґрунту, перетікає по ділянці, забруднює поверхневі і підземні водні джерела.

Під час проведення позакореневих підживлень, внесенні ретардантів, біологічних і хімічних засобів захисту рослин застосовують спосіб дощування поливною нормою 5–60 м<sup>3</sup>/га. Для отримання мінімального шару опадів передбачають спеціальне оснащення, що забезпечує роботу дощувальних агрегатів в режимі обприскування за прискореного обертання або фронтального переміщенні багато опорних машин.

Поєднання внесення добрив з поливною водою дістало назву фертигація, або удобрювальне зрошення. Застосування добрив з поливною водою докорінно вирішує проблему рівномірного розподілу добрив в активному шарі ґрунту до рівня рівномірності розподілу поливної води. Крім того, важливою перевагою цього способу є можливість подачі добрив невеликими дозами протягом вегетаційного періоду без пошкодження рослин як механічно, так і через хімічні опіки [3].

Удобрювальне зрошення як самостійний технологічний захід включає в себе комплекс агротехнічних і організаційно-господарських заходів з раціонального використання поживних елементів з метою підвищення врожаю і поліпшення його якості, підвищення продуктивності праці і зростання загальної культури сільськогосподарського виробництва.

Цей спосіб дає змогу поєднати такі енергоємні операції, як внесення добрив, гербіцидів, мікроелементів, вегетаційних поливів, виконання операцій за меншої кількості проходів по полю потужних тракторів з причепами, розкидачами добрив, обприскувачами, іншими засобами механізації, що деформують ґрунт [4].

Особливістю системи удобрення на зрошуваних землях є роздрібне внесення елементів живлення у вигляді підживлень. Ефективність цього забезпечується за рахунок збільшення коефіцієнта використання мінеральних добрив, зниження концентрації ґрунтового розчину і підтримання його на необхідному рівні, надходження поживних речовин в легкодоступній формі. Вносити мінеральні добрива з поливною водою можна як до сівби (вологозарядкові поливи), так і протягом вегетаційного періоду. Це дозволяє диференціювати подачу елементів живлення незалежно від величини і стану міжрядь для просапних культур.

Досліди, що були проведені в Інституті зернових культур НААН України, показали, що після проведення фертигації урожайність кукурудзи підвищується на 5–10 %. Краще показала себе схема внесення азотних туків, за якої повну норму азоту вносили з поливною водою роздрібно рівними дозами після сівби, у фази 10–12 листків, викидання волотей і початку молочної стиглості зерна. Ця схема забезпечила приріст врожаю на 11,2–12,3 % [5]. Однак окремі елементи цього заходу в системі програмування врожаю сільськогосподарських культур (терміни, дози, способи фертигації, екологічний фактор) ще недостатньо вивчені.

Дослідженнями, які ми проводили впродовж 1999 – 2004 рр. в навчально-дослідному господарстві „Самарський” Дніпровського державного аграрно-економічного університету на чорноземах звичайних слабозмитих середньо суглинкових, вивчали оптимальні норми,

способи та строки внесення мінеральних добрив при інтенсивній технології вирощування кукурудзи.

У дослідах висівали середньоранній гібрид кукурудзи Піонер 3978. Технологія вирощування кукурудзи була загальноприйнятою для цієї культури в зоні північного Степу України. Поливи проводили дощувальним агрегатом ДДА-100МА із спеціально обладнаним гідропідживлювачем. Поливний режим передбачав підтримання вологості ґрунту в активному шарі (0,7 м) не нижче 70–80 % НВ.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що на сучасному етапі розвитку зрошеного землеробства необхідно впроваджувати нові ефективні агротехнології, які передбачають зниження доз мінеральних добрив та підвищення їх окупності в 1,5–2 рази за рахунок оптимізації строків і способів внесення. При вирощуванні кукурудзи за інтенсивною технологією на зрошуваних землях в північному Степу України азотні добрива доцільно вносити роздільно з поливною водою в таких пропорціях: 40 % всією дозою в період 10 – 12 листків, 40 % – у фазу викидання волотей і 20 % у фазу молочної стиглості зерна. За такого застосування азотних добрив в середньому врожайність зерна кукурудзи збільшувалась на 2,72–4,36 т/га, ніж у варіантах без застосування добрив.

Застосування високих норм мінеральних добрив і внесення азотних добрив з поливною водою в роздільно не впливало на вміст нітратів у зерні що, тим самим, не погіршувало його якісних показників.

Результати досліджень свідчать, що поєднання поливів із внесенням мінеральних добрив (фертигація) є ефективним шляхом заощадження енергетичних і матеріальних ресурсів, підвищення врожайності і якості врожаю зерна кукурудзи, охорони ґрунту від деградації.

#### Бібліографія:

1. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України. / за ред. С.А. Балюка, М.І. Ромащенко, В.А. Сташука. – К.: Аграрна наука, 2009. – 624 с.
2. Комплексное применение средств химизации с поливной водой при дождевании (рекомендации). – М.: Агропромиздат, 1988. – 58 с.
3. Сахаров В.Д. Химизация в культуре кукурузы: итоги науки и техники. / В.Д. Сахаров // ВИНТИ, Растениеводство, Т.8, 1991. – 156с.
4. Ківер В.Х. Вплив способів, строків і видів застосування мінеральних добрив на поживний режим ґрунту та продуктивність кукурудзи / В.Х. Ківер, Д.М. Онопрієнко // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2011. – № 1 – С.76 – 80.
5. Ківер В.Х. Фертигація і гербігація в зрошеному землеробстві України: монографія / В.Х. Ківер, Д.М. Онопрієнко. – Херсон: Грінв Д.С., 2016. – 148 с.

УДК 631.461:633.112:632.954:631.811.98

### **РОЗВИТОК РИЗОСФЕРНОЇ МІКРОБІОТИ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ПРІМА ФОРТЕ 195 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ВУКСАЛ БІО VІТА**

**Карпенко В. П., доктор с-г. наук, професор, Павлишин С. В., аспірант**

*E-mail:* [psvuman@gmail.com](mailto:psvuman@gmail.com)

*Уманський національний університет садівництва вул. Інститутська, 1, м. Умань,  
Черкаська обл., Україна, 20300*

Зважаючи на те, що на сьогоднішній день у сільськогосподарському виробництві збільшуються обсяги використання і асортимент пестицидів, а особливо — гербіцидів, гостро постає питання щодо вивчення їхнього впливу на біологічні процеси у рослинах і ґрунті. Пестициди, накопичуючись у ґрунті, можуть інгібувати або стимулювати розвиток корисної мікробіоти, а також змінювати чисельність патогенів (Сторчоус І. М., 2014).

Раціональну та ефективну систему застосування препаратів слід розробляти, ґрунтуючись на знаннях про механізм впливу засобів захисту рослин на біологічні процеси в рослинах, з урахуванням обмеженого їх впливу на навколишнє природне середовище. Останнім часом для підвищення екологічної безпечності гербіцидів ведеться вдосконалення технологій їх використання, розробляються і вводяться в склад препаратів антидоти, селекція рослин спрямовується на стійкість до гербіцидів і ін. Проте, поряд із високою ефективністю у боротьбі з бур'янами гербіциди можуть викликати зміни в роботі ферментативної системи, порушувати перебіг головних фізіолого-біохімічних та анатомо-морфологічних процесів у рослинному організмі, що в цілому відображається на порушенні рівноваги між різними групами мікробіоти. Одним із шляхів оптимізації використання гербіцидів може бути розробка технологій сумісного їх застосування із регуляторами росту рослин та мікробіологічними препаратами (Мерецкая Е. Ф., 2008; Карпенко В. П., 2012).

У зв'язку з цим, метою нашої роботи було вивчення впливу в посівах пшениці полби звичайної різних норм гербіциду Пріма Форте 195, с.е. (діючі речовини — флорасулам 5 г/л, амінопіралід 10 г/л, 2-етилгексилловий ефір 2,4-Д 180 г/л), внесених за різних способів використання регулятора росту рослин (PPP) Вуксал БІО Віта (діюча речовина — витяжка з морських водоростей *Ascophyllum nodosum*, азот (N) – 52 г/л, марганець (Mn) – 38 г/л, сірка (S) – 29 г/л, залізо (Fe) – 6,4 г/л, цинк (Zn) – 6,4 г/л) на загальну чисельність мікроорганізмів у ризосфері культури.

Дослідження виконували у 2017 – 2018 рр. в умовах сівозміни кафедри мікробіології, біохімії і фізіології рослин на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Дослід закладали в триразовому повторенні з послідовним розміщенням варіантів у посівах пшениці полби звичайної сорту Голіковська. Обробку насіння регулятором росту рослин Вуксал БІО Віта проводили безпосередньо перед сівбою нормою 1,0 л/т. Гербіцид Пріма Форте 195 у нормах 0,5, 0,6 та 0,7 л/га та регулятор росту Вуксал БІО Віта в нормі 1,0 л/га вносили окремо і сумісно в фазі кушіння пшениці по фоні обробки насіння перед сівбою цим же регулятором росту рослин і без нього. Загальну чисельність мікроорганізмів у ризосфері визначали шляхом висіву ґрунтової суспензії відповідних розведень на МПА за методикою, описаною Д. Г. Звягінцевим та ін. (1991). Чисельність мікроорганізмів виражали в колонієутворюючих одиницях (КУО) в 1 г абсолютно сухого ґрунту.

У результаті проведених досліджень встановлено, що чисельність мікроорганізмів у ризосфері полби залежала від способів внесення PPP та норм гербіциду. Так, у варіантах із використанням Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га перевищення показників відносно контролю складало 14; 11 і 9 % — на 10 добу та 7; 13 і 9 % — на 25 добу. За використання PPP Вуксал БІО Віта перевищення складало 5 % — на 10 добу і 2 % — на 25 добу. За сумісного застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га із Вуксалом БІО Віта 1,0 л/га показники чисельності мікроорганізмів перевищували контрольні на 10 добу — 21; 23 і 17 %, а на 25 добу — на 22, 31 і 24 %. Очевидно, зростання чисельності мікроорганізмів за норм Пріми Форте 195 0,5 і 0,6 л/га пов'язано зі стимуляцією за дії PPP ростових процесів, у результаті яких інтенсивніше наростала коренева система і створювалась додаткова площа для живлення мікроорганізмів. Проте за норми гербіциду 0,7 л/га спостерігали пригнічення розвитку ґрунтової мікробіоти.

За використання PPP Вуксал БІО Віта у нормі 1,0 л/т (передпосівна обробка насіння) зростання чисельності мікроорганізмів становило 8 % — на 10 добу та 7 % — на 25 добу.

Використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Віта викликало зростання чисельності мікроорганізмів на 29; 33 і 25 % (10 доба) та на 11, 15 і 14 % (25 доба). Застосування Вуксалу БІО Віта 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же PPP призвело до зростання чисельності мікроорганізмів на 7 % на 10 добу та на 9 % — на 25 добу.

За використання бакової суміші Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га з Вуксалом БІО Віта 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Віта нормі

1,0 л/т чисельність мікроорганізмів зростала на 31; 39 і 34 % — на 10 добу та на 35; 37 і 33 % — на 25 добу.

Таким чином, найінтенсивніший розвиток ризосферної мікробіоти пшениці полби звичайної простежувався за сумісного застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5 і 0,6 л/га із Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР (1,0 л/т), що може свідчити про оптимальний вплив даної композиції препаратів на культуру та проходження в ній фізіолого-біохімічних процесів, від яких в значній мірі залежить стан і функціонування ґрунтових мікроорганізмів.

УДК: 633.11

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ ГЕРБІЦИДНИХ ОБРОБОК НА СТАН АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ**

**Сюткіна Н.Г., к. с.-г.н., ст.викл., Мірошніченко Н.В., Мірошніченко О.В., студенти,**  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

**Лісовий М.М., д.с.-г.н., ст.н.сп.,**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

Пшениця озима за посівними площами займає в Україні одне з перших місць і головною продовольчих культур, має велике народногосподарське значення [1]. Застосування засобів захисту рослин є невід'ємною складовою частиною сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, проте, необхідно враховувати вплив пестицидів на усі складові агроєкосистеми для того, щоб обирати найбільш безпечні у екологічному відношенні агротехнології.

Тому, екологічна оцінка застосування гербіцидів є невід'ємною складовою оцінки ризику від їх використання.

Дослідження проводились на базі дослідного господарства в межах с. Дослідне Дніпропетровського району Дніпропетровської області, що розміщене на правобережжі Дніпра і прилягає до південної околиці м. Дніпро, відноситься до центральної частини Степу України. Ґрунтовий покрив дослідної ділянки - чорнозем звичайний малогумусний (вміст гумусу в орному шарі ґрунту: 3,1-3,2%).

Для визначення впливу від застосовуваних гербіцидів було використано ряд показників, які є екологічно-інформативними. Зміна товщини листа відбиває зміну двох інтегральних ознак: вмісту вологи і зростання тканин. Вміст вологи залежить від стану мембранних структур протоплазми, осмотичних і колоїдно-хімічних властивостей клітин і, в свою чергу, визначає інтенсивність і спрямованість фізіологічних процесів, що лежать в основі зростання. Це дозволяє використати інформацію про зміну товщини листа після дії високою температурою або посухою для оцінки вологоутримуючої здатності і стійкості рослини до несприятливих умов. Для визначення впливу гербіцидних обробок на посухостійкість пшениці озимої використовували прилад тургоромір АМ-60 [2]. Значення чистої продуктивності фотосинтезу на контролі і оброблюваних ділянках дозволяють визначити вплив гербіцидів на приріст біомаси культури. Дія обробок на ентомофауну як складову агробіорізноманіття діагностували за допомогою індексу видового багатства Шеннона-Уівера. Усереднене пестицидне навантаження на агроценоз визначали за допомогою АЕТІ.

За результатами досліджень встановлено, що втрата вологи листям пшениці озимої на ділянці 1/1 без застосування гербіцидів становила 0,39 %, на ділянці 1/3 за використання гербіциду Старане Преміум (препаративна форма: концентрат емульсія, норма витрати: 300 г/га) - 0,5%, а на ділянці 1/10 з гербіцидом Примадонна (препаративна форма: суспензійна емульсія, норма витрати: 800 г/га) – 0,6 %. Коефіцієнт стабільності на ділянці 1/1 становить

0,53%, що означає що посухостійкість на контролі дуже низька, на ділянці 1/10 і на ділянці 1/3 - посухостійкість висока (0,77% і 0,76% відповідно), що говорить про позитивний вплив гербіцидних обробок на показники посухостійкості пшениці озимої. На контролі дуже низька посухостійкість пояснюється забур'яненістю посівів.

Найбільші показники чистої продуктивності фотосинтезу пшениці озимої спостерігаються на ділянці 1/10 за використання гербіциду Примадонна (препаративна форма: суспензійна емульсія, норма витрати: 800 г/га) – ЧПФ=0,11 г/м<sup>2</sup> на добу, найнижчі показники відмічено на ділянці 1/3 за використання гербіциду Старане Преміум к.е., 300г/га (ЧПФ=0,05 г/м<sup>2</sup> на добу) і середній показник на ділянці 1/1 без гербіцидів (ЧПФ =0,07 г/м<sup>2</sup> на добу).

Таким чином на показники приросту біомаси листя пшениці озимої найкращим чином впливає гербіцид Примадонна с.е. 800 г/га, оскільки, на оброблюваній ним ділянці ми спостерігаємо найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу листя пшениці озимої.

Найбільш чисельними і характерними представниками агробіорізноманіття є ентомофауна. Комахи засвоїли основні сфери планети і приймають участь в різноманітних екологічних процесах. Високе різноманіття комах забезпечує потенційну можливість на ранніх стадіях виявляти порівняно малі, але важливі зміни екологічного стану природних систем [3].

На досліджуваних ділянках нами було встановлено пастки Барбера для визначення видового різноманіття та чисельності комах. Для визначення впливу досліджуваних гербіцидів на ентомофауну ми порівнювали кількість відловлених особин на кожній ділянці та індекси Шеннона-Уівера.

За результатами проведених досліджень ентомофауни всього було виловлено 148 особин. Виїмка комах відбувалась кожні 7 днів протягом вегетаційного сезону. При аналізі отриманих даних враховували погодні умови і їх вплив на зміну показника різноманіття комах в агроценозах пшениці озимої.

Індекс Шеннона-Уівера в основному має тенденцію до зростання з кожними ентомологічними зборами, що пояснюється онтогенезом комах та частково збільшенням температурних показників. Також можна відзначити збіднене різноманіття комах на оброблюваних гербіцидами ділянках в порівнянні з контролем. На ділянці 1/10 за обробки гербіцидом Примадонна к.е. 800г/га в середньому на 12% нижчі показники індекса Шеннона-Уівера, ніж на ділянці 1/3 за обробки гербіцидом Старане Преміум с.е. 300 г/га. Це може свідчити про згубний вплив гербіцидних обробок не лише на прямий об'єкт впливу – бур'яни, а і на ентомофауну. При виборі екологічно-етичних систем захисту рослин це необхідно враховувати, оскільки на ряду з фітофагами гинуть і ентомофаги, і зоофаги, капрофаги, які в агроєкосистемах виконують важливі функції. Тому, за нашими дослідженнями впливу гербіцидних обробок на ентомофауну можна зазначити, що доцільно застосовувати гербіцид Примадонна с.е. 800 г/га.

Показником властивостей пестицидів чинити негативний вплив на агроєкосистеми, які використовуються в господарстві, є середньозважений ступінь небезпеки асортименту пестицидів

Усереднене навантаження пестицидів на територію господарства або району виражається екотоксикологічною дозою.

Толерантність території до пестицидного навантаження оцінюється загальним індексом здатності до самоочищення земельних угідь від хімікатів. Вона відображає інтенсивність деструкції пестицидів в залежності від ґрунтово - кліматичних умов і виражається в балах.

Для визначення усередненого пестицидного навантаження на територію господарства ми використовували схему агрохімічних обробок в господарстві.

Числові значення агроєкотоксикологічного індексу (АЕТІ) визначаються за величиною прогнозованого забруднення території. Ризик характеризується АЕТІ таким чином:



0 – 1 – малонебезпечні, 1 – 4 – середньо небезпечні, 5 – 7 – підвищеної небезпечності, 8 – 10 – високонебезпечні [4].

Отримане значення АЕТІ становить  $14 \cdot 10^{-5}$  свідчить, що ризик застосовуваних хімічних засобів захисту рослин в межах даного господарства характеризується як мало небезпечний

**ВИСНОВКИ.** Гербіциди на посівах пшениці озимої чинять згубний вплив не лише на бур'яни, а і шляхом активного включення в кругообіг речовин в агроєкосистемах на інші її складові, такі як видове різноманіття ентомофауни, морфометричні показники, чисту продуктивність фотосинтезу, посухостійкість оброблюваної культури та ін. В результаті моніторингу усіх вищезазначених показників можна відмітити, що з досліджуваних гербіцидів доцільно застосовувати гербіцид Примадонна с.е. 800 г/га на посівах пшениці озимої.

Обираючи екологічно-етичні системи захисту рослин необхідно враховувати вплив в цілому на агроєкосистему, оскільки під час хімічних обробок відмічається фітотоксичний ефект, а на ряду з фітофагами гинуть і ентомофаги і зоофаги, капрофаги, які в агроєкосистемах виконують важливі екологічні функції.

Список використаних джерел

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Колос, 1985. – 416 с.
2. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений / [Н.Н. Третьяков, Т.В. Карнаухова, Л.А. Паничкин и др.] — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1990. — 270 с.
3. Сюткіна Н.Г. Вплив технологій вирощування на динаміку чисельності корисних видів комах-герпетобіонтів у Центральному Лісостепу України // Н.Г. Сюткіна, М.М. Лісовий // Науковий вісник НЛТУ України. – 2013. – Вип. 23.7. – С. 44–49.
4. Фітофармакологія: Підручник/ М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, Ф64В.П. Туренко та ін.; За ред. професорів М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. —К.:Вища освіта, 2004. — 432с.

УДК 630\*114.631.452

## **ГУМУСНИЙ СТАН МАЛОПРОДУКТИВНИХ ҐРУНТІВ, ВИЛУЧЕНИХ ІЗ СІЛЬГОСПОБРОБІТКУ, ЩО ПРИЙНЯТІ ПІД ЗАЛІСЕННЯ**

**А. А. Лісняк, канд. с.-г. наук, с.н.с., доцент<sup>1,2</sup>, С. Торма, PhD<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького, м. Харків, Україна*

<sup>2</sup>*Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, Україна*

<sup>3</sup>*Науково-дослідний інститут ґрунтознавства та охорони ґрунтів, м. Пряшів, Словаччина*

Останнім часом питання оптимальної лісистості території України стають дедалі актуальнішими, оскільки на сьогодні лісистість у державі нижча, ніж це необхідно для досягнення ландшафтно-екологічної рівноваги, задоволення потреб економіки та функціонування розвинутого лісового господарства й промисловості. Оптимальний науково обґрунтований рівень лісистості для України встановлено на рівні 20 %, а для цього необхідно додатково залісити 2 млн. га земель [1]. Для реалізації оптимальної лісистості території України вже є ряд законів, указів і постанов різних гілок виконавчої влади. Згідно з цими документами, для збільшення площі лісистості в Україні передбачається створення захисних лісових насаджень та полезахисних лісових смуг за рахунок залісення нових земель, передусім малопродуктивних, деградованих і забруднених, які виводяться з категорій

сільськогосподарських і передаються до лісового фонду [2]. Головним чином, залісення проводиться на вкрай бідних, силових або засолених умовах місцезростання, які природним шляхом не заростають [3]. Штучне залісення цих площ пов'язане з великими труднощами та потребують значних затрат. Це передусім вимагає наукового обґрунтування показників формування оптимальної лісистості за регіонами країни на основі комплексного вивчення всіх чинників, які впливають на її формування.

Головна мета досліджень – проаналізувати та обґрунтувати гумусний стан прийнятих під залісення малопродуктивних та непридатних для сільськогосподарського використання земель. Методичний підхід передбачав використання результатів довгострокових польових досліджень лабораторії лісового ґрунтознавства УкрНДІЛГА ім. Висоцького, статистичних даних Державного агентства лісових ресурсів України (Держлісагенства) і обласних управлінь лісового та мисливського господарств (ОУЛМГ).

Проведені дослідження з аналізу стану вилучених малопродуктивних та непридатних для сільськогосподарського використання земель для залісення показали, що в вивченні генезису староорних ґрунтів є суттєва прогалина у вивченні узагальнюючих досліджень, які необхідні для розуміння процесу гумусонакопичення в цілому та встановлення закономірностей його розвитку. Проведені нами інтегральні дослідження головних типів малопродуктивних ґрунтів, які вилучаються із сільськогосподарського обробітку для залісення, дозволяють виділити сучасне ґрунтоутворення на цих ґрунтах як генетично самостійний природно-антропогенний процес, що специфічно проявляється на різних типах ґрунтів у відповідності з природними та господарськими умовами ландшафту і характером колишнього сільськогосподарського використання ґрунту [4].

Результати наших досліджень (табл. 1) ілюструють якісні та кількісні зміни гумусу в малопродуктивних дерново-середньопідзолистих, світло-сірих лісових та каштанових слабосолонцюватих ґрунтах, що передані для залісення. На всіх вилучених із сільгоспобробітку ґрунтах в орному шарі спостерігається нижчий рівень гумусу в порівнянні з контрольним ґрунтом під лісом. З результатів досліджень видно, що інтенсивне сільськогосподарське використання ґрунтів призвело до втрат гумусу, головним чином за рахунок посилення його мінералізації. Однак, зниження гумусу в орному шарі слід розглядати не тільки як власне мінералізація гумусу, але й як результат механічного перемішування добре гумусованого верхнього шару з нижчезалягаючими слабогумусованими горизонтами. Також, у гумусі вилученої оранки спостерігається підвищений вміст більш рухомих гумусових речовин, але з більш низьким вмістом азоту, в порівнянні з контрольним ґрунтом під лісом.

Таблиця 1. - Вплив колишнього сільськогосподарського використання малопродуктивних земель, що передані для залісення на вміст та кількість гумусу

Угіддя	Генетичний горизонт		Гумус %	Детрит, %	Активний гумус	Сгк : Сфк	C : N
	Індекс	Потужність, см					
Дерново-середньопідзолистий супіщаний ґрунт (Сумська обл.)							
Ліс, контроль	HEd	0-4	1,98	0,74	0,19	0,31	11,4
	HE	5-20	1,56	0,47	0,20	0,30	10,0
Вилучена оранка	HE	0-23	1,45	0,42	0,24	0,29	10,6
Світло-сірий лісовий ґрунт (Харківська обл.)							
Ліс, контроль	HEd	0-5	3,11	0,93	0,64	0,97	8,7
	HE	5-25	2,78	0,65	1,08	1,69	7,8
Вилучена оранка	HE	0-25	2,29	0,61	0,62	1,31	8,1
Каштановий слабосолонцюватий ґрунт (Херсонська обл.)							
	Hed	0-3	3,32	0,87	1,32	2,11	9,8

Ліс, контроль	He	3-20	2,94	0,73	1,27	1,91	9,2
Вилучена оранка	He	0-20	3,11	0,71	1,49	2,24	9,6

Характер зміни величини  $C : N$  відображає особливості ґрунтоутворення, вплив колишнього сільськогосподарського використання ґрунтів та його безпосередній зв'язок зі ступенем розкладу вихідної органічної речовини й інтенсивністю мікробіологічних процесів. Проведений математичний аналіз підтвердив тісну кореляційну залежність між величиною  $C : N$  та ступенем розкладу органічної речовини. Найбільш значне зниження величини  $C : N$  властиво дерново-середньопідзолистим та світло-сірим лісовим ґрунтам, для каштанових солонцюватих ґрунтів ці зміни мало суттєві.

В груповому складі гумусових речовин на вилученій оранці спостерігається підвищений вміст гумусових кислот, в результаті чого величина  $S_{гк} : S_{фк}$  зростає, але в цілому склад характерний для зональних умов ґрунтоутворення, тобто тип гумусу зберігається.

Зважаючи на значну різноманітність земель, що передаються під заліснення, їх тривалу сільськогосподарську експлуатацію, унаслідок якої природний рівень продуктивності ґрунтів значно знижується, ці землі потребують подальшого дослідження та диференційованого оцінювання рівня лісорослинного потенціалу та загалом їх лісопридатності. Оцінювання лісорослинного потенціалу земель та їх заліснення необхідно проводити на основі комплексних поетапних ґрунтових досліджень, що включають у себе як детальне польове обстеження ґрунтового покриву, так і їх обов'язковий різнобічний фізичний та хімічний аналіз (еродованість, скелетність, гранулометричний склад, гумусованість, реакція ґрунтового розчину, вміст рухомих та валових елементів живлення, вміст рухомих важких металів, вміст увібраних основ, засолення, карбонатність, фізична деградація, хімічне та радіаційне забруднення). Вірне науково обґрунтоване аналізування ґрунтового покриву для заліснення зумовлює значну економію ресурсів, дає можливість вірно проводити заліснення відповідними лісовими культурами для максимального зниження ризику їх загибелі. При цьому, з досягненням екологічно стійких показників ґрунтового покриву за рахунок проведення агролісомеліорації у повних обсягах можливе досягнення оптимальної лісистості по державі. Слідуючи цим курсом, необхідно створити спеціальні аналітичні лабораторії при ОУЛМГ, які будуть проводити відповідні аналізування ґрунтового покриву, установлювати сучасний еколого-агрохімічний стан малопродуктивних земель та будуть проводити необхідні агролісомеліоративні заходи для поліпшення стану цих земель. При цьому, необхідно всі ОУЛМГ забезпечити методичною літературою, стандартами і т.п. А дана функція з забезпечення методичною літературою і стандартами має бути покладена на науково-дослідні заклади, які займаються розробкою цих документів.

**Список використаних джерел:** 1. Ткач В. П. Сучасні проблеми оптимізації лісистості України / В. П. Ткач, В. Л. Мешкова // Лісівництво і агролісомеліорація. - К.: Урожай, 2008. - Вип.113. - С.8-15. 2. Лісняк А. А. Оцінка малопродуктивних та непридатних для сільськогосподарського використання земель, прийнятих під заліснення на 2015 рік / А. А. Лісняк // Вісник ХНУ ім. Каразіна. Серія Екологія – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015, Вип. 13, № 1148. - С. 74-80. 3. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні: монографія / Д. О. Тімченко, М. М. Гічка, М. В. Куценко, А. А. Лісняк [та інші]. - Харків: НТУ "ХПІ", 2010. - 460 с. 4. Полупан М. І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: Навчальний посібник / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. І. Кисіль, В. А. Величко. – К.: Колообіг, 2005. – 304 с.

# ПРО СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА І РИБНИЦТВА УКРАЇНИ І МОЖЛИВІ ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

**Гуслиста М. О., аспірантка, Новіцький Р. О., науковий керівник**  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*  
*49600, м. Дніпро, вул. С. Єфремова, 25*

Рибне господарство є галуззю господарства, яка включає добування, переробку, відтворення і збільшення рибних запасів та інших гідробіонтів у штучних і природних водоймах. Воно відіграє значну роль у забезпеченні населення України продовольством, а також забезпечує інші галузі економіки сировиною. Крім того, рибництво сприяє збереженню та відтворенню природних ресурсів, підвищує зайнятість населення.

Проблематика розвитку рибного господарства України розглядається у Законах України «Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них», «Про аквакультуру», «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів», «Про Концепцію розвитку рибного господарства України» (<http://rada.gov.ua/law>) тощо. На жаль, не зважаючи на державне регулювання даного питання, деякі проблеми рибного господарства та рибництва України залишаються невирішеними.

До проблем національного рибництва можна віднести: руйнування господарських зв'язків, критичний екологічний стан водойм, відсутність самоокупності галузі внаслідок правового зарегулювання, неефективне відтворення запасів гідробіонтів, відсутність кваліфікованих кадрів і т.д. Такий стан з галуззю обумовлює невідворотне зниження обсягів вирощування товарної риби, її промислового вилучення з природних водойм.

Обсяги постачання риби на внутрішній ринок країни можна збільшити не тільки шляхом підвищення потужності промислу, але й за рахунок збільшення об'ємів вирощуваної рибопродукції у природних водоймах (садкові господарства), або в штучних умовах (басейнах, установках РАС та УЗВ).

За даними з публічного звіту Державного агентства рибного господарства України (ДАРГ) за 2017 рік, загальний вилов риби та інших водних біоресурсів підприємствами рибної галузі України склав 94,2 тис. тонн (на 6,6 % більше ніж у 2016 р.). В умовах аквакультури у 2017 році рибогосподарську діяльність здійснювали понад 4000 суб'єктів господарювання, причому, за попередніми даними ДАРГ, вирощування товарної риби сягнуло понад 16 тис. тонн, що перевищує показники 2016 року ([www.darg.gov.ua/stat](http://www.darg.gov.ua/stat)).

У 2017 р., за даними Державної служби статистики (<http://ukrstat.gov.ua>), на території України було видобуто 92645 т водних біоресурсів (і в результаті промислу, і як вирощену рибопродукцію). Риби отримано близько 42176 т (біля 45,5 % від загального обсягу). У перерахунку на 1 людину отримано не більше 1,01 кг власної рибної продукції. Це свідчить, що населення України не забезпечене власною продукцією біоресурсами відповідно до загальноприйнятих світових норм споживання (не менше 12 кг на людину на рік). Більша частка рибної і морської продукції постійно імпортується з-за кордону.

Звичайно, застарілі методи ведення рибного господарства необхідно реформувати, а законодавство – призводити до ефективної підтримки вітчизняної аквакультури. При виконанні певних умов суттєво збільшити показники вітчизняної рибопродукції можна на каскаді дніпровських водосховищ. До першочергових заходів необхідно віднести біологічну меліорацію літоралі водосховищ, їх балок, заток та рік-притоків; забезпечення ефективного контролю за промислом, незаконним природокористуванням і любительським рибальством; збільшення обсягів рибопосадкового матеріалу, у тому числі і аборигенних видів риб; покращення якості природних нерестовищ для риб і виготовлення та встановлення штучних нерестових гнізд.

Для рибницьких господарств потрібно рекомендувати перехід на енерго- і ресурсозберігаючі технології (встановлення сонячних батарей, впровадження гідроелектричного постачання, застосування нових технологій, у тому числі і автоматизація

виробництва), які суттєво здешевлюють кінцеву продукцію. Необхідно приділяти більше уваги вирощуванню різних видів риб та безхребетних у штучних умовах, освоювати біотехнології розведення та утримання нових об'єктів аквакультури (таких як ракоподібні, молюски, водорості тощо).

На сьогодні на Півдні України величезні витрати на електроенергію при заповненні водою значних площ рибницьких ставів призвели до прогнозованого скорочення акваторій для традиційного риборозведення. Потужне випаровування водних мас і різке зниження рівня води в ставах (наприкінці літа – на 1 м і більше) роблять невігідними повносистемні господарства з їх великими площами водної акваторії. Підприємці вбачають перспективу в розвитку рециркуляційних систем (РАС) або невеликих рибницьких водойм з річковим живленням або постачанням підземними водами.

На сьогоднішній день більшість водойм Придніпров'я перебувають у занедбаному стані. При цьому вони не здаються в оренду, не використовуються у рибогосподарських або рекреаційних цілях.

На певній частині таких водойм можлива організація спортивного та рекреаційного рибальства. Значну увагу необхідно приділити попередженню сезонного розвитку групи синьо-зелених водоростей у водоймах, потраплянню до ставів, озер, водосховищ різних токсикантів, небажаних тварин і рослин. Для цього, звичайно, необхідно залучати науковців, які повинні проводити періодичні моніторингові дослідження.

Найголовнішим питанням подальшого розвитку аквакультури, звичайно ж, залишається державне регламентування та фінансування рибогосподарської галузі на всіх рівнях управління. Обґрунтовані дотації та кредитування аквакультурним господарствам сприяли б суттєвому поштовху для розвитку галузі, а в цілому – й економіки країни.

УДК: [574.583:574.55] (282.247.327)

## **ВЕРТИКАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ФІТОПЛАНКТОНУ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

**Є.А. Селіванов, студент, В. О. Яковенко, доцент.**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.*

*49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72.*

Визначення запасів фітопланктону водосховища має велике значення для розрахунку рибопродуктивності водойми. Оцінюючи кількісний склад фітопланктону необхідно брати до уваги його розподіл в різних прошарках водної товщі. Але зазвичай кількісні показники фітопланктону досліджуються лише у поверхневому шарі водної товщі. Це обумовлює актуальність та важливість вивчення розподілу фітопланктону між різними шарами водного стовпа.

Під час відбору матеріалу застосовували загальноприйняту методіку. Проби відбирались протягом вегетаційного сезону 2017 року.

У результаті наших досліджень у видовому складі фітопланктону Запорізького водосховища виявлено 81 вид і різновидностей водоростей з 5 відділів, найбільша кількість видів та головні доміанти відносились до відділів синьозелені (Cyanophyta) та діатомові (Bacillariophyta). Найбільша кількість видів спостерігалася у складі фітопланктоні влітку, а мінімальна – навесні.

На початку березня розподіл біомаси фітопланктону на різних глибинах відрізнявся меншою рівномірністю, ніж розподіл чисельності, що було пов'язано з осадженням діатомових водоростей у більш глибокі шари водної товщі. Величина біомаси фітопланктону коливалась від 1,3 мг/м<sup>3</sup> до 13,2 мг/м<sup>3</sup>, з мінімумом у поверхневому шарі. Під час весняного цвітіння діатомових водоростей починаючи з середини березня, біомаса зелених водоростей

у придонному шарі була мінімальна ( $0,7 \text{ г/м}^3$ ), а біомаса діатомових досягала максимуму ( $16,6 \text{ г/м}^3$ ). Частки синьозелених у шарах водної товщі були зовсім незначні.

Наприкінці червня розпочалось «цвітіння» ціанобактерій. Спочатку показники біомаси коливалися у межах  $0,1\text{-}3,7 \text{ г/м}^3$ , а через місяць розвиток *Microcystis aeruginosa* почав посилюватись і в середині серпня цей вид зайняв домінуюче положення. Улітку в умовах верхньої частини водосховища, розподіл чисельності та біомаси фітопланктону мав максимум у поверхневому 0–2-метровому шарі водної товщі. У цьому шарі інтенсивно розмножувались представники синьо-зелених водоростей, серед яких домінували види *Microcystis aeruginosa* та *Anabaena flos-aquae*, також зустрічались малочисельні представники діатомових водоростей (роди *Rhizosolenia*, *Amphora* та *Navicula*), а також представники зелених водоростей (Chlorococophyta) – *Chlorella vulgaris*, *Pediastrum duplex*, *Mougeotia* sp. У період максимального розвитку фітопланктону у липні та серпні, його біомаса знижувалась у напрямку від поверхневих до придонних шарів водної товщі – від  $35,3 \text{ г/м}^3$  до  $10,5 \text{ г/м}^3$ , з різким зниженням на глибині 4 м до  $16,5 \text{ г/м}^3$ . Найбільша біомаса фітопланктону була зафіксована у серпні на глибині 1 м. Кореляція температури та показників розвитку фітопланктону за чисельністю складала у середньому за літо  $r = 0,94$ , за біомасою – відповідно,  $r = 0,92$ , при  $p < 0,001$ . Таким чином можна констатувати, що температура є вагомим чинником впливу на розподіл фітопланктону за шарами водного стовпа навіть в умовах верхньої частини Запорізького водосховища яка відрізняється більшою проточністю та меншою ступінню стратифікації порівняно з нижньою озероподібною частиною.

У нижній частині водосховища розподіл водоростей за глибинами був ще більш нерівномірний завдяки помітному зниженню температури на глибинах більше 5 м. Максимальне значення біомаси –  $51 \text{ г/м}^3$  спостерігалось наприкінці серпня у шарі 0 метрів. «Цвітіння» продовжувалось до початку жовтня. У пробах, відібраних на початку «цвітіння», серед маси водоростей часто зустрічались зоопланктонні ракоподібні *Chydorus sphaericus*, що активно живилися клітинами *M. aeruginosa*. Це підтверджує значення ціанобактерій як корму для дрібних видів зоопланктону, які є більш резистентними до впливу токсинів синьозелених водоростей порівняно з великими за розміром видами.

Таким чином, у видовому складі фітопланктону Запорізького водосховища виявлено 81 вид і різновидностей водоростей із 5 відділів, найбільша кількість видів та головні доміанти відносились до відділів Cyanophyta та Bacillariophyta. Улітку розподіл чисельності та біомаси фітопланктону у верхній частині водосховища мав максимум у поверхневому 0–2-метровому шарі водної товщі завдяки розмноженню представників синьо-зелених водоростей. У нижній частині водосховища розподіл водоростей за глибинами був ще більш нерівномірний порівняно з верхньою частиною завдяки помітному зниженню температури на глибинах більше 10 м. Максимальні показники розвитку та максимальна нерівномірність розподілу кількісних показників фітопланктону між шарами водної товщі були зафіксовані у серпні.

УДК [( 502.51: 504.5) : 574.64]

## ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ТАРОМСЬКОГО РИБНОГО ГОСПОДАРСТВА

**П.О. Корженевська, аспірант, О.В. Білецька, аспірант.**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.*

*49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72.*

Рибне господарство України є невід'ємною частиною аграрного сектору економіки країни. Продуктивність рибних господарств залежить від різноманітних факторів, одним із яких є якість водного середовища. Гідрохімічний режим водойми істотно впливає на розвиток природної кормової бази та рибопродуктивність ставів. Зниження якості води призводить до збіднення видового складу та зменшення кількості гідробіонтів. Наслідком цього може бути погіршення якості рибної продукції, пониження продуктивності господарств

(Андрющенко та ін., 2008). Якість води оцінюється шляхом визначення фізико-хімічних показників та порівняння їх з нормативними характеристиками, які базуються на розроблених гранично допустимих концентраціях шкідливих речовин (СОУ 05.01–37–385:2006).

Таромське рибне господарство є одним з малочисленних функціонуючих господарств у Дніпропетровській області. Це рибне господарство нараховує у своєму складі 41 став, у тому числі 18 нерестових, 9 зимовальних та 9 вирощувальних. На теперішній час у господарстві використовуються лише 2 вирощувальних става. Вирощування риби у господарстві проводиться у ставу № 2, площею 7,9 га. У цьому водоймищі вирощується рибопосадковий матеріал (цьоголітки) сома та коропа. Водопостачання ставу здійснюється з річки Дніпро через каскад виробничих ставів.

Об'єкт дослідження: фізико-хімічні показники водойми господарства. Методи дослідження: гідрохімічні. Відбір проб води для аналізу та їх оброблення проводилися згідно з загальноприйнятими методиками (СОУ 05.01–37–385:2006).

Кислотність води значно впливає на біохімічні і біологічні процеси водойми. Від величини рН залежить розвиток і життєдіяльність водяних рослин та планктону, сталість міграції елементів, процес перетворення різноманітних форм біогенних елементів (Хільчевський та ін., 2012). За показником рН вирощувальний став № 2 становить рН 8,3, що вказує на слаболужне середовище. Оптимальне значення рН відповідає нормативним характеристикам водойми, відзначається позитивний вплив на життєдіяльність штучної екосистеми, що сприяє росту продуктивності ставу.

Перманганатна окислювальність характеризує присутність у воді легкоокислювальних органічних речовин, які знаходяться у розчиненому або у зваженому стані. Присутність великої кількості органічної речовини у воді ставів сприяє значному споживанню кисню, що може призвести до задухи риби (Андрющенко та ін., 2008). У дослідному ставі показник перманганатної окислювальності становить 6,8 мгО<sub>2</sub>/л, що відповідає нормативним показникам (СОУ 05.01–37–385:2006).

Важливий фактор існування риб – це вміст розчиненого у воді кисню, що споживається рибою. Велика кількість кисню також йде на гниття, мінералізацію продуктів життєдіяльності. Нестача кисню в воді негативно відбивається на всіх життєвих процесах риби: харчуванні, зростанні та може викликати її загибель (Алекин и др., 1973). Кисневий режим вирощувального ставу був задовільним та становив в середньому 4,5 мгО<sub>2</sub>/л, перебуваючи в межах рибницьких нормативів (СОУ 05.01–37–385:2006).

Аміак з'являється в воді в результаті розкладання органічної речовини, попадання у водоймище стоків, добрив. Також він виділяється у процесі життєдіяльності риб як кінцевий продукт метаболізму азотвмісних речовин (Андрющенко та ін., 2008). Аміак у досліджуваному ставу не перевищував допустимих меж і становив 0,085 мг/л.

Концентрація нітратів у воді залежить від сезонів року та схильна до коливань: мінімальна у вегетаційний період, збільшується восени та досягає максимуму зимою, коли при мінімальній споживанні азоту відбувається розкладання органічних речовин і перехід азоту з органічних форм у мінеральні. Також зміна концентрацій нітратів у воді може показувати на евтрофікацію водойми (Петин и др., 2006). У вирощувальному ставі показник нітратів становив 0,68 мг/л. Причиною, що приводить до зниження концентрації нітратів у водному середовищі, є споживання їх фітопланктоном, який використовує кисень нітратів для своєї життєдіяльності.

Нітрити являються проміжною ланкою в системі бактеріальних процесів окислення амонію до нітратів та, навпаки, відновлення нітратів до азоту і аміаку (Хільчевський та ін., 2012). Ступінь концентрації нітритів у воді також має сезонні коливання, вона вказує на забруднення водного об'єкта і є санітарним показником (Петин и др., 2006). У дослідному ставі вміст нітритів у воді відповідає нормативним показникам та становить 0,003 мг/л.

З'єднання фосфору – це важливі біогенні елементи, саме вони саме лімітують розвиток фітопланктону. Концентрація фосфатів у воді також залежить від сезонів року:

мінімальні концентрації звичайно бувають весною та влітку, а максимальні – восени та взимку (Алекин и др., 1973). Вміст фосфатів у рибоводному ставку досягає 0,04 мг/л.

Сульфати присутні практично у всіх поверхневих водах і є одними з найважливіших аніонів. Концентрація сульфатів у водоймах схильна до сезонних коливань і зазвичай корелює зі зміною загальної мінералізації води (Петин и др., 2006). Концентрація сульфатів у ставку № 2 не перевищувала допустимих нормативами меж і становила 48,0 мг/л.

З метою поліпшення обсягів та якості рибної продукції важливо мати інформацію про фізико-хімічні показники та управляти процесами формування якості води, та функціонуванням штучних водних екосистем.

Результати гідрохімічних досліджень Таромського рибного господарства дають змогу засвідчити сприятливий режим для вирощування риби. Гідрохімічний режим дослідного ставу знаходився в межах рибогосподарських норм і був придатний для вирощування рибної продукції.

УДК [631.527:632.938.1]:633.11.,321"

## **ДЖЕРЕЛА ДОНОРИ СТІЙКОСТІ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ ДО НАЙПОШИРЕНІШИХ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ**

**Ю.Ю. Чуприна** асистент кафедри екології та біотехнології

*ХНАУ ім. В. В. Докучаєва*

*Науковий керівник: канд.с-г. наук, доцент Головань Л.В.*

Захворювання сільськогосподарських культур можуть викликати недобір 15-20 % урожаю і більше. Втрати урожаю пшениці ярої *Triticum L.* через хвороби за статистичними даними складають 13,7 %. Недобір врожаю зернових колосових від комплексу хвороб в Україні становить у середньому 12-18 %, а в роки епіфітотій — 25-50 % і більше.

Зв'язок між генетичним різноманіттям видів культурних рослин і їх стійкістю встановив ще Вавилов М. І., який довів роль генетичної диференціації паразитів у стійкості рослин, відкрив природні центри формування імунних рослин. У подальшому було запропоновано теорію сполученої еволюції рослини-господаря і паразита на їх спільній батьківщині.

Расоспецифічну або вертикальну стійкість визначають головні гени або олігогени, які виявляють сильну фенотипову дію. Неспецифічну або горизонтальну стійкість визначають полігени, кожен з яких має слабкий фенотиповий ефект. Простота успадкування стійкості до хвороб не гарантує надійного захисту рослин. У виробництві стійкі сорти швидко втрачали несприйнятливість до патогенів через збільшення питомої ваги рас, які не контролюються конкретними генами стійкості.

Еволюція паразиту, поява нових вірулентних рас вимагають від селекціонера залучення нових джерел стійкості. Тому необхідною умовою успішної селекції на імунітет є правильно підібраний і всебічно вивчений вихідний матеріал.

Польові та лабораторні дослідження проводили на дослідному полі ХНАУ і в лабораторії біотехнології та якості продукції. Попередник - квасоля. В процесі досліджень вивчено 76 зразків різних видів пшениці ярої роду (*Triticum*) з Національного Центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ) Інституту рослинництва імені В.Я. Юр'єва НААН України.

Зокрема, вихідний матеріал представлений наступними видами пшениці м'якої ярої (*Triticum aestivum*) (10шт), та пшениці твердої ярої (*Triticum turgidum*) (10 шт). Серед малопоширених - пшениця однозернянка - *Triticum monococcum* (8 зразків); пшениця беотійська - *Triticum boeoticum* (1 зразок); диплоїдна пшениця - *Triticum sinskajae* (1 зразок); пшениця Тимофіїва - *Triticum timopheevii* (1зразок); пшениця мілітині - *Triticum militinae* (1 зразок); пшениця двозернянка, або полба, полуполба, эммер *Triticum dicoccum* (9 зразок),



полба ісфаханська - *Triticum ispananicum* (1 зразок); пшениця карталінська - *Triticum persicum* (2 зразок); пшениця тучна, або пшениця англійська - *Triticum turgidum* (3 зразок), *Triticum aethiopicum* (1 зразок); спельта - *Triticum spelta* (9 зразків); карликова пшениця - *Triticum comractum* (4 зразка) та амфідиплоїдні зразки (15 зразків).

Враховуючи, що стійкість до хвороб листя (септоріозу, борошнистої роси, та бурої листкової іржі) визначали за однією методикою і шкалою, можна використовувати середнє значення як інтегрований показник стійкості.

З 76 проаналізованих зразків пшениці ярої, які вивчалась більш стійкими до хвороб листя виявилися зразки:

до **борошнистої роси** – зразки пшениці м'якої ярої – (*Triticum aestivum*): Sunnan, Харківська 30, Л 501, SIGM90.250-, Фіто 14/08, Фіто 33/08, Л 685-12; **зразки пшениці твердої ярої** - (*Triticum turgidum*): Золотко, Оренбургська 21, Нурлы, Славута, Букурія, Алтын Шыгыс, Новація, Діана, Кустанайская 30; **із малопоширених видів пшениці виду монососум** номер національного каталогу: UA0300104, UA0300221, UA0300223, UA0300254, UA0300313; **виду дісосум** номер національного каталогу UA0300407; UA0300183, IU070615; **виду spelta** номер національного каталогу: UA0300387, UA0300391, UA0300398; **виду comractum** номер національного каталогу: UA0300354; **виду turgidum** номер національного каталогу: UA0300110, UA0300237; **виду persicum** номер національного каталогу: UA0300490, UA0300495.

**із амфідиплоїдів пшениці зразки:** UA 0500004, UA0500007, UA0500008, UA0500009, UA0500025, UA0500043, UA0500010, UA 0500018, UA 0500022, UA 0500024, UA0500014, UA 0300107, UA0500026;

**стійкість до септоріозу:** зразки пшениці м'якої ярої – (*Triticum aestivum*): Л 501; **малопоширені види пшениці** - (*Triticum turgidum*) **виду монососум** номер національного каталогу: UA0300104, UA0300223, UA0300254; **виду дісосум** номер національного каталогу UA0300183, UA0300238; **виду spelta** номер національного каталогу UA0300387, UA0300388, UA0300391, UA0300392;

**стійкість до бурої листкової іржі:** зразки пшениці м'якої ярої – (*Triticum aestivum*): Прохоровка; **малопоширені види пшениці виду монососум** номер національного каталогу: UA0300104, UA0300254, UA0300313; **виду дісосум** номер національного каталогу IU070615; **виду turgidum** номер національного каталогу UA0300110, UA0300237, UA0300376

Кращими за груповою стійкістю до хвороб листя серед пшениць ярих виявилися зразки малопоширених видів пшениці виду монососум номер національного каталогу: UA0300104, UA0300221, UA0300223, UA0300254, UA0300282, UA0300313; **виду дісосум** номер національного каталогу UA0300183; **виду turgidum** номер національного каталогу UA0300110.

Список використаних джерел:

1. Пересыпкин В. Ф. Атлас болезней полевых культур / В. Ф. Пересыпкин. - К. : Урожай, 1981. - 248 с.
- 2.. Бублик Л.І. Довідник із захисту рослин / Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін. під ред. М. П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
3. Вавилов Н. И. Учение об иммунитете растений к инфекционным заболе-ваниям / Н. И. Вавилов. - Избранные произведения. Л.: "Наука". - 1967. - Т. 2. - С. 260-361.
4. Берлянд-Кожевников В. М. Селекция пшеницы на устойчивость к основным грибным болезням. Обзорная информация / В. М. Берлянд-Кожевников, М. А. Федин. - М. : ВНИИТЭИСХ. - 1977. - 56 с.

# ДИНАМІКА ФОРМУВАННЯ АСИМІЛЯЦІЙНОЇ ПОВЕРХНІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА ДІЇ ДЕРБІ ТА БІОЛАНУ

**І.Б. Леонтюк, кандидат с.-г. наук, доцент**

*Уманського національного університету садівництва, м. Умань*

Зростання продуктивності посівів сільськогосподарських культур пов'язують із підвищенням активності та ефективності роботи асиміляційного апарату рослин. Головними факторами, що впливають на величину врожаю є розмір листової поверхні та її продуктивний період, тобто тривале перебування в активному стані. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю.

Дослідниками встановлено, що листовка поверхня пшениці відіграє вирішальну роль в кінцевому формуванні колоса, у визначенні числа первинно закладених продуктивних колосків і ступеня їх озерненості, внаслідок чого рослини з більшою листовою поверхнею є більш врожайними. Встановлено, що чим вищий ярус, тим активніша участь листя в наливів зерна. Інтенсивність роботи фотосинтетичного апарату визначає загальну продуктивність посівів.

Площа листової поверхні в посівах є одним з головних показників, що визначає величину врожаю. Формування оптимальної за розмірами площі листя, яка забезпечує високий врожай, залежить від площі живлення і ступеня загушення посівів. Добре розвинений фотосинтетичний апарат, оптимальний за об'ємом, динамікою та інтенсивністю функціонування, є важливим критерієм високої продуктивності агрофітоценозу.

Дослідження проводили в польових і лабораторних умовах кафедри біології Уманського національного університету садівництва. Об'єктами досліджень були рослини пшениці озимої, гербіцид Дербі 175 SC, с.к., регулятор росту рослин Біолан. Закладання дослідів виконували в триразовому повторенні рендомізованим методом згідно схеми: без застосування препаратів (контроль), Біолан (10 мл/га), Дербі 175 SC у нормах 60, 70, 80 мл/га окремо і сумісно з Біоланом. Внесення препаратів виконували в фазу повного кушіння пшениці озимої з використанням обприскувача ОГН – 600. Витрата робочого розчину – 300 л/га. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем опідзолений, важкосуглинковий на лесі із вмістом гумусу в орному шарі (0–30 см) – 3,3 %, рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) відповідно 110–120 і 80–90 мг/кг, азоту легкогідролізованих сполук (за методом Корнфілда) – 100–110 мг/кг, рН<sub>сол</sub> – 5,6–5,8, гідролітична кислотність – 28–32 смоль/кг ґрунту.

Застосування гербіциду Дербі окремо і сумісно з регулятором росту Біолан, мало позитивний вплив на формування фотосинтетичної поверхні рослин пшениці озимої, однак на різних варіантах дослідів асиміляційна поверхня рослин пшениці озимої була різною, що залежало від норми і способу внесення препаратів. Так, у фазу кушіння пшениці озимої внесення лише регулятора росту рослин Біолану дало змогу підвищити площу листків на 3,2 тис. м<sup>2</sup>/га до контролю, застосування гербіциду Дербі також сприяло активному наростанню листової поверхні. Площа листя перевищувала цей показник для контрольного варіанту на 4,7; 6,8 та 6,1 тис. м<sup>2</sup>/га, залежно від норм гербіциду 60; 70 та 80 мл/га, що очевидно можна пояснити покращенням фітосанітарного стану посівів у результаті знищення гербіцидом бур'янів. Незначне зменшення площі листя за підвищеної норми 80 мл/га можна пояснити пригнічуючою дією підвищеної норми гербіциду на рослини пшениці озимої, що в цілому послабило їх імунний статус.

Позитивно на наростання площі листя вплинуло сумісне внесення гербіциду із регулятором росту рослин. При всіх нормах гербіциду відбувалося активне наростання площі листової поверхні, однак максимальне значення відмічалось в варіанті із застосуванням 70 мл/га Дербі з Біоланом, що перевищувало контрольний варіант на 15,2 тис. м<sup>2</sup>/га.

Фітогормони та мікроелементи, які входять до складу регулятора росту сприяють активному збільшенню фотосинтетичних пігментів та посиленню асиміляційної діяльності рослин.

Схожа закономірність відмічалася і у фазу виходу в трубку. Внесення гербіциду сумісно з регулятором росту забезпечило максимальне зростання площі листової поверхні. В кращому варіанті (Дербі 70 мл/га + Біолан 10 мл/га) площа листя перевищувала контроль на 19,6 тис. м<sup>2</sup>/га.

Дослідження динаміки формування площі листової поверхні пшениці озимої показало, що найбільшого значення вона досягла у фазі колосіння, коли рослини в більшій мірі потребують продуктів фотосинтезу. Площа листя значно перевищувала контрольний варіант в усіх варіантах досліду, але максимальне зростання площі листової поверхні відмічалось при внесенні Дербі в нормі 70 мл/га як окремо так і сумісно з Біоланом, що перевищувало контрольний варіант на 15,2 та 22 тис. м<sup>2</sup>/га. Аналізуючи динаміку площі листя в періоди фази кушіння – вихід в трубку – колосіння, площа листя в варіанті із внесенням 70 мл/га Дербі з Біоланом зростала від 15,2 тис. м<sup>2</sup>/га – 19,6 тис. м<sup>2</sup>/га – 22 тис. м<sup>2</sup>/га.

Оптимізація площі листової поверхні на різних фазах розвитку рослин пшениці озимої зумовили збільшенню врожаю зерна.

Середня врожайність в контролі становила 44,7 ц/га, в той час як при внесенні різних норм гербіциду Дербі вона зростала на 12 – 16%. Підвищення рівня урожайності зерна пшениці озимої за внесення гербіциду відбувалось як за рахунок стимулювання проходження фізіолого-біохімічних процесів у рослинах, так і в результаті зниження рівня конкуренції з боку бур'янів по відношенню до культурних рослин щодо факторів життя (вологи, поживних елементів, сонячної енергії). За дії Дербі знижувався рівень забур'янення посівів пшениці, рослини отримували більш комфортні умови для росту і розвитку та більше необхідних пластичних матеріалів. Застосування гербіциду Дербі у суміші з регулятором росту Біолан більш активно впливало на формування рівня врожайності пшениці озимої порівняно із внесенням препаратів окремо. Так, за дії 60, 70 і 80 мл/га Дербі в суміші з Біоланом урожайність пшениці озимої зросла в порівнянні з контролем відповідно до норм гербіциду на 15, 23 і 16%.

Таким чином, збільшення площі асиміляційної поверхні листків пшениці озимої забезпечує найвищу врожайність посівів досліджуваної культури.

## Секція 2.

# МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ ТА СУЧАСНІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 636.085:65.015.13

## МОНІТОРИНГ ПРИДАТНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ КОРМОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИМОГАМ ОРГАНІЧНОГО АГРАРНОГО ВИРОБНИЦТВА

**Троїцька О.О., к.б.н., с.н.с., доц. кафедри ПЕОП**  
**Бєлоконь К.В., к.т.н., доцент, доц. кафедри ПЕОП**  
*Запорізька державна інженерна академія*  
*69006, м. Запоріжжя, пр. Соборний, буд. 226*

Органічне виробництво сільськогосподарської продукції є одним із перспективних напрямів розвитку агропродовольчого сектору України та офіційно визнано пріоритетом державної аграрної політики. Органічне сільське господарство дає країні можливість зберегти і збагатити природний капітал через зниження викидів вуглекислого газу, збереження органічної речовини в ґрунті і збільшення біорізноманіття. В нашій державі спостерігається позитивна динаміка збільшення площ сільськогосподарських угідь, зайнятих під органічним виробництвом. Так, за десять років вони зросли в 1,7 рази (з 242,0 тис. га у 2006 р. до 421,5 тис. га у 2016 р.).

Вимоги до екологічного сільського господарства включають не тільки питання дотримання екологічних норм чистоти продуктів, а й навколишнього середовища. Воно забезпечує збалансований стан екосистем, що є запорукою сталого розвитку економічної і соціальної сфери всього суспільства. Екологічні продукти харчування не справляють негативного впливу на навколишнє середовище і здоров'я населення, а навпаки, сприяють йому.

Фахівці вважають, на сьогодні значна частина сільськогосподарських площ України ще придатна для вирощування органічної продукції. Україна, маючи сприятливі природно-кліматичні умови, може переходити на органічне землеробство, яке спроможне конкурувати з переважаючим за обсягами та зайнятістю інтенсивним господарюванням. Маючи найбільшу територію в Європі (майже всі землі придатні для землеробства), сукупно, це більше 41 млн. га сільгоспугідь, із них близько 8 млн. га відносно чистих ґрунтів. Як що не використати цей безцінний потенціал, можна втратити шанс зайняти достойне місце серед експортерів органічної сільгосппродукції і упустити можливість ефективно використати свій найбільш цінний природний ресурс - родючі землі.

Органічне сільське господарство має екологічні переваги, які дозволяють виправити негативні тенденції традиційного аграрного виробництва, а також скоротити викиди вуглекислого газу, закису азоту й метану, які сприяють глобальному потеплінню. Також органічне сільське господарство має значні переваги для здоров'я. Таким чином, моніторинг придатності технологій кормозабезпечення вимогам органічного тваринництва дозволяє виявити які саме технології виробництва кормів відповідають цим вимогам, а які треба удосконалювати чи зовсім виключати з системи органічного виробництва.

Органічна система тваринництва віддає перевагу використанню таких кормових ресурсів, які мають біологічне походження, а не є синтетичними продуктами. Витрати енергії на заготівлю, переробку, зберігання та транспортування кормів в міру можливості треба мінімізувати.

За результатами проведеного моніторингу виконано систематизацію основних елементів системи кормозабезпечення виробництва органічної продукції тваринництва та розроблено блочно-структурну схему цієї системи (рис. 1).

Рисунок 1 – Блочно-структурна схема основних елементів системи кормозабезпечення виробництва органічної продукції тваринництва

Основними блоками розробленої структурної схеми є:

**БЛОК 1** - виробництво органічних кормів. Даний блок складається з елементів, які визначають техніко-технологічні засади формування організаційно-виробничого механізму вирощування, збирання, заготівлі, переробки й зберігання органічних кормів. На його основі формуються критерії ухвалення рішення про функціональну відповідність тієї чи іншої технології і технічного засобу поставленій меті – забезпеченню «органічності» кормів. Елементи цього блоку у комплексі, вирішують питання забезпечення «органічного» тваринництва високоякісними, екологічним, збалансованими за поживністю кормами при зниженні сумарних витрат на їх одиницю на основі впровадження науково - обґрунтованих, ресурсозберігаючих технологій та технічних засобів.

**БЛОК 2** - трансформація органічних кормів в організмі тварин. Другим блоком структурної схеми є систематизація елементів, які визначають структуру і повноцінність раціону. Разом з удосконаленням технологій виробництва «органічних» кормів та годівлі «органічної» худоби, потрібно знати й розуміти параметри оцінки годівлі та потреби тварин у поживних речовинах. Підвищення перетравності та засвоюваності корму - це один із найкращих регуляторів підвищення ефективності використання поживних речовин. Однак досягти цього можна тільки тоді, коли враховуються особливості фізіологічних й біохімічних процесів перетравлення кормів у відповідності з фізіологічними особливостями травної системи тварин та їхнього фізичного стану.

**БЛОК 3** - вплив органічних кормів на фізіологічний стан тварин. В цей блок увійшли елементи, що пов'язані із фізіологічними ознаками організму тварин, на які впливають якісні властивості кормів, і які є життєво важливими. Ознаки фізичного стану, що систематизовані в цьому блоці, зазвичай не проявляються одночасно, але з часом поїдання недоброякісних

кормів, їх кількість збільшується. Це гарантовано призводить до зниження продуктивності та навіть до втрати поголів'я.

БЛОК 4 - виробництво органічної тваринницької продукції. У четвертому блоці поєднані елементи, пов'язані з особливостями травлення тварин і основними чинниками підготовки кормів до згодовування, які разом впливають на конверсію поживних речовин корму в продукцію. Реалізація потенціалу продуктивності тварин значною мірою залежить від створення таких умов годівлі та складу раціону, які б відповідали їхнім фізіологічним потребам. При цьому підвищення якості «органічних» кормів покликане збільшити кількість і якість отриманої «органічної» продукції (молока, м'яса, вовни тощо) та зменшити її собівартість.

БЛОК 5 - виробництво органічних добрив. До заключного блоку включені елементи, які пов'язані з речовинами життєдіяльності тварин - екскрементами. Якість екскрементів залежить від виду і віку тварин, складу і якості корму, фізичного стану, способу утримання і догляду, підстилки тощо. Екскременти тварин являються вихідним матеріалом для виробництва органічних добрив, які дозволені для використання у органічному виробництві.

Органічна речовина цих добрив служить енергетичним матеріалом для ґрунтових мікроорганізмів, тому після внесення органічних добрив, ґрунт збагачується корисними групами бактерій та відбувається активізація азотфіксуючих та інших мікробіологічних процесів. Органічні добрива оказують багатобічну дію як на ґрунт, так і на рослину. Вони підвищують концентрацію вуглекислого газу в ґрунтовому і приґрунтовому повітрі, знижують кислотність ґрунту і рухливість. При систематичному їх внесенні збільшується вміст гумусу і загального азоту в ґрунті, поліпшується його структура, краще поглинається й утримується волога. Велика частина поживних речовин у цьому добриві знаходиться в легкодоступній для рослин формі (до 70% азоту в аміачній формі), що обумовлює високі врожаї «органічної» кормової біосировини, з якої виробляють корми для потреб «органічного» тваринництва.

Таким чином, всі елементи і блоки структурної схеми пов'язуються у єдину систему, яка є запорукою створення надійної кормової бази для органічного тваринництва.

Проведений моніторинг дозволив визначити основні принципи формування та розвитку системи кормозабезпечення органічного тваринництва:

- системність технологічних процесів в цілому та окремих технологій за основними блоками, які об'єднують базові процеси кормовиробництва;
- комплексність техніко-технологічного функціонування та оптимізація параметрів технологій і технічних засобів виробництва кормів у відповідності до вимог органічного тваринництва;
- впровадження у практику кормовиробництва базових агроекологічних вимог і стандартів органічного тваринництва відповідно до регламентів ЄС і законодавства України та побудова структури і параметрів техніко-технологічної системи органічного кормозабезпечення з включенням системи управління якістю за ДСТУ ISO 9001-2001;
- створення екологічно безпечних умов для життєдіяльності тварин і людей, збереження навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів, запобігання забрудненню довкілля шкідливими речовинами, відходами та іншими забруднювачами;
- використання таких технологій та технічних засобів у процесах виробництва кормів для органічного тваринництва, які забезпечують мінімальну витрату сировинних і енергетичних ресурсів при досягненні максимальної рентабельності та забезпечення раціонального і екологічно безпечного поєднання джерел надходження кормів до кормової бази органічного тваринництва;
- оптимізація якості тваринницької продукції шляхом впровадження технологічних процесів і технічних засобів кормовиробництва, що забезпечують отримання високопоживних, екологічно чистих та якісних кормів із врахуванням категорії «нормована якість функціонування технологічних процесів і якість кормів», як фактора органічності при

формуванні техніко-технологічних систем виробництва кормів для органічного тваринництва.

УДК 574.474

## **БІОКРУГООБІГ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН ТА СВИНЦЮ В ЛІСОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ ПРИСАМАР'Я ДНІПРОВСЬКОГО**

**Л. С. Федірко**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

Дослідження біогеоценозу тісно пов'язане з вивченням особливостей міграції (біологічного кругообігу) органо-мінеральних речовин. Важливою ланкою біокругообігу речовин та енергії, здатною поєднати у злагоджену систему біоценоз та едафотоп, є показники запасу підстилки та опаду, накопичення та хімічний склад яких є одним із визначальних компонентів цих процесів у лісових біогеоценозах. Саме через підстилку лісова рослинність здатна впливати на ґрунтоутворюючі процеси, родючість ґрунтів, рівень продуктивності біогеоценозів та інші компоненти лісових екосистем.

Мета нашої роботи – дослідження біокругообігу органо-мінеральних речовин та свинцю в лісовому біогеоценозі ариї ріки Самари-Дніпровської та в степовій ціліні (різнотравно-кострицево-ковилового степу) Присамарського міжнародного біосферного стаціонару імені О. Л. Бельгарда. Відбір проб підстилки й опаду та визначення їх запасів проводився за загальноприйнятими методиками в червні – листопаді. Опадо-підстилковий коефіцієнт (ОПК), або індекс інтенсивності біокругообігу дає можливість визначити швидкість біокругообігу речовин у конкретному біогеоценозі. Цей коефіцієнт становить відношення запасів підстилки до запасів опаду зеленої маси.

Лісова підстилка – важлива ланка в низці зв'язків між рослинністю та ґрунтом. Вона є одним із найважливіших складників лісового угруповання й структурно-функціональним компонентом, який об'єднує абіотичні та біотичні частки біогеоценозу в цілісну систему. Підстилкою вважають всі сухі нерозкладені й напіврозкладені частини рослин, що втратили зв'язок з рослиною і лежать на поверхні ґрунту. На відмінну від опаду лісова підстилка має компактність, пошаровість, а іноді (за умов повільного розкладу відмерлої фітомаси) і значну потужність – до 20 см. Лісова підстилка – це верхній генетичний горизонт лісових ґрунтів, який утворюється з листя, хвої, гілок, які щорічно опадають. Такий опад зазвичай не встигає розкладатися за один рік, тому в лісовій підстилці накопичуються його частини в різних стадіях деструкції.

У лісових екосистемах степової зони підстилка відіграє важливу ґрунтозахисну та протиерозійну роль. Особливості підстилки залежать: від типу деревостану, екологічної структури, лісорослинних умов, живого надґрунтового покриву, надземної фауни.

Запаси лісової підстилки значно змінюються впродовж року, поступово зменшуючись з весни до кінця літа та значно зростаючи з осені до початку весни. Це явище зумовлюється сезонністю надходження та мінералізації опаду рослинної маси. Значний вплив на формування підстилки справляють кліматичні та ґрунтові умови. М'який та вологий клімат і багаті ґрунти прискорюють розклад відмерлої фітомаси іноді до повної деструкції впродовж теплої зими або першої половини літа в таких деревних порід, як в'язові, ясені, липа, ліщина, бузина тощо. Протилежні умови – нестача тепла, посуха або надлишкове зволоження – затримують розклад на проміжних етапах або сприяють накопиченню більш міцних комплексів перегнійних речовин, які не піддаються швидкому розкладу.

Характеристики запасів підстилки і її властивостей дають можливість оцінити інтегральну акумуляцію речовин рослинного опаду, встановити вміст поживних елементів у корененасиченому шарі ґрунту та ступінь їх доступності рослинам. Особливості будови та

обсяги накопичення лісових підстилок слугують показниками гумусового стану ґрунтів та відображають їх лісорослинні властивості.

Кількість підстилки в екосистемах різна й визначається співвідношенням надходження мертвих рослинних залишків під час відмирання надземної фітомаси, розкладом та переміщенням матеріалу підстилки в розташовані нижче горизонти ґрунту. Запас підстилки є найбільш об'єктивним серед морфологічних показників і становить основу в процесі оцінки інтенсивності кругообігу, тобто він відбиває насамперед біогеоценотичну суть підстилки. Однак запаси підстилок – недостатня характеристика в оцінці та порівнянні різних типів біогеоценозів, неоднакові за складом та місцем розташуванням біогеоценози можуть мати схожі запаси підстилок і навпаки, схожі за багатьма ознаками біогеоценози можуть істотно відрізнятися за цим показником. Крім того, величина запасу підстилки тісно пов'язана з віком та станом деревостану, його повнотою та зімкненістю.

В роботі досліджувалися запаси підстилки в степовому (різнотравно-кострицево-ковилловому) та природному лісовому біогеоценозі (сухуватий бір). Запаси степового калдану в різнотравно-кострицево-ковилловому біогеоценозі варіювали від 14,0 до 21,0 ц/га; середні запаси калдану склали  $17,4 \pm 2,6$  ц/га. Запаси червневої підстилки в сухуватому борі варіювали від 19,0 до 26,5 ц/га; середні запаси підстилки визначалися в інтервалі  $23,2 \pm 2,6$  ц/га.

Значну роль у кругообігу речовин відіграє лісовий опад, який надходить на поверхню ґрунту. Опад – свіжоопале листя, гілочки, шматочки кори, квітки, залишки плодів та інші відмерлі частини деревних та трав'янистих рослин усіх ярусів, що лежать на поверхні ґрунту. Древа та великі гілки до опадів не включають – їх відносять до відпаду. У стиглих деревостанах опад впродовж року весь переходить у підстилку, певна частина якої повністю розкладається, таким чином зольні речовини, закріплені в опаді, швидко вивільнюються та надходять до кругообігу. На величину опадів впливає низка факторів: ґрунтово-кліматичні умови, погодні умови поточного та попереднього років, ступінь впливу листоїдних комах, тип деревної породи, вік деревостану. Для широколистяних та листяних лісів загальна кількість опадів в цілому становить 50–70 ц/га, але в окремих випадках, наприклад в осичниках, досягає 130 ц/га, що можна пояснити вмістом в опаді значної кількості деревних залишків.

В усіх угрупованнях опад відрізняється не тільки за масою, але і якісно. Основну масу опадів в лісах складають надземні частини рослин, листя, частина гілок і деяка частина коренів; у степових і пустельних угрупованнях значну роль в опаді відіграють підземні частини рослин, незважаючи на те, що багаторічні трави щорічно втрачають усі надземні частини й лише певну частину кореневої системи. Лише однорічні рослини щорічно переходять до опадів. Це пояснюється тим, що в трав'яних угрупованнях, на відміну від лісів, загальна маса кореневої системи в декілька разів перевищує масу надземних частин.

Функції опадів та відпаду істотно відрізняються. Відпад досить локальний і, як правило, довго зберігається. В окремих випадках за досягнення певної стадії розкладу відпад може служити субстратом для відновлення деревних порід. Зольні речовини, закріплені у відпаді, повільно надходять у поживний фонд і використовуються іншими компонентами біогеоценозу.

Маса рослинних залишків, що надійшла на поверхню ґрунту, безперервно розкладається та зменшується, водночас відбувається її безперервне поповнення і утворення підстилкового шару за рахунок відмирання частин або органів рослин. Слід зазначити, що від кількості та якості опадів, особливостей його розкладу та швидкості процесів деструкції залежать потужність та якість підстилки, але не її запаси.

Запаси опадів в степовому біогеоценозі варіювали від 10,0 до 14,0 ц/га; середні запаси опадів склали  $12,2 \pm 1,6$  ц/га. Запаси опадів в сухуватому борі варіювали від 25,0 до 43,0 ц/га; середні запаси опадів склали  $30,95 \pm 5,5$  ц/га.

Розраховані індекси інтенсивності кругообігу органіко-мінеральних речовин (ОПК) в лісових та степових біогеоценозах свідчать, що в сухуватому борі тип біокругообігу органіко-



мінеральних речовин – дуже загальмований (ОПК=7,75), а в степовому біогеоценозі – інтенсивний (ОПК=1,4). Це означає, що лісові екосистеми в степовій зоні змінюють кругообіг речовин в напрямку гальмування.

В підстилці та опаді сухуватого бору та різнотравно-типчачово-ковилевого степу атомно-абсорбційним методом визначено вміст свинцю та розраховані його запаси. Біокругообіг свинцю в лісовому та степовому біогеоценозах – сильно загальмований (ОПК Pb = 25,0).

Одержані результати досліджень можуть бути використані для прогнозування розвитку лісових біогеоценозів степової зони в майбутньому та для надання практичних рекомендацій щодо догляду за ними. Якщо інтенсивність біокругообігу речовин в системі ґрунт-рослина-ґрунт лісового біогеоценозу у степовій зоні зменшується, то ліс гине.

УДК 911.9.

## **МОНІТОРИНГ СУЧАСНОГО СТАНУ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОВИХ СМУГ ЗАСОБАМИ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ**

**В.М. Швайко, магістр -1 року навчання,**

*Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара,  
проспект Гагаріна, 72, Дніпро, Дніпропетровська область, 49000*

За сучасних умов антропогенного навантаження на орний родючий шар ґрунту, які призводять до значних змін у структурі ландшафтів, полезахисні лісові смуги залишаються єдиним бар'єром на шляху розвитку вітрової - стримують видування верхнього родючого шару ґрунту; та водної ерозії - запобігають змиванню і розмиву ґрунту на схилах; сільськогосподарських земель. Вони сприяють рівномірному снігорозподілу, насичують ґрунт мікроелементами та органічними добривами, тим самим підвищують врожайність сільськогосподарських культур. Таким чином лісосмуги стабілізують та підвищують стійкість агроекосистем та стримують в результаті всього перерахованого процесу опустелювання степу. Дуже важливою є барерна функція лісосмуг і для природних екосистем для яких вони виступають щитом, який захищає їх від підвищеного антропогенного навантаження.

Проте у результаті процесу реформування земельних відносин полезахисні лісові смуги, були віднесені до складу земель запасу та резервного фонду, що призвело до відсутності їх належної охорони, догляду та відтворення, які не здійснювалися у повній мірі, або й взагалі як такі. Дані території почали страждати від нерегульованого антропогенного навантаження: випасу худоби, забруднення звалищами сміття, пожежами під час паління стерні тощо. Відсутність контролю та догляду призвели до втрати їх продувних (вітроломних), водорегулюючих та інших захисних функцій, як наслідок почали проявлятися процеси дестабілізації агроекосистем, посилюватися несприятливі процеси (суховії, водна ерозія). Таким, чином на сьогоднішній день доволі гостро постала проблема збереження та відновлення мережі полезахисних лісових смуг і як початковий етап – моніторинг їх сучасного стану.

Підсумовуючи вище наведені факти формулюємо актуальність даного наукового дослідження, що передбачає створення механізму моніторингу стану полезахисних лісових смуг засобами Гіс-технологій (програмного забезпечення QGIS) на прикладі Криничанського району Дніпропетровської області.

Для діагностування сучасного стану полезахисних лісових смуг, прийняття оптимальних екологічних та управлінських рішень по вирішенню наявних проблем, постала необхідність застосування сучасних ефективних засобів, за допомогою яких можна істотно прискорити даний процес. Одним з таких засобів є застосування геоінформаційних систем (ГІС). Перш за все, це використання різноманітного геоінформаційного програмного

забезпечення (програмні пакети QGIS, ArcGIS, Map Info,), що дозволяє значно прискорити процес обробки великої кількості інформації та її графічного відображення. Дане дослідження базувалось на використанні програмного забезпечення QGIS (QuantumGIS) – вільної крос-платформової геоінформаційної системи, яка є однією з найбільш функціональних і зручних настільних геоінформаційних систем, що динамічно розвиваються [3]. Основним призначенням системи, як і для більшості ГІС є візуалізація, обробка і аналіз просторових даних, підготовка різноманітної картографічної продукції. Основними перевагами використання програмного забезпечення QGIS пов'язаними з можливістю опрацювання даних ДЗЗ використаними в процесі дослідження, виступають: візуалізація територій охоплених полезахисними лісовими смугами, візуалізація ступеня їх трансформованості для подальшої якісної типологізації.

На основі даних дистанційного зондування землі нами було досліджено та виділено території, охоплені полезахисними лісовими смугами Криничанського району та укладено відповідну ГІС-базу даних “Мережа полезахисних лісових смуг Криничанського району”(рис. 1).

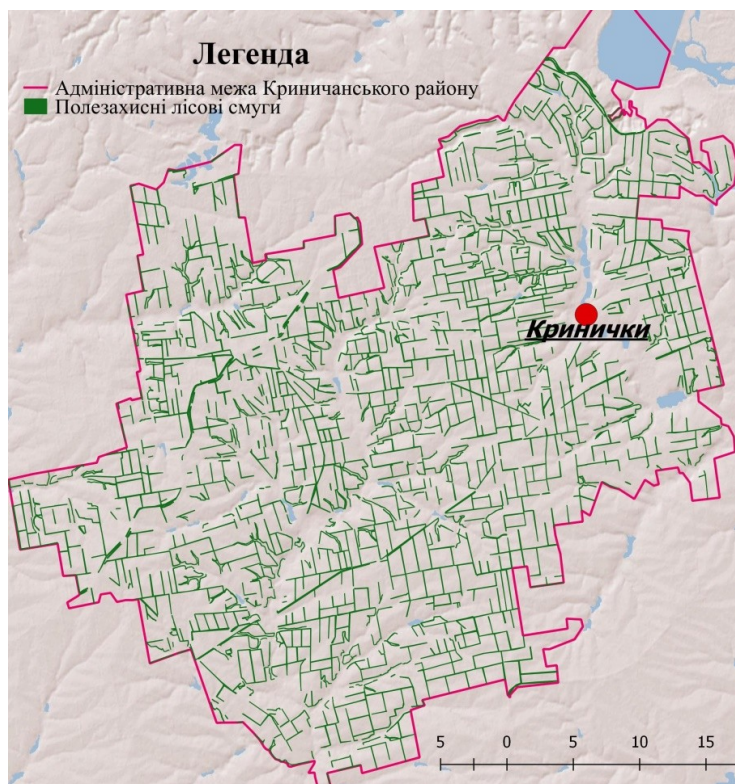


рисунок - 1 Мережа полезахисних лісових смуг Криничанського району

Так загальна площа полезахисних лісових смуг району дослідження за проведеними підрахунками становить 91,8 км<sup>2</sup>, при площі сільськогосподарських земель району 1299 км<sup>2</sup> [1]. Таким чином показник протиерозійного полезахисного лісистості району дослідження становить 7,07% і відповідає нормам (оптимальний показник протиерозійного полезахисного лісистості для степового регіону за А.А. Чернишовим коливається від 4,5-11,3 %) [2].

Проте аналізуючи сучасний стан та якісну структуру територій охоплених полезахисними лісовими смугами, на окремих територіях переважно приурочених до населених пунктів спостерігається надзвичайно високий ступінь їх трансформованості. Деякі території настільки трансформовані (сильнорозріджені), що являють собою уже не повноцінну лісову смугу в два – три ряди дерев, а поодинокі дерева відстань між якими подекуди складає більше кількох десятків метрів (рис.2). Саме тому дані території сильнорозріджених полезахисних лісових смуг потребують найбільшої уваги та першочергового відновлення задля збереження “цілісності” каркасу мережі полезахисних лісових смуг досліджуваної території та виконання покладених на неї завдань.

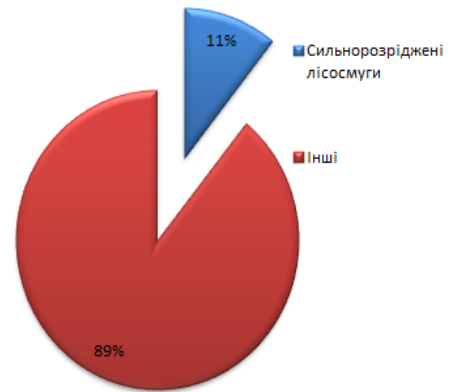
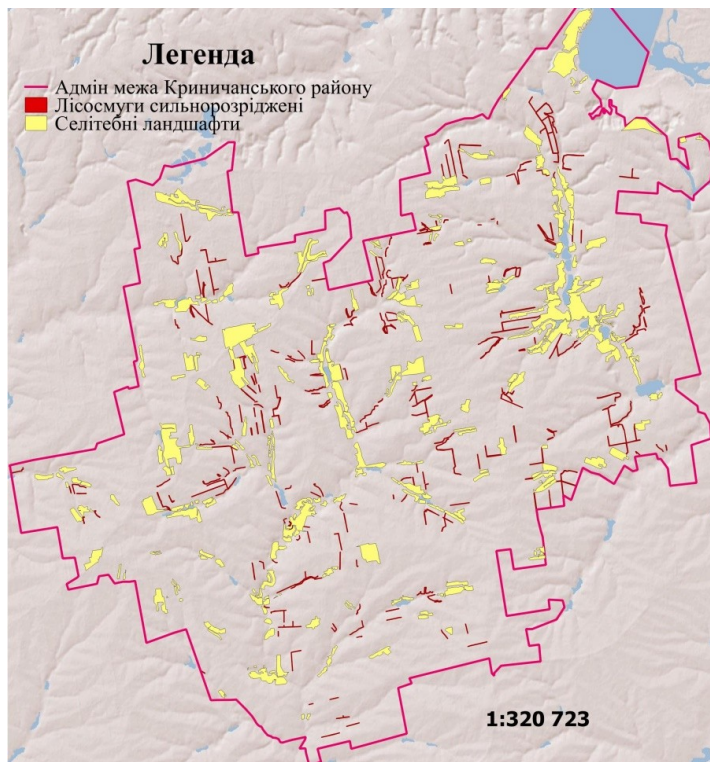


рисунок - 2 Сильнопорозрідені полезахисні лісові смуги

Підсумовуючи результати дослідження, робимо важливий висновок про необхідність на сьогоднішній день, створення єдиної системи моніторингу за станом полезахисних лісових смуг, що базуватиметься на основі описаної в дослідженні ГІС-технології дешифрування знімків ДЗЗ. Задля оцінки сучасного стану територій, які ними охоплені, як початкового етапу подальшого відтворення мережі полезахисних лісових смуг, де вони функціонуватимуть - як єдина система, що виконує функції екологічного каркасу агроєкосистем, де елементи та підсистеми взаємодіють, забезпечуючи синергитичний ефект.

Список використаних літературних джерел:

1. Криничанський район/ про район, [Електронний ресурс]– Режим доступу: [www.krinich-rn.dp.gov.ua](http://www.krinich-rn.dp.gov.ua)
2. Чернышев А. А. Об оптимальной противоэрозионной лесистости равнинных регионов УССР// Лесоводство и агролесомелиорация. – К.: Урожай, 1972. – Вып. 29. – С. 18 – 27.
3. QGIS- Свободная Гис открытым кодом. [Електронний ресурс]– Режим доступу: <http://www.qgis.org/ru/site/>

УДК 550.84:543.27

## АНАЛИЗ ИЗБЫТОЧНОСТИ КОНТРОЛЬНЫХ УЧАСТКОВ МОНИТОРИНГА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Проскурнин<sup>1</sup> О. А., к.т.н., Кирпичева<sup>2</sup> И.В., к.б.н., Березенко<sup>2</sup> Е.С.

<sup>1</sup>НИУ «Украинский НИИ экологических проблем», г. Харьков, ул. Бакулина, 6

<sup>2</sup> Луганский национальный аграрный университет, г. Харьков, ул. Алчевских, 44

На современном этапе развития человечества остро стоит проблема сохранения водных ресурсов. Одним из видов водоохранной деятельности является экологический мониторинг поверхностных вод. Однако его проведение требует значительных денежных затрат. По этой причине является актуальной оптимизация мониторинга. В частности, выбор

минимального количества пунктов наблюдения, обеспечивающих сбор необходимой информации о состоянии поверхностных вод.

Объектом исследований, освещаемых в данной работе, является мониторинг качества воды р. Сев. Донец. Предмет – анализ избыточности пунктов наблюдения. Основной метод исследования – статистический анализ мониторинговых данных.

В пределах Харьковской области бассейновым управлением водных ресурсов (БУВР) проводится регулярный анализ воды в 12 точках (11 – непосредственно на р. Сев. Донец и 1 – в устье р. Уды), что является достаточно затратным. Потому следует провести анализ избыточности пунктов наблюдения. Подтверждение таковой может служить основанием уменьшения количества пунктов наблюдения, а сэкономленные средства можно будет потратить на другие водоохранные цели.

Данную задачу можно решить путем проведения регрессионного анализа. В случае наличия статистически значимой регрессионной зависимости между значениями показателей качества воды в двух соседних пунктах наблюдений может быть целесообразным отказ от замеров в одном из пунктов, и заменой их расчетными значениями по построенной регрессионной модели.

Основным методом регрессионного анализа является известный метод наименьших квадратов. Однако проблемой его использования является то, что он относится к группе параметрических методов статистики: его надежность зависит от того, насколько вид вероятностного распределения случайных величин (в качестве которых мы рассматриваем показатели качества) близок к нормальному. В силу этого целесообразно использовать непараметрические методы статистики, надежность которых не зависит от параметров распределения.

Один из возможных методов непараметрического регрессионного анализа описан в работе [1]. Данный метод основан на методе статистических испытаний (методе Монте-Карло). Суть его состоит в следующем. Искомая регрессионная зависимость отыскивается в виде элемента функционального евклидова пространства (т.е. функционального пространства, в котором определено скалярное произведение элементов):

$$y(x) = \sum_{i=0}^N \alpha_i \cdot \Theta_i(x), \quad (1)$$

где  $N$  – порядок искомой функции;  $\alpha_i$  – коэффициенты (параметры) регрессии;  $\{\Theta_i(x)\}$  – базис функционального пространства.

Если в качестве базиса  $\{\Theta_i(x)\}$  выбрать ортонормированную систему полиномов, то справедливо следующее:

$$\alpha_i = (y(x) \cdot \Theta_i(x)). \quad (2)$$

Поскольку всякую случайную величину можно представить вероятностной функцией от равномерно распределенной на отрезке  $[0, 1]$  величины  $w$ , то каждый неизвестный параметр регрессионной модели  $\alpha_i(w)$  может быть оценен по распределению выборки  $\{\alpha_i(w_k)\}$ , где  $w_k$  – многократно генерируемая (с помощью компьютерного генератора случайных чисел) случайная величина  $w$ . Также по полученному распределению проверяется нулевая гипотеза.

Описанным методом были построены регрессионные зависимости среднегодовых значений БПК<sub>5</sub> и азота аммонийного в двух соседних пунктах контроля: Краснооскольском водохранилище (независимый фактор  $x$ ) и в с. Красный Оскол (отклик  $y$ ) за период наблюдений 2007-2014 гг. (с пропуском 2009 г.). Уравнения регрессии, полученные методом Монте-Карло, следующие:

для БПК<sub>5</sub>:

$$y = 1.70 + 0.52 \cdot x, \quad (3)$$

для азота аммонийного:

$$y = 0.03 + 0.95 \cdot x. \quad (4)$$

Слагаемые более высоких порядков оказались статистически незначимыми.

Следует заметить, что построенные методом Монте-Карло модели не существенно отличаются от моделей, построенных с помощью метода наименьших квадратов (соответственно  $y = 1.65 + 0.51 \cdot x$  и  $y = 0.02 + 0.92 \cdot x$ ). Однако результат расчета методом Монте-Карло следует считать более достоверным, поскольку малый объем выборки не позволяет проверить гипотезу о распределении случайных величин  $x$  и  $y$  с высокой надежностью.

Таким образом, использование непараметрических методов статистического анализа позволяет оптимизировать систему экологического мониторинга путем уменьшения пунктов наблюдения (либо уменьшения количества контролируемых параметров).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Проскурнін О. А. Прогнозування впливу техногенного забруднення на довкілля методом непараметричного регресійного аналізу: автор. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 21.06.01 "Екологічна безпека" / О.А. Проскурнін. — Харків, 2007. — 22 с.

УДК: 504

## ЗАСТОСУВАННЯ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПІДХОДУ ДО АНАЛІЗУ ЕКОЛОГІЧНО-ЗАЛЕЖНОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ

**Чорноморець В.Ю.** аспірант Уманського національного університету садівництва  
*вул. Інститутська 1, м. Умань Черкаська область*

В Україні склалася загрозлива екологічна ситуація, яка дуже часто є причиною зростання захворюваності населення. Аналіз захворюваності свідчить про те, що виникнення окремих патологій залежить від місця проживання і стану середовища.

Виділяються специфічні стани людини, що сформувалися під впливом комплексу несприятливих факторів середовища, які називаються факторами антропоєкологічної напруги і передують розвитку патології. Вважається, що на основі стресу розвиваються близько 10 000 захворювань і більш 100000 хворобливих симптомів. Стрес прискорює процес старіння організму.

Наприклад, «відгук організму» на рівень атмосферного і ґрунтового забруднення середовища в порядку убування утворює ряд:

- 1) імунологічна реактивність;
- 2) гострі захворювання органів дихання алергічного характеру;
- 3) відхилення від норми функціональних і фізіологічних показників - порушення гармонійного фізичного розвитку, анемія, зниження вентиляційної функції легень і т.д. ;
- 4) число хронічних захворювань;
- 5) збільшення частоти вроджених аномалій, новоутворень, хвороб крові, системи кровообігу, реагують на якість середовища проживання.

Дослідженнями встановлено, що найбільш чутливими до впливів факторів середовища є кровотворна, серцево-судинна, дихальна, центральна нервова і сечостатева системи.

У сучасному суспільстві з високим ступенем антропогенної трансформації середовища, проблема здоров'я людей розглядається як важливий компонент якості життя. При вивченні взаємозв'язку здоров'я населення з факторами навколишнього середовища природним чином виникає питання про екологічно обумовлені захворювання. Під такими формулювання розуміється захворюваність серед населення конкретної території, доказово пов'язана з дією шкідливого чинника середовища проживання і така, яка виявляється характерними для дії цього причинного фактора симптомами. Дана ситуація вимагає поглибленого вивчення причин виникнення та обґрунтування шляхів вирішення поставленої проблеми на підставі конструктивно-географічних досліджень.

Сучасний розвиток географічної науки характеризується підвищеною увагою до отримання безпосередніх практичних результатів в умовах змін загальної парадигми господарської діяльності. З цього витікає інтерес до активізації досліджень у такому напрямі, як конструктивно-географічний.

Від початку одним із пріоритетних напрямів конструктивно-географічних досліджень було визначено різноманітні методи районування. При цьому районування розглядалося не лише як метод та спосіб вивчення навколишнього середовища, а й як метод цілеспрямованого впливу на це середовище, і навіть перетворень у ньому, що визначалося терміном «конструювання».

Призначення конструктивної географії полягає в узгодженні та узагальненні даних, що отримані дослідниками, у розробці пропозицій, постановці мети, визначенні завдань та пріоритетів досліджень.

Конструктивно-географічний підхід, маючи комплексний характер, орієнтує не лише на ведення загальних напрямів досліджень, а й роботу на конкретних територіях із використанням спектру засобів досліджень. Поєднання усіх цих методів дає позитивні результати.

Дослідження внутрішньо-регіональних особливостей захворюваності населення вимагає і чіткого розуміння фундаментальних концептуальних положень, що визначають просторові відмінності захворюваності. До таких концептуальних положень належать: класифікація хвороб (за різними ознаками), методологічні особливості географії захворюваності (зокрема, завдання та предметна область медичної, суспільної, конструктивної географії), практична спрямованість географічних досліджень захворюваності, тощо.

Найбільш поширена сьогодні еколого-географічна концепція поєднує два наукові підходи: географічний (конструктивно-географічний) та антропо-екологічний. Внаслідок синтезу цих підходів поглиблено новий напрям конструктивної географії – медико-екологічна географія, яка має свій предмет дослідження (медико-екологічний потенціал геосистеми людина – природне середовище).

Широкий розвиток медичної картографії, а також застосування конструктивно-географічних підходів, зокрема комп'ютерного моделювання на основі аналізу банків медико-географічних даних дозволили значно розширити уявлення про роль чинників середовища в розповсюдженні відомих, а також тих, що стали масовими, неінфекційних захворювань - онкологічних, серцево-судинних, і деяких специфічних патологій, наприклад мікроелементоз, пов'язаних з дисбалансом мікроелементів в навколишньому середовищі.

Зважаючи саме на ці нові підходи, в процесі дослідження потрібно сформулювати уявлення про екологічно залежні хвороби та явище синергізму, яке їх супроводжує. Так, «накладаючись» на традиційні, екологічно зумовлені хвороби чинять додатковий синергетичний ефект.

У зв'язку з викладеним вище, використовуються й інші підходи до районування захворюваності населення, відмінність яких від традиційних конструктивно-географічних підходів зумовлена:

- охопленням території, на якій проводиться районування, а, отже, розміром первинних просторових одиниць для такого районування і, відповідно, масштабом вихідних картографічних матеріалів для його проведення;

- особливістю поширення екологічнозалежних хвороб, або тих, які є наслідком шкідливого антропогенного впливу на довкілля, і осередки спалахів яких позиціонуються у географічному просторі відповідно до відомих закономірностей «заповнення» цього простору від центру до периферії.

Отже, зазначене вище дає підстави для певної модифікації поняття медико-географічного району і позиціонування проблеми захворюваності населення у більш вузькому (за охопленням території) і одночасно більш широкому (за предметною областю) контексті.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Барановський В.А. Екологічна географія і екологічна картографія/ Барановський В.А. – К.: Фітосоціоцентр, 2011. – 252 с.
2. Барановский В.А. Карты заболеваемости населения и оценка качества окружающей среды: Картографические исследования природопользования (Теория и практика работ) /Барановский В.А., Бочковская А.И., Шевченко В.А. – К., Наукова думка, 2011. – С. 166 – 176.
3. Залеський І. І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник. – К.: Академія, 2015. – 288 с.
4. Литвинова О.Н. Оцінка впливу екологічних чинників на показники захворюваності / О.Н. Литвинова, М.Ю. Антомонов // Довкілля та здоров'я. – 2012. – № 3. – С. 68-69.
5. Фельдман Е.С. Системное картографирование – основа медико-географического районирования территории / Е.С. Фельдман, Г.Е. Фельдман // Медико-географическом районирование и прогнозирование здоровья популяции. – Новосибирск, 2011. – С. 34-43.
6. Унифицированные методы сбора данных, анализа и оценки заболеваемости населения с учетом комплексного действия факторов окружающей среды (метод. рекомендации) /Р.С.Гильденскиольд, Г.Г.Ястребов, И.Л.Винокур и др. – М.: ГКСЭН РФ, 2014. – 35 с.

УДК 502.172:502.211

### РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ КОМПЛЕКСНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ ЗАГАЛЬНОДЕРЖАВНОГО ЗНАЧЕННЯ «УРОЧИЩЕ «ЛЕЛІЯ»»

**Т. С. Якшин, студент, Н. О. Непошивайленко, к. т. н., доцент**

*Дніпровський державний технічний університет,  
вул. Дніпробудівська 2а, м. Кам'янське  
Дніпропетровська область, Україна, 51918*

Комплексна пам'ятка природи загальнодержавного значення «Урочище «Лелія»» є об'єктом природо-заповідного фонду України, що відрізняється наявністю цінних елементів, які мають важливе природне та історичне значення. Розташована у Дніпропетровській області, Царичанський район, с. Турове. Пам'ятка природи була заснована у 1975 році. Її площа становить 30 га. Через невелику кількість інформації про комплексну пам'ятку природи [1], проведено ряд виїзних моніторингових досліджень ландшафтного різноманіття та інвентаризація представників рослинного світу «Урочища «Лелія»». Дослідження проводились протягом 2017-2018 років.

За об'єкти моніторингу прийнято рослинні угруповання, які розташовані на території пам'ятки природи, а саме: степова, лучна, болотяна та лісова рослинність, що плавно змінюють одна одну.

Під час проведення моніторингових досліджень ідентифіковано 148 видів рослин, 18 видів тварин та 3 види грибів.

За результатами інвентаризації розроблено перелік ідентифікованих рослин з їх екоморфологічною та біоморфологічною характеристикою. За детальним описом представників рослинного світу визначено 20 рідкісних видів рослин, які не були зазначенні під час попередніх досліджень в межах пам'ятки природи. Таким чином на території «Урочища «Лелія»» станом на 2018 рік виявлено 25 рідкісних видів рослин та 10 видів тварин, які занесені до Червоної книги Дніпропетровської області та інших Червоних списків України та Європи. Крім того, вперше помічено на території пам'ятки природи популяцію зморшка степового (*Morchella steppicola Zerova*), який є рідкісним видом грибів занесений до Червоної книги України.

Особливістю «Урочища «Лелія»» є наявність Турової гори, що утворює перепад висоти рельєфу до 20 м. Перепад висот утворює особливий перерозподіл вологи, який сприяє формуванню різних рослинних угруповань. Крутим схилом Турової гори, де знаходиться заповідна ділянка степу, атмосферні опади стікають до її підніжжя. Таким чином вершина схилу є більш сухим місцем, де зосереджені в основному види рослини з родин злакові, губоцвіті, молочаєві, дзвоникові, гіацинтові та зонтичні, які є ксерофітами, мезоксерофітами та ксеромезофітами. Ці рослини стійкі до нестачі вологи та пристосовані до її помірної кількості. У підніжжі схилу знаходяться рослини з родин айстрові, бобові, гвоздичні, геранієві, жовтецеві, зонтичні, подорожникові та осокові, які є ксеромезофітами, мезофітами і гігомезофітами – рослини помірного та достатнього зволоження. Ці рослини утворюють луки у підніжжі схилу.

Лучну рослинність змінює болотяна, основними представниками якої є очерет звичайний (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) та бульбокомиш морський (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla). Під час моніторингових спостережень навесні 2018 року виявлено, що ці природні зони були повністю затоплені водами р. Оріль, що розлилася в наслідок аномально значної повені.

Болотяне рослинне угруповання щільним кільцем оточує дубовий гай, який зростає на невеликому піднятті рельєфу по відношенню до луки та болота, тому води весняної повені не затоплюють його. В болотяному угрупованні виявлено ділянку, якою можна вільно потрапити до дубового гаю, що відрізняється поєднанням лучної та солончакової рослинності. Представниками цієї унікальної ділянки є кермек Гмелина (*Limonium gmelinii*), герань пагорбкова (*Geranium collinum* Stephan) та солончакова айстра паннонська (*Tripolium rannonicum* (Jacq.) Dobroc.).

В результаті спостережень у дубовому гаю встановлено основний представник деревостану – дуб звичайний (*Quercus robur* L.), підгіну – клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), татарський (*Acer tataricum* L.), польовий (*Acer campestre* L.), в'яз голий (*Ulmus glabra* Huds.) та граболистий (*Ulmus minor* Mill.), підліску – бруслина європейська (*Euonymus europaea* L.). Живе надґрунтове вкриття дубового гаю є особливо різноманітним і цікавим та сформоване чистотилом звичайним (*Chelidonium majus* L.), підмаренником чіпким (*Galium aparine* L.), веронікою дібровою (*Veronica chamaedrys* L.), перстачем сріблястим (*Potentilla argentea* L.), рястом порожнистим (*Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Korte), конвалією звичайною (*Convallaria majalis* L.), тюльпаном дібровним (*Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz), проліскою сибірською (*Scilla sibirica* Haw.), медункою темною (*Pulmonaria obscura* Dumort.). Серед цих рослин 4 вважаються рідкісними.

Під час моніторингу на відкритих галявинах дубового гаю виявлено угруповання степної рослинності, представленої в основному ковилою українською (*Stipa ucrainica* P. Smirn.), занесеною до Червоної книги Дніпропетровської області та України.

В результаті моніторингових спостережень дослідження охоплювали не тільки площу пам'ятки природи, а й навколишню місцевість, яка не належить до природо-заповідного фонду України. Але на її території виявлено чимало цінних представників флори: шолудивник пухнастocolосий (*Pedicularis dasystachys* Schrenk), родовик лікарський (*Sanguisorba officinalis* L.), тюльпан дібровний (*Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz), гадюча цибулька занедбана (*Muscari neglectum* Guss.), а також міценаструм товстошкірий (*Muscenastrum corium*) – їстівний гриб, який є важливим елементом біорізноманіття Дніпропетровської області. Особливістю околиць пам'ятки природи є мозаїчне розташування солончаків та луків, які роблять цю місцевість унікальною. За попереднім зонуванням території проєктованого Національного природного парку «Орільський» у Царичанському районі ця територія, як і «Урочище «Лелія»», віднесена до заповідної функціональної зони [2].

Проведений моніторинг комплексної пам'ятки природи загальнодержавного значення «Урочище «Лелія»» надав можливість виявити не тільки цінні особливості, а також



потенційні загрози цілісності рослинних угруповань. Серед таких загроз слід виділити природні та антропогенні.

Природними загрозами можна вважати заростання схилів Турової гори деревною та чагарниковою рослинністю. Використовуючи фотографічні матеріали, проведено часовий моніторинг рослинних угруповань схилів Турової гори, згідно до якого встановлено активне та швидке їх заростання караганою кущовою (*Caragana frutex* L.), глодом українським (*Crataegus ucrainica*) та жостером проносним (*Rhamnus cathartica* L.). Карагана кущова вкриває вершину схилу Турової гори та відрізняється можливістю зростати на одному місці довгий час, витісняючи степову та лучну рослинність. Глід український, також розповсюджений на схилах Турової гори, якісно змінює ґрунти та сприяє поширенню інших деревних рослин (в'яз, дуб, груша, жостер).

Серед антропогенних загроз цілісності біорізноманіттю та зникненню рідкісних представників флори в межах пам'ятки природи слід виділити: сінокосіння та випас худоби у дубовому гаї та на схилах Турової гори; безвідповідальне відвідування рекреантами пам'ятки природи; розкопування ділянок степу та луків чорними археологами у пошуках цінних історичних знахідок; навмисне випалювання місцевими жителями луків та заростів очерету для сільськогосподарських потреб.

З метою збереження біорізноманіття та цінних елементів ландшафту в межах комплексної пам'ятки природи авторами дослідження розроблено електронну карту «Урочища «Лелія»» та прилеглої території, використовуючи програмне забезпечення ArcGIS, прокладено екскурсійну «Екологічну стежку» для студентів біологічних та екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів та школярів, заплановано систематичний моніторинг об'єкту, розробку інформаційного веб-сайту *lelia.website*, оформлення якого буде закінчено навесні 2019 року, а також випуск науково-популярного видання з докладною інформацією про цей об'єкт.

Проведені дослідження дозволяють надати рекомендації щодо збереження цілісності рослинних угруповань комплексної пам'ятки природи шляхом посилення контролю та охорони об'єкту природо-заповідного фонду.

Використана література:

1. Манюк В. В. Пам'ятки природи Дніпропетровської області: [навчальний довідник] / Вад. В. Манюк, Вол. В. Манюк. – Дніпропетровськ, 2011. – 60 с.: іл.;
2. Проект створення національного природного парку «Орільський». У 6-ти томах / Колектив авторів за редакцією В. В. Манюка. – Т.1. Комплексна характеристика національного природного парку «Орільський». – Дніпропетровськ, 2015. – 411 с. (у 2-х частинах).;

УДК: [574.583:574.632] (282.247.326.67)

## **СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІТОПЛАНКТОНУ РІЧКИ ВОВЧА**

**Л.В. Воробйова, студент, В. О. Яковенко, доцент**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.  
49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72.*

Малі річки є важливою частиною мережі гідрографії України, але в останні десятиліття ці водойми зазнають наростаючий антропогенний прес. Стічні води, що надходять з сільськогосподарських полів, господарсько-побутові стоки, а також заростання макрофітами сприяють процесу замулення малих річок, що згодом може призвести до їх зникнення. Тому актуальним завданням з точки зору збереження малих річок та біорізноманіття їх флори та фауни є вивчення трансформацій, які відбуваються у різних компонентах гідроекосистем даних водойм. Переважаючими факторами техногенного впливу

на біоценози річки Вовча є господарсько-побутові стічні води та стічні води групи шахт Західного Донбасу. Таким чином, має місце як евтрофування та замулення річки, так і токсичний вплив на гідро біонтів річки завдяки надходженню важких металів.

Серед компонентів екосистеми, найбільш чутливий до дії забруднень є фітопланктон, так як його представники дуже чутливо реагують на його найменше забруднення. Крім того, фітопланктон продукує органічну речовину, яка використовується на наступних етапах трофічного ланцюга, насичує воду киснем. З іншого боку, водорості можуть реагувати на евтрофування водойми у вигляді цвітіння, що в умовах малих річок має негативні наслідки – замулення та заморні явища. Все це обумовлює важливість вивчення якісних та кількісних показників фітопланктону річки Вовча.

Під час відбору матеріалу застосовували загальноприйняту методику.

Улітку 2016р. у складі фітопланктону річки Вовча виявлено 54 види, з них 11 належало до відділу синьозелених водоростей, 3 – дінофітових, 4 – евгленофітових 22 – діатомових та 14 – до хлорофітових водоростей. Таким чином, найбільше видове різноманіття було притаманне діатомовим водоростям завдяки їх важкій вазі та мешканню поблизу дна, що сприяє їх мешканню у турбулентних річкових умовах. Домінантами були види: *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria planctonica*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Biddulphia laevis*, *Diatoma vulgare*, *Synedra acus*, *Navicula cryptocephala*, *Enteromorpha intestinales*, *Cladophora glomerata*, *Ankistrodesmus falcatus*.

Найменша кількість видів і найбільший відсоток синьозелених водоростей за період дослідження було зафіксовано у зоні впливу стоків м. Павлоград. Це пов'язано із впливом забруднень, які пригнічують життєдіяльність водоростей, але представники синьозелених є найбільш резистентними до впливу як важких металів завдяки наявності муреїнового шару. Деякі особливо чутливі до забруднення види фітопланктону взагалі не зареєстровані у зоні впливу стоків м. Павлоград. У підсумку, коефіцієнт видової подібності за Серенсенем між ділянкою річки біля м. Павлоград та іншими ділянками улітку виявився невисоким – від 0,27 до 0,52. Найбільшою видова схожість ділянки річки біля м. Павлоград була із ділянкою річки на 500м нижче м. Павлоград – 0,53, з іншими ділянками подібність видового складу фітопланктону виявилась ще меншою, що пояснюється значним впливом, який здійснюють стічні води м. Павлоград на видовий склад фітопланктону.

На досліджених ділянках річки Вовча чисельність фітопланктону в літній період коливалася від 2,1 до 18,7 тис. екз/м<sup>3</sup>, в середньому – 8,5 тис. екз/м<sup>3</sup>, а біомаса від 0,64 до 13,8 мг/м<sup>3</sup>, в середньому – 6,0 мг/м<sup>3</sup>. Найбільш низька чисельність та біомаса фітопланктону влітку 2016р. зафіксовані на ділянці річки Вовча біля м. Павлоград – 2,15 тис. екз/м<sup>3</sup> та 0,64 мг/м<sup>3</sup>. Чисельність та біомаса фітопланктону річки у районі м. Павлоград виявились вирогідно меншими порівняно з цими показниками інших досліджених ділянок на 5% рівні при  $p \leq 0,05$ . Найбільші кількісні показники відзначені на ділянці р. Вовча за 200м до злиття із р. Самара – 18,7 тис. екз/м<sup>3</sup> та 13,8 мг/м<sup>3</sup>. Як за чисельністю, так й за біомасою домінували діатомові водорості, але у ділянці біля м. Павлограда домінування переходило до синьозелених водоростей.

Значення індексу сапробності виявилось найбільшим на ділянці річки біля м. Павлоград та нижче даної ділянки, а індексу Шенона – на нижніх ділянках річки, які є найближчими до річки Самара.

Таким чином, видовий склад фітопланктону річки Вовча налічував 54 видів, та не відрізнявся високим видовим різноманіттям. Коефіцієнт видової подібності за Серенсенем виявився найменшим між ділянкою біля м. Павлоград та іншими ділянками річки, що пояснюється значним впливом, який здійснюють стічні води м. Павлоград на видовий склад фітопланктону. Найменші чисельність та біомаса фітопланктону відзначені біля м. Павлоград та нижче міста, де також зростає відсоток синьозелених водоростей. Пригнічення розвитку фітопланктону вирогідно зумовлене впливом шахтних вод м. Павлоград, переважання синьозелених водоростей обумовлено їх більшою стійкістю до дії забруднювачів. Індекс сапробності виявився найбільшим біля м. Павлоград що вирогідно пов'язано з

евтрофуванням річки стічними водами міста, на що вказує великий відсоток сапробіонтів. Найбільше видове різноманіття відмічене для ділянок річки, наближених до річки Самара, що зумовлене їх змішуванням із водами річки Самара, а також відсутністю безпосереднього впливу стічних вод. За показниками індексів сапробності та Шенона вода біля м. Павлоград належить до 5 категорії якості водного середовища (забруднена), вода ділянки нижче м. Павлоград до 4 категорії якості водного середовища (слабко забруднена) а вода інших ділянок до 3 категорії якості (досить чиста).

УДК 632.7:635.925

## АНАЛІЗ ЖИТТЄВОГО СТАНУ І РІВНЯ ПОШКОДЖЕННЯ ЛИСТЯ *TILIA* L. У ВУЛИЧНИХ І ПАРКОВИХ НАСАДЖЕННЯХ М. ДНІПРО

І.А. Зайцева, к.б.н., доцент; М.В. Свініцька, магістр  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, 49600 Україна

Найціннішими і найбільш представленими в асортименті деревних рослин, що використовуються для озеленення міст України та інших країн світу, є види роду *Tilia* L. (*Tiliaceae* Juss.). Липи тіньовитривалі і довговічні (Заячук, 2014), морозостійкі (Масальський, 2010; Совакова, 2012), витримують високі температури за нестачі вологи у ґрунті (Хлонов, 2002), здатні поглинати і затримувати різноманітні гази і пил (Вороб'єва, 1980; Масальський, 2014), інтенсивно накопичувати елементи на територіях з високими їх концентраціями у викидах джерел забруднень (Москаленко, 1989; Чернышенко, 2000; Азімова, 2003). Листя *T. cordata* здатні сорбувати метали з повітря (Парібок, 1983). Повноцінне виконання липовими насадженнями своїх різноманітних функцій із оптимізації параметрів оточуючого урбосередовища напряму залежить від стану їх асиміляційного апарату.

Мета даної роботи – оцінити життєвий стан вуличних і паркових насаджень лип у м. Дніпро, дослідити характер і ступінь впливу членистоногих філофагів, визначити їх видовий склад.

Дослідження проводили протягом вегетаційних періодів 2015–2017 р.р. на стаціонарних пробних ділянках, що розташовані у парках м. Дніпро (відносно чисті парки нагріної частини міста – ім. Ю. Гагарина, Севастопольський; відносно забруднені паркові насадження промислової частини міста – Міський молодіжний парк дозвілля і відпочинку Новокодацький і сквер Героїв), і вздовж вулиць (Севастопольська, Лоцманський узвіз – із мало інтенсивним рухом автомобільного транспорту, переважно легкового; Європейська, пр. ім. С. Нігояна – з інтенсивним рухом автотранспорту, в останньому випадку переважно вантажного) і зелених масивах смт Гвардійське Новомосковського району Дніпропетровської області (умовний контроль).

Об'єктом досліджень слугували три види роду *Tilia* L., найбільш розповсюджені в зелених насадженнях міста: *T. cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop. і *T. × europea* L.

На визначених ділянках було виконано інвентаризацію вказаних видів липи і оцінено їх життєвий стан за шкалою (Кулагин, 1974). У кожного модельного дерева вимірювали висоту (висотоміром SUUNTO PM-5/1520), діаметр стовбура на висоті 1,3 м і встановлювали приблизний вік. Аналіз морфометричних показників річних пагонів проводили за (Молчанов, 1967). Детальні обстеження липових насаджень і облікові візуальні спостереження з встановлення ступеня пошкодження листя лип дендробіонтними членистоногими філофагами проводили за загальноприйнятими ентомологічними методиками виявлення, збору, фіксації та визначення матеріалу (Гусев, 1951; Соболев, 1962; Фасулати, 1971; Падій, 1993; Воронцов, 1995; Дунаев, 1997; Collecting..., 2005; Кириченко, 2014 та ін., інформаційні матеріали спеціалізованих Інтернет-порталів) протягом вегетаційного періоду – 2–3 рази на

місяць, на дев'яти стаціонарних ділянках – один раз на декаду. Шкідників визначали за допомогою тринокулярного мікроскопу XSM-40. На території кожної стаціонарної ділянки рандомізовано обирали по 3 модельних дерева зі східної, південної і північної частини парку, на кожному модельному дереві – по 3 модельних гілки з трьох боків проекції крони. Модельні дерева липи у складі вуличних ділянок обирали з двох локацій, що мали найменшу і найбільшу інтенсивність руху автомобільного транспорту (Пузиків, 2006).

За результатами інвентаризації на всіх дослідних ділянках зростає 510 екз. деревних рослин роду *Tilia* L. Серед них домінує *T. cordata* (253 екз.), у найменшій кількості представлена *T. × europaea* (100 екз.), проміжне місце за кількістю екземплярів займає *T. platyphyllos* (157 екз.). У відсотковому відношенні липи переважають у парках (79,2 %). Середній вік лип складає 38 років (від 5 до 70 років). Висота рослин варіює від 4,5 м до 28,5 м. Діаметр стовбура на висоті 1,3 м коливається у межах 4,3–53,2 см. Деревя *T. platyphyllos* на всіх дослідних ділянках у середньому є вищими від *T. cordata* і *T. × europaea*. У більшій мірі це виражено у липових насадженнях, які досягли віку від 30 до 70 років, а саме: у парках ім. Ю. Гагаріна, Новокодацький, сквері Героїв, вул. Севастопольській. У відносно чистих паркових насадженнях діаметр стовбура деяких лип становить до 53,2 см, життєвий стан оцінено у 0–1 бал. Найгірший життєвий стан лип спостерігали на пр. С. Нігояна (3–5 балів).

На весняному етапі дослідження було обстежено 4103 молодих листків лип. У середньому рівень пошкодження філофагами становив 64,81 %. Було з'ясовано, що найбільш ушкодженим філофагами є листя *T. platyphyllos*, особливо на ділянках у промисловій частині міста (пр. С. Нігояна, парк Новокодацький), що ймовірно пов'язано з порушенням умов нормальної вегетації і зниженням імунітету рослин під дією промислових і автотранспортних викидів. Найбільш стійкою до впливу філофагів виявилась *T. cordata*, більшою мірою у центральному районі міста (сквер Героїв).

Домінуючими філофагами у цей період були кліщі *Schizotetranychus tiliarium* (Herman, 1804) і *Eriophyes tiliae* (Pagenstecher, 1857), листовійки *Archips crataegana* (Hübner, 1799), *A. rosana* (Linnaeus, 1758), *A. xylosteana* (Linnaeus, 1758), *Ptycholoma lecheana* (Linnaeus, 1758), совки *Cosmia trapezina* (Linnaeus, 1758) і *Mamestra brassicae* (Linnaeus, 1758), п'ядуни *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) і *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758), пильщики *Pristiphora leucopus* (Hellén, 1948) і *Parna apicalis* (Brischke, 1888), галиця *Dasineura tiliamvolvans* (Rübsaamen, 1889). Із сисних шкідників найбільшою шкодочинністю відрізнялась попелиця *Eucallipterus tiliae* (Linnaeus, 1758). У першій декаді червня на пр. С. Нігояна майже 100 % листків липи було заселено морфами *E. tiliae*, листки були чорні від сажистих грибів, що оселялись на їх цукристих виділеннях, це суттєво знижувало декоративно-естетичні якості лип.

У літній і осінній періоди 2015–2017 років на дослідних ділянках м. Дніпро і в лісових масивах смт Гвардійське було обстежено 18777 листків лип, узятих із модельних гілок. Середній рівень пошкодження філофагами був нижчий, ніж у весняний період (54,47 %). Найбільш ушкодженим виявилось листя лип на менш забруднених ділянках у нагірній частині міста: на вул. Севастопольській, у парках Севастопольській і ім. Ю. Гагаріна. Найменш ушкоджене листя спостерігали у лип трьох досліджуваних видів у центральній частині міста – в сквері Героїв, і у насадженнях більш забруднених вулиць – Європейської і пр. С. Нігояна. Отримані дані добре співвідносяться з даними інших авторів (Сидорова, 2014), які доводять, що достовірне зниження чисельності філофагів у центрі міста і біля автомагістралей може бути пов'язано з підвищенням забрудненості довкілля.

У літньо-осінній період комплекс основних філофагів липи поповнюють такі види членистоногих, як *Eriophyes leiosoma* (Nalepa, 1892), *Stigmella tiliae* (Frey, 1856), *Bucculatrix thoracella* (Thunberg, 1794) і небезпечний вид-інвайдер – міль строкатка липова мінуюча (*Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963).

Узагальнюючи отримані дані, можна зазначити наступне. До складу комплексу членистоногих-філофагів деревних рослин роду *Tilia* L. насаджень м. Дніпро і

сміт Гвардійське входить 24 види із 15 родин 7 рядів. При цьому доля *Lepidoptera* складає 45,8 %, *Coleoptera*, *Hemiptera* і *Acariformes* – по 12,5 %, *Hymenoptera* – 8,3 %, *Homoptera* і *Diptera* – по 4,2 %. Основна кількість видів наносить пошкодження листкам липи у вигляді об'їдання, скручування і скелетування – 50,0 %; мінування – 16,7 %; проколів і галоутворення – по 12,5 %; зміни забарвлення і гофрування – 8,3 %.

У весняний період переважають пошкодження листків гризучими комахами – в середньому 51,5 % для всіх дослідних ділянок, окрім вулиць із низькою інтенсивністю руху автомобільного транспорту, де домінують ушкодження сисними комахами (60,0 %). Для контрольної ділянки зафіксована максимальна кількість галоутворення і мінування (26,0 %).

У літньо-осінній період доля пошкоджень гризучими філофагами зменшується на 3,2 %, крім найбільш забрудненої ділянки (пр. С. Нігояна), де вона складає 60,8 %, на інших ділянках доля пошкоджень сисними філофагами збільшується в середньому на 4,6 %. Найбільший відсоток мінування і галоутворення (15,4 %) зафіксовано у паркових насадженнях центральної і промислової частини міста.

Доля комбінованих пошкоджень у весняний період зростає прямо пропорційно рівню забруднення території дослідної ділянки, що може опосередковано вказувати на збільшення інтенсивності конкуруючої боротьби членистоногих філофагів липи за освоєння листової поверхні. У літньо-осінній період ця тенденція зберігається за виключенням вуличних насаджень промислової частини міста з найбільшою інтенсивністю руху автомобільного транспорту, у тому числі вантажного.

УДК [504.064](#):630(470)

## ДЕНДРОІНДИКАЦІЯ СТАНУ ТЕРИТОРІЙ ВУГЛЕДОБУВНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Павличенко А.В.<sup>1</sup>, к.б.н., д.т.н., доцент, Кулина С.Л.<sup>2</sup>, викладач-методист

<sup>1</sup>Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»,  
49005, м. Дніпро, пр. Д. Яворницького, 19, Україна

<sup>2</sup>ДВНЗ «Червоноградський гірничо-економічний коледж», 80100 Львівська область,  
м. Червоноград, вул. Стуса, 17, Україна

Промисловий видобуток вугілля на території України супроводжується негативним впливом на усі складові довкілля, враховуючи людину. Щорічно підприємствами вугільної промисловості в атмосферу викидається близько 25% від загальної кількості викидів по Україні таких забруднюючих речовин, як діоксид азоту, оксид вуглецю, діоксид сірки, метан та ін. Тому в більшості вуглевидобувних регіонів держави склалася складна екологічна ситуація.

Червоноградський гірничодобувний регіон (ЧГДР) – один з найбільших вуглевидобувних регіонів на заході України, де понад 50 років проводиться видобуток кам'яного вугілля підземним способом. Саме це призвело до змін у довкіллі регіону, оскільки на відносно невеликій площі (близько 180 км<sup>2</sup>) було розміщено 12 вугільних шахт і одна збагачувальна фабрика (ЦЗФ). Техногенне навантаження в регіоні характеризується трансформацією природних ландшафтів та їх компонентів, в навколишнє середовище потрапляють хімічні елементи і з'єднання, що непритаманні йому, вилучаються значні території родючих земель під техногенні об'єкти (породні відвали). Крім цього, вище перераховані обставини ускладнюються соціально-економічними проблемами (зниженням рентабельності вуглевидобутку, закриттям шахт, безробіттям, економічною кризою і соціальною напруженістю), що зумовлює високу актуальність моніторингових екологічних досліджень цього регіону в цілому стосовно впливу відходів гірничодобувної промисловості на екологічний стан навколишнього середовища та здоров'я населення.

Одна з головних проблем Червонограду та населених пунктів, які знаходяться поблизу вугільних підприємств – стан атмосферного повітря, оскільки викиди в атмосферу тільки підприємствами ЧГПР у 2016 р. склали понад 47,4 тис. т, що становило близько 37% від загальної кількості викидів в регіоні. Основними джерелами забруднення повітря є котельні шахт, аспіраційні системи збагачувальної фабрики та ін. Особливу небезпеку для навколишнього середовища представляють породні відвали і хвостосховища, викиди від яких контролювати дуже складно. Так, на території регіону знаходиться 12 породних відвалів, що займають площу 265,9 га. У відвалах і хвостосховищі розміщуються близько 6,8 млн. м<sup>3</sup> відходів, що є джерелами забруднення компонентів довкілля токсичними макро- і мікроелементами. У відвальній масі були виявлені: берилій, свинець, цинк, кадмій, фосфор, ртуть, миш'як, а також селен, стронцій, барій, бор, нікель та ін. Безпосередньо біля деяких шахтних відвалів зафіксовані максимальні валові концентрації кобальту, нікелю, молібдену, ванадію, барію та свинцю. Крім того, породні відвали регіону схильні до горіння. З 1 м<sup>2</sup> палаючого відвалу в атмосферу в середньому за добу виділяється 10,7 кг оксиду вуглецю, 6,3 кг сірчистого газу, 0,6 кг сірководню і 0,6 кг оксиду азоту.

Важливу роль в поліпшенні якості об'єктів навколишнього середовища відіграють зелені насадження, які поглинають шкідливі атмосферні забруднювачі і покращують умови проживання населення. Однак, постійний вплив забруднюючих речовин на зелені насадження негативно впливає на їх стан і може викликати пригнічення та загибель рослин.

Тому, метою роботи є вивчення стану лісових насаджень, які знаходяться в зоні впливу вугледобувних підприємств на території Червоноградського гірничопромислового регіону України.

Об'єктом досліджень були лісові насадження сосни звичайної *Pinus sylvestris L.*, яка зростає на території шахт ЧГДР. У якості контролю обрали насадження с. Волиця Сокальського району Львівської області, на території якого відсутній вплив вугільних шахт. До уваги приймалися лісові насадження 4-6 річних дерев сосни звичайної висотою 1,0-1,5 м. У якості досліджуваних параметрів були обрані морфометричні ознаки рослин, які в повній мірі характеризують екологічні умови їх зростання [1, 2].

Для оцінки впливу різних технологічних процесів і об'єктів вугледобувних підприємств на стан лісових насаджень були виділені такі тест-полігони:

- 1 – лісові насадження, що ростуть в зоні впливу породних відвалів;
- 2 – лісові насадження, що ростуть в зоні впливу технологічного комплексу шахти (до 500 м);
- 3 – лісові насадження, що ростуть за санітарно-захисною зоною шахти (понад 500 м);
- 4 – лісові насадження, що ростуть на контрольній території, яка знаходиться поза негативним впливом вугледобувних підприємств (понад 20 км).

Для оцінки екологічних умов росту хвойних дерев на моніторингових майданчиках розміром 20х20 м виконували наступні дослідження:

- складала карти-схеми моніторингового майданчика з нанесенням місця розташування хвойних дерев;
- вимірювали на висоті 1,3 м діаметрах стовбура усіх дерев, що ростуть на моніторинговому майданчику;
- відбирали з кожного дерева по 10 пар хвої;
- візуально оцінювали ступінь пошкодження хвойних дерев і наявності некрозів, хлорозів.

У відібраних голок хвої вимірювали довжину, ширину і товщину, а також довжину двох голок хвої в парі. Отримані результати були використані для визначення показника флуктуючої асиметрії (ФА). Для оцінки класу всихання та пошкодження хвої використовували відповідні шкали та методики згідно [1, 2].

У результаті проведених вимірювань встановлено, що діаметр досліджуваних хвойних дерев знаходиться в межах 0,1-0,5 м, а висота – 0,5-1 м. Слід зазначити, що дерева в лісових

насадженнях на тест полігонах 1-3 мають діаметр і висоту рослин одного віку менше, ніж на контрольній території.

Проведені дослідження дозволили стверджувати, що найменша довжина голок хвої виявлена на 1 тест-полігоні, в районі впливу породних відвалів. По мірі віддалення від шахт спостерігалася збільшення довжини хвої. Аналогічна ситуація простежувалася і для таких показників, як ширина і товщина хвої. Найбільші значення досліджуваних параметрів виявлено у лісових насаджень, що ростуть на контрольній території і не піддаються негативному впливу гірничих підприємств.

Аналіз показника флюктуючої асиметрії вказує на те, що на території 1 і 2 тест-полігону цей показник перевищував значення в контролі у 3,5 і 2,5 рази, відповідно. Щодо 3 тест-полігону, то він був близький до контролю.

У результаті аналізу ступеня пошкодження хвої встановлено, що найбільші рівні ушкодження і всихання хвої спостерігаються на території 1 тест-полігону двох шахт. По мірі віддалення від шахти, зменшується ступінь пошкодження лісових насаджень. Крім того, слід зазначити, що у деревних насаджень, що ростуть в зоні впливу вугледобувних підприємств, спостерігається осипання трирічної хвої. На контрольній території хвоя зберігає свою життєздатність і залишається на гілках.

Отже, у результаті проведених досліджень встановлено, що лісові насадження, які ростуть поблизу вугледобувних підприємств, піддаються їх негативному впливу, що простежується в уповільненні ростових процесів, а також наявності на рослинах хлорозів і некрозів. Для зменшення негативного впливу вугледобувних підприємств на стан лісових насаджень необхідно вдосконалювати систему очищення газопилових викидів на технологічних об'єктах шахт, а також своєчасно проводити рекультивацію породних відвалів і хвостосховищ.

#### Література

1. Шамраев А.В. Оценка жизненного состояния лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в районах с разной техногенной нагрузкой в Южном Приуралье / А.В. Шамраев, А.А. Байкарова, Д.Н. Баталова // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2013. № 1 (5). С. 55-60.

2. Радостева Э.Р. Эколого-биологическая характеристика насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и березы повислой (*Betula pendula* Roth.) при лесной рекультивации отвалов горнодобывающей промышленности (Республика Башкортостан) : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук : специальность 03.02.08 – Экология / Радостева Эльза Рауфовна; [Учреждение Рос. акад. наук Ин-т биологии Уфим. науч. центра РАН]: Уфа, 2011. – 22 с.

УДК 633.63.55

## СУЧАСНІ ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РІПАКУ В ПІВНІЧНІЙ ПІДЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ

**О. О. Іжболдін, старший викладач кафедри рослинництва,**

**П. В. Волох, к.с.-г.н., доцент, професор кафедри  
загального землеробства та ґрунтознавства,**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет,  
м. Дніпро, вул. С. Єфремова, 25*

Елементом інтенсифікації сівозмін є включення в їх структуру високорентабельних культур. Олійний ріпак все більше займає своє місце в агроєкосистемах Придніпровського регіону. Перевагами цієї культури є: великий попит на насіння ріпаку, його висока ціна,

добрий попередник, меліорант і фітосанітар у сівозміні. Визначення та обґрунтування окремих інноваційних елементів технологій вирощування ріпаку є актуально.

Ріпаковий агрофітоценоз формується переліком і послідовністю операційних робіт технологічної карти та доповнюється природними елементами екотопу – потенційним запасом насіння бур'янів в посівному шарі ґрунту, фітосанітарним станом вегетаційного періоду культури та його агрокліматичними ресурсами. На орних землях України офіційно зафіксовано 500–700 видів бур'янів.

Ґрунтово-кліматичні ресурси Придніпровського регіону є достатніми для отримання високої продуктивності ріпаку олійного. Середньобагаторічна сума ефективних температур повітря  $> 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  наростаючим підсумком складає у квітні  $115\text{ }^{\circ}\text{C}$ , травні –  $445$ , червні –  $885\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а середньобагаторічна кількість опадів за цей період становить  $34$ ,  $44$  і  $58$  мм відповідно. Ґрунтовий покрив представлений в основному чорноземами звичайними малогумусними. Гранулометричний склад, який регіонально змінюється, від важкосуглинкового до піщано-важкосуглинкового і пілувато-середньосуглинкового, є оптимальним для вирощування ріпаку.

За загальними правилами формування сівозмін з капустяними культурами ріпак рекомендується повертати на те ж саме поле не раніше як через  $4\text{--}5$  років. Найкращим попередником для ріпаку ярого є зернові колосові культури.

Сучасний якісний основний обробіток ґрунту досягається зяблевою оранкою напівнавісними оборотними плугами фірми Lemken – Євродіамант і Варідіамант. Восени обробіток ґрунту на чорноземах звичайних середньосуглинкових і піщано-середньосуглинкових можна здійснити універсальним комбінованим агрегатом BBG Centaur.

Оскільки насіння ріпаку невеликого розміру (маса  $1000$  насінин становить  $2,5\text{--}5,0$  г) передпосівний якісний обробіток необхідно здійснити агрегатами на легких ґрунтах комбінованим агрегатом системи Корунд (фірма Lemken), а на чорноземах важкосуглинкових, при настанні фізичної стиглості, найкращі результати підготовки поверхні едафотопу досягаються при використанні системи Компактор. Така система передпосівного обробітку ґрунту забезпечує дрібнокомковату структуру, ідеальне насінневе ложе та загортання насіння при посіві на глибину  $2,5\text{--}3,0$  см. Ми вважаємо, що з урахування даних демонстраційних та наших багаторічних дослідів в ДДАЕУ високоврожайними гібридами ріпаку олійного слід вважати Абакус, Рохан, Ксенон, Шерпа, Северний, Сеакс, Сенсей, Експріт, Екзодус та ін.

З урахуванням потенційної засміченості посівного шару ґрунтів Придніпровського регіону на посівах ріпаку олійного нами рекомендуються гербіциди Бутізан 400, Бутізан Авант, Бутізан Стар. Двохкомпонентний препарат Бутізан Стар забезпечує захист ріпакового агрофітоценозу від антропофітів: грицики звичайні, просо куряче, мишій сизий та зелений, незабутка польова, підмаренник чіпкий, кучерявець Софії, метлюг звичайний, ромашка (види), портулак городній, щиріця (види) та інші. Проти бур'янів родини тонконогових (злакових) неперевершеним гербіцидом з максимальним ефектом знищення бур'янів в агроєкосистемі (застосовується до початку бутонізації ріпаку та різних кліматичних умовах вегетаційного періоду) слід вважати Арамо 45.

Унікальним інноваційним досягненням компанії BASF є виробнича система Clearfield для ріпаку, яка поєднує використання гербіциду Нопасаран (більше  $50$  видів чутливих бур'янів) і високоврожайних гібридів (озимого ріпаку на  $2018$  р. –  $11$ , ярого ріпаку –  $12$ ) цієї олійної культури, стійких до цього вище наведеного препарату.

Інноваційним засобом захисту рослин слід вважати перший фунгіцид-ретардант Карамба Турбо. Обробка цим препаратом восени у фазі  $4\text{--}6$  листків озимого ріпаку і навесні при висоті культури  $20\text{--}25$  см забезпечує контроль росту олійної культури, накопичення енергії в рослинах та формування розвиненої кореневої системи.

Захист посівів ріпаку від шкідників забезпечує високоефективний фунгіцид з групи синтетичних перитроїдів контактної-шлункової дії – Фастак, від хвороб (біла гниль стебла, фомоз стебла, сіра гниль, альтернаріоз, склеротиніоз тощо) – препарати Альтерно, Піктор, Карамба Турбо. Зазначимо, що зниження рівня ураженості альтернаріозом при використанні



фунгіцида Піктор (0,5 л/га) становить більше 52 %. Урожайність ріпаку в демонстраційних центрах BASF і Monsanto збільшувалася на 10–28 %, в наших дослідах на 18–23 % і становила на рівні 33,1–52,5 ц/га.

Ефективна технологія прямого комбайнування ріпаку забезпечується комбайнами з спеціальними жнивирками (ріпаковий стіл).

Дотримання інноваційних елементів технології вирощування ріпаку забезпечує стабільно високу урожайність культури, а ліквідно зростаюча ціна на насіння ріпаку – високу рентабельність. Ріпак є добрим попередником пшениці озимої, що збільшує ефективність ланки сівозміни.

## **БІОГЕОХІМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЩОРІЧНОГО ПОТОКУ ЛИСТОВОГО ОПАДУ САДОВО-ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ ПРОМИСЛОВОГО РЕІОНУ**

*А.С. Шутенко, І.І. Коломоєць*

*студенти природничого факультету Криворізького державного педагогічного університету*

*Вступ.* У промислових містах, котрі розташовані у степовій природно-кліматичній зоні деревні рослини садово-паркових культур-фітоценозів зростають, розвиваються за сукупної стресової дії дефіциту вологи й антропогенного забруднення середовища. Як результат, ці рослини відзначаються пригніченим ростом і фізіологічним станом, прискореними процесами старіння та зменшення фітомеліоративної ефективності [1]. Тому так актуально проведення ранньої діагностики реального сучасного стану деревних рослин садово-паркових культурфітоценозів. При цьому, важливим чинником існування стійких деревних фітоценозів є лісова підстилка та її найактивніший компонент – листовий опад – унікальне природне утворення, що з'являється важливою еколого – біогеохімічною ланкою між фітоценозом і ґрунтом [3, 5].

*Мета роботи:* проаналізувати біогеохімічні особливості листового опаду та обґрунтувати можливість використання біогеохімічних характеристик листового опаду як маркерів стану деревних рослин садово-паркових культурфітоценозів м. Кривий Ріг.

*Об'єкт та методи досліджень.* Дослідження були проведені на території двох визначних парків Криворіжжя: 1) парк культури і відпочинку імені Богдана Хмельницького, 2) парк культури і відпочинку імені Федора Мершавцева. На території парків парку були закладені сім моніторингових ділянок, що різняться контрастними екологічними умовами, домінуючими деревними видами, інтенсивністю рекреаційного навантаження. В межах ділянок встановлювали вертикальну структуру насаджень; проводили вимір висоти та діаметр стовбуру на висоті 1,3 м дерев; визначали відносний життєвий стан дерев. Водночас в центральній частині з ділянок відбирали зразки листового опаду. В камеральних умовах розраховували життєвий стан деревних рослин (за В.А. Алексєєвим) та запас їх стовбурної деревини (за Н.П. Анучиним). Кислотність листового опаду визначали іонометрично у водній витяжці. Вміст зольних речовин в листовому опаді визначали гравіметрично після сухого прожарювання в муфельній печі. У водній витяжці також титриметрично визначали вміст Кальцію та Магнію. Отримані результати опрацьовували математично з використанням варіаційної та кореляційної статистик на рівні значущості  $P < 0,95$  [2].

*Результати та їх обговорення.* Аналіз результатів кореляційних розрахунків показав (таблиця), що між біогеохімічними показниками листового опаду та характеристиками деревних рослин садово-паркових культурфітоценозів Криворіжжя статистично достовірними є 19 коефіцієнтів кореляції (при теоретично можливих 25).

Таблиця. Кореляційна матриця залежностей стану деревостану та біогеохімічних характеристик листового опаду садово-паркових культурфітоценозів Криворіжжя.

Показники стану деревостану	Біогеохімічні характеристики листового опаду
-----------------------------	--

садово-паркових культурфітоценозів	Листовий опад г/м <sup>2</sup> * рік <sup>-1</sup>	Вміст зольних речовин, %	Кислотність	Вміст кальцію, %	Вміст магнію, %
Густота насаджень, шт/га	-0,823**	0,452*	0,460*	-0,155	0,074
Середня висота, м	0,570*	0,244	-0,805**	0,356*	-0,574*
Середній діаметр, см	0,527*	-0,145	-0,874**	0,355*	-0,586*
Запас стовбурної деревини, м <sup>3</sup> /га	0,310*	0,017	-0,931**	0,398*	-0,695**
Життєвий стан	0,221	0,468*	-0,884*	0,748**	-0,819**

Примітки: «\*» - коефіцієнти кореляції достовірні на рівні значущості  $P < 0,05$ , «\*\*» -  $P < 0,01$

Встановлено, що в 10 випадках коефіцієнти кореляції вказують на наявність прямого зв'язку ( $r^2 > 0$ ), тобто при збільшенні числових значень характеристик деревних насаджень відбувається збільшення біогеохімічних показників листового опадку. У 9 інших випадках, навпаки, має місце зворотній кореляційний зв'язок ( $r^2 < 0$ ).

Оцінюючи силу кореляційного зв'язку, слід зазначити наступне: у 8 випадках виявлений слабкий зв'язок ( $0,3 < |r^2| < 0,5$ ), у 5 випадках – середній ( $0,5 < |r^2| < 0,7$ ), у 5 випадках – сильний ( $0,7 < |r^2| < 0,9$ ), а у 1 випадку – дуже сильний ( $|r^2| > 0,9$ ) статистичний зв'язок.

За результатами наших розрахунків, найбільш істотний та статистично достовірний вплив на біогеохімічні показники листового опадку мають значення запасу стовбурної деревини та життєвий стан деревних рослин. Для цих характеристик деревних насаджень садово-паркових культурфітоценозів Криворіжжя виявлена максимальна кількість ймовірних коефіцієнтів кореляції – по чотири (з п'яти теоретично можливих). При цьому математичний знак цих коефіцієнтів вказує на наявність зворотного зв'язку для значень щільності насаджень та прямого зв'язку – для показників відносного життєвого стану.

Біогеохімічні показники листового опадку характеризуються своєрідними закономірностями кореляційними зв'язками з характеристиками деревних насаджень садово-паркових культурфітоценозів Криворіжжя. Встановлено, що значення щорічних потоків листового опадку та його кислотності можливо використовувати для прогнозування показників діаметру стовбуру та запасів деревини насаджень. Одночасно значення вмісту в листовому опаді зольних речовин, Кальцію та Магнію перспективні для можливого майбутнього передбачення щільності деревних насаджень та їх відносного життєвого стану [4].

*Висновки.* Щорічний потік листового опадку деревних рослин садово-паркових культурфітоценозів Криворіжжя та їх біогеохімічні характеристики (кислотність, вміст зольних елементів, вміст кальцію та магнію) є типовими для листяних лісів

Біогеохімічні показники листового опадку статистично достовірно корелюють з біометричними характеристиками та життєвістю деревних рослин садово-паркових культурфітоценозів. Найбільш потужний зв'язок був встановлений з показниками «Запас стовбурної деревини», та «Життєвий стан». Вміст Кальцію, Магнію в листовому опаді та його кислотність доцільно вважати перспективними біогеохімічними маркерами, які інформативно відображають життєвий стан деревних рослин садово-паркових культурфітоценозів в умовах посушливого степового клімату та забруднення навколишнього середовища. Показники листового опадку та геоцидності доцільно вважати біогеохімічними маркерами, які інформативно відображають сучасний стан деревних насаджень Криворіжжя. В подальших дослідженнях доцільно: розширити географію досліджень, провести більш ретельну математичну обробку результатів та розробити та впровадити методику ранньої діагностики стану деревних насаджень.

Висловлюємо подяку науковому керівнику кандидату біологічних наук, доценту кафедри ботаніки та екології КДПУ В.М. Савосько за науково-методичну допомогу під час проведення досліджень.

*Список використаної літератури.*

1. Добровольский И.А. Особенности формирования лесной подстилки искусственных лесных ценозов степи в условиях промышленного загрязнения атмосферного воздуха / И.А. Добровольский // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель: Сборник научных трудов. – Днепропетровск: ДГУ, 1986. – С. 98-103.
2. Добровольский И.А. Эколого-биогеоценологические основы оптимизации техногенных ландшафтов степной зоны Украины путем озеленения и облесения / И.А. Добровольский. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. - Днепропетровск: ДГУ, 1979. - 62 с.
3. Євтушенко Е. О. Структура та розвиток культурфітоценозів Криворіжжя: монографія / Е. О. Євтушенко, В. М. Савосько. – Кривий Ріг: Діонат, 2017. – 168 с.
4. Савосько В.М. Еколого-біогеохімічні особливості листового опаду штучних деревних насаджень степу в умовах промислового регіону / В.М. Савосько // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – 2015. – Вип. 70. – С. 144–154.
5. Савосько В.М. Еколого-біогеохімічні маркери життєвого стану деревних рослин лісових культурфітоценозів в умовах степу та промислового регіону / В.М. Савосько, Ю.В. Лихолат, І.П. Григорюк, Є.М. Богач, Б.Є. Якубенко // Науковий вісник НУБіП України. Серія: біологія, біотехнологія, екологія. – 2017. – № 270. – С. 44.-52.

УДК [597.556.331.1:57.017.7]: 574.5

## **ГОРМОНАЛЬНА РЕГУЛЯЦІЯ АДАПТИВНИХ ПРОЦЕСІВ У РИБ**

**Єрмоленко Б.М.** – магістр, *Дніпровський Національний Університет ім. Олесь Гончара, м. Дніпро, пр-т Гагаріна 72.*

**Шарамок Т.С.** – доцент, *к.с-г.н., Дніпровський Національний Університет ім. Олесь Гончара, м. Дніпро, пр-т Гагаріна 72.*

Протягом життя гідробіонти постійно зазнають дії несприятливих екологічних чинників. До тих з них, що ритмічно повторюються – абіотичні (критичні межі та флуктуації температури, рН, іонний склад води) та біотичні (голодування, хижацтво, конкуренція) – у риб сформувалися адаптації.

(Жиденко, 2009)

Одним із найважливіших факторів, що впливають на організм риб – є мінеральний склад води. З численних хімічних речовин, що використовуються систематично та діють на організми постійно, 28 є найбільш небезпечними хронічними токсикантами пролонгованої дії, а серед них поряд з відомими органічними розчинниками, пестицидами та оксидами азоту і сірки окреме місце займають солі важких металів (Кесельман, 1997).

Високі (летальні) концентрації токсикантів у водному середовищі, як правило, спричиняють у риб стан гострої токсичності. Але у більшості випадків за підвищених (сублетальних) концент рацій токсикантів у водоймі в організмі риб розвивається стан хронічної інтоксикації, ступінь вираженості якої може впливати на механізми формування адаптації риб до змінених умов існування (Грициняк, 2009).

У процесі адаптації риб до змін чинників середовища важлива роль належить нейрогуморальним процесам регуляції обміну речовин. При цьому відбувається активний синтез гормонів стресу, зокрема кортизолу, який у свою чергу бере активну участь у процесах енергозабезпечення уражених тканин (Varadarajan, 2014).

Від зміни чинників середовища загалом залежить вміст гормонів. Відомо, що за дії на організм негативних чинників підвищується у плазмі не лише вміст кортизолу, а й гормонів щитоподібної залози та гіпофізу (Peter, 2007). Зокрема соматотропіну, які виконують роль регуляторів метаболічних процесів за довготривалої дії негативних чинників. Це виражається зокрема у посиленні росту, ранньому статевому дозріванню, а також скороченні тривалості життя, що несе за собою компенсаторний механізм адаптації до негативного впливу середовища (Miller, 2009).

Кортизол – один з найбільш досліджених гормонів у багатьох видів риб (Peter, 2009). Його вміст у плазмі крові доволі часто використовують для оцінки фізіологічного стану риб та при біоіндикації водних та наземних екосистем. Кортизол виконує важливі функції, пов'язані з імунітетом (Микряков, 2002), обміном речовин та осморегуляцією (Shankar, 2007). Головними органами-мішенями дії кортизолу є зябра, кишківник та печінка, де реалізуються дві основні адаптивні функції: осморегуляція та підтримання енергетичної рівноваги (Chezhian, 2012). Цей гормон впливає на проміжний обмін у реакціях, які розвиваються у відповідь на виникнення стресових умов (Gagnon, 2006). Також кортизол сприяє адаптації риб до зростання мінералізації водного середовища шляхом збільшення щільності хлоридних клітин, викликає швидке зменшення вивільнення пролактину з гіпофіза (McCormick, 2001). Шляхом проліферації кортикостероїд збільшує кількість мітохондріальних клітин зябрового епітелію, а це покращує адаптивні можливості не лише при зміні параметрів солоності води, але й при токсичному навантаженні на водну екосистему та зміні кисневих параметрів (Романенко, 2010).

Соматотропін бере активну участь у регуляції обміну речовин у риб, що проявляється в коригуванні обміну білків, ліпідів, вуглеводів, розвитку гонад і в підготовці риби до нересту (Carpova, 2007). Крім того, останні дослідження вказують на важливість впливу соматотропіну на імунну систему риб (Yousefian, 2011). Однією з найголовніших функцій соматотропіну є осморегуляція, яка полягає у збільшенні кількості та розмірів хлоридних клітин, коригуванні АТФазної активності, що сприяє виробленню адаптивних механізмів до зростання мінералізації води (Mancera, 2007). При зміні мінералізації цей гормон активно координує та налагоджує до певних екологічних умов власні метаболічні процеси (Sangiao-Alvarellos, 2006).

Пролактин бере активну участь у регуляції обмінних процесів при зміні осморегуляційних процесів за пониження мінералізації води (Manzon, 2002). Тобто, він збільшує проникливість мембран клітин. Відомо, що зменшення мінералізації води для деяких видів є критичним, і тому за цих обставин риби виробили певні пристосування, щодо вчасного й адекватного викиду в плазму з передньої долі гіпофізу гормону пролактину (Harris, 2004). Цей гормон виконує антагоністичну дію відносно соматотропіну в процесах адаптації до морської води (Parvez, 2006).

Зменшення рівня пролактину у плазмі крові вказує на деструкцію пролактинових клітин внаслідок дії важких металів. За впливом на організм риби стресових чинників відбувається активація гіпоталамо-гіпофізарно-інтерренальної вісі. Це спричиняє вивільнення гіпофізарного пролактину і адренкортикотропіну (Filk, 1989). Йому належить важлива роль у регуляції вмісту йонів за впливу токсикантів різної хімічної природи (Bern, 1992), а зміни вмісту пролактину у плазмі свідчать про реакцію організму риб на наявність у середовищі стресорів (Fiess, 2006). Тому цей гормон одним із перших реагує на зовнішній подразник і часто виступає як регулятор процесів, які спрямовані на детоксикацію, під час порушення обміну речовин (Chezhian, 2012).

Отже, параметри навколишнього водного середовища безпосередньо мають вплив на показники рівнів гормонів в організмі риб. В залежності від змін параметрів зовнішніх факторів гуморальна система організму риб включається у формування механізмів адаптації. Таким чином, можна говорити про важливість досліджень гормональної регуляції адаптивних можливостей організму риб.

## ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ ЕЛЕВАТОРІВ

**Чурсінов Ю.О., д.т.н., професор, Головка О.М., магістри, Санжарівець Ю.В., Одосвцев М.В., Столярчук Є.О., Фесенко Д.О.**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. Сергія Єфремова, 25,  
Україна*

На сьогоднішній день в агровиробництві існують різні методи як тривалого, так і довгострокового зберігання зерна, а також засоби для зберігання.

Існують немеханізовані і механізовані сховища складського типу; фермерські невеликого обсягу металеві силоси; багатотоннажні поліетиленові рукави; автоматизовані елеватори як з бетонними силосами, так і сучасні комплекси з різноманітними силосами різного об'єму, які компонується в блоки і відповідають всім технологічним вимогам якісного зберігання зерна.

В процесі прийому та зберігання зерна, його перевантаження та відвантаження, виникають технологічні операції, які сприяють пилоутворенню, як у виробничих приміщеннях, так і в навколишньому середовищі елеватора.

Тому, по-перше, як для великих так і малих зерноскладів та елеваторів, при виборі площі для їх розміщення необхідно керуватися санітарними нормами технологічного проектування, де необхідно враховувати розу вітрів, відстань до найближчого населеного пункту і наявність лісозахисних смуг між ними.

В чому причина? По-перше, в процесі перевантажувальних операцій (зсіпання зерна з машин в приймальні бункери, перевантажені з резервних ємностей на транспортери, переміщені на сушильні агрегати та вивантаженні з сушилок; вивантаженні зерна на транспортні машини при його закупці – відбувається пилоутворення, де присутні у вигляді сухих речовин, які легко розповсюджуються в повітрі – пестициди, гербіциди, мікотоксини, перетроїди, фунгіциди.

По-друге, у випадку близького розміщення житлової зони та без правильного урахування рози вітрів – весь цей пил буде розповсюджуватися повітрям на житлову зону, що недопустимо.

По- третє, у виробничих приміщеннях висока запиленість може бути значно перевищена, тоді виникає проблема перевищення меж допустимої концентрації пилу (ПДК), що може стати причиною пожежі, а можливо, і вибуху пилу при виникненні іскри на обладнанні при роботі робочих органів або в клемах електродвигунів. Тому не випадково на таких підприємствах встановлюють електродвигуни в пилозахисному виконанні.

Та по-четверте, або може це і по-перше, присутність отруйних речовин у виробничих приміщеннях сприяє виникненню професійних захворювань обслуговуючого персоналу, що призводить до великого соціального навантаження і виходячи з позицій охорони праці не відповідає нормам, а таке підприємство може бути закрито спеціальним рішенням обласних санітарних служб.

Як показує аналіз, проведений нами, рекомендується використовувати наступні методи та технічні засоби для зменшення пилу в приміщеннях, складах, силосах, в процесі перевантажувальних операцій.

1. В складах підлогового типу при завантаженні зерна здійснювати дрібнодисперсне розпилювання рослинної олії, яка цементує пил в більш великі агрегатні з'єднання і при переміщенні або завантаженні на автомобільний транспорт не утворює пил. Будь-якого негативного впливу на якість зернової маси незначна кількість рослинної олії не призводить.

2. На ділянках вивантаження зерна створювати коридорні захисні зони з брезенту та з двох боків розпилювати дрібнодисперсно воду і тоді зволожений пил легко локалізується і збирається у відходи.
3. Необхідно у виробничих приміщеннях та у кожному обладнанні мати приймальники пилу загальної аспіраційної системи, де пил всмоктується, переміщується повітрям по пилопроводах, в циклонах відділяється від повітря, а повітря додатково очищується на тканинних фільтрах, для забезпечення чистоти технологічного повітря, яке викидається в навколишнє середовище.
4. Замість різних зернозавантажувальних машин, перевантажувачів буртів зерна в складах, цілеспрямовано використовувати пневмозавантажувальні системи, які мають заборні сопла, пневмопровід, вентилятор високого тиску. В процесі роботи пневмосистеми зерно переміщується за призначенням, а відпрацьоване повітря через встановлену систему циклонів очищується та викидається в атмосферу. Дрібнодисперсний пил осідає в циклонах і потім збирається в бункерах відходів.

Такі заходи сприяють правильному режиму роботи підприємства, дотриманню санітарних норм, як у виробничих приміщеннях, так і в навколишнє середовище, і відповідає встановленому технологічному регламенту виробництва.

### Секція 3.

## ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ І ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ У ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ

### ВПЛИВ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН НА ДОЗРІВАННЯ ТА ПЛОДЮЧІСТЬ САМИЦЬ ГУППІ

Байдак Б.Ю. – студентка, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, пр-т Гагаріна, 72

Шарамок Т.С. – к.с. – г.н., доцент, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, пр-т Гагаріна, 72

Як світовою, так і українською екологічною проблемою, є забруднення поверхневих вод. Серйозну небезпеку для гідробіонтів являє надходження до води забруднюючих речовин, які здатні накопичуватись у внутрішніх органах різних представників водних екосистем. Важкі метали, що надходять до водного середовища і вищі за показником їх порогової концентрації, негативно впливають на здоров'я гідробіонтів. Риби здатні акумулювати токсичні речовини, результатом чого, є патологічні зміни на молекулярному, організменому та популяційному рівнях. Найбільш широко використовуваним експериментальним методом у водній токсикології є біотестування, яке являє собою процедуру встановлення токсичності хімічних речовин або поверхневих, підземних чи стічних вод для гідробіонтів за кількісними змінами їх життєво-важливих функцій або з виявленням летальної дії. Серед цих методів, важливе місце займає визначення хронічної токсичності з використанням риб Гуппі (*Poecilia reticulata*). В якості тест – реакції на гостру токсичність використовують смертність Гуппі, а при встановленні хронічної токсичності здійснюють контроль у фазі зрілості самок та їх плодючість.

Використання швидкого реагування гідробіонтів на забруднення води, може значно зменшити витрати праці і часу на проходження екологічного контролю води. Крім того, тривалі експозиції призводять до змін фізико – хімічних властивостей і складу вивчених зразків води, в результаті чого оцінка якості не завжди може бути правильною, в цьому й полягає актуальність обраної теми.

Виходячи з цього, метою нашої роботи є аналіз впливу іонів міді, цинку та кадмію на дозрівання та плодючість самиць *Poecilia reticulata*.

Для утримання (культивування) Гуппі використовувались термостатовані акваріуми, що забезпечують щільність посадки тест – об'єктів з розрахунку 1 екземпляр на 0,5 дм<sup>3</sup>. Температура води в акваріумах підтримувалась на рівні 23 - 24°C. Робочий об'єм акваріумів складав 5 дм<sup>3</sup>. Експеримент проводився протягом 165 діб.

У кожен акваріум поміщали по 10 риб віком 30 діб. Воду в контрольних і дослідних акваріумах змінювали кожні 3 доби, аерували за допомогою мікрокомпресорів та вносили солі важких металів.

Контрольних риб утримували в чистій відстояній воді. Інтوکсикацію моделювали внесенням у воду акваріумів, де знаходились дослідні групи риб (з розрахунку на 1 л),  $\text{CuSO}_4$ , до досягнення вмісту іонів досліджуваного металу 10 ГДК міді;  $\text{CdSO}_4$ , до досягнення вмісту іонів кадмію 3 ГДК;  $\text{ZnSO}_4$ , до досягнення вмісту іонів цинку 10 ГДК.

Токсичний ефект після експонування у воді, що тестується визначався по відсотку виживших тест – організмів, їх поведінці та плодючості.

До високочутливих реакцій організмів слід віднести особливості їх поведінки у нетипових умовах середовища (у тому числі за наявності забруднювальних речовин) порівняно з типовими умовами (Аристархова, 2017). Дослідження свідчать про те, що поведінка риб у дослідних групах суттєво відрізнялась від поведінки особин контрольної групи. Перші п'ять хвилин після заміни води із токсикантами дослідні риби знаходились

майже на поверхні води на відміну від контрольних, які досить глибоко занурилися у воду, виявляючи ознаки типової рухової активності. У подальшому особини контрольних груп надавали перевагу плавним рухам або знаходилися у малорухливому стані, виявлені контакти з іншими особинами. У дослідних риб спостерігалися акти нетипової рухової активності: векторний рух, биття об скло, а також тимчасова іммобілізація.

Результати досліджень показали, що у досліді №1, з використанням солей міді, гуппи динамічно розвиваються та ростуть – абсолютна довжина збільшилася на 85%, рибки адаптувалися до умов існування. У досліді №2, де в якості токсиканту використовували сульфат цинку, рибки уповільнили своє зростання. Через 30 діб після початку досліду 1 самиця загинула. В подальшому спостерігалось збільшення темпу росту, приріст склав 70%. Розчин сульфату кадмію (дослід №3) мав дуже токсичну хронічну дію на організм гуппи. Протягом перших 10 діб в даному експерименті загинуло сім піддослідних рибок (70%). Через 17 днів спостерігалась 100% їх загибель. Вживаність риб у контролі та досліді №1 складала 100%, а в досліді №2 – 90%.

У контрольному акваріумі спостерігалось 100% дозрівання самок на 61 добу експерименту. В досліді №1 в цей період статевого дозрівання досягло 33% риб, а в досліді №2 – 50%. Наприкінці експерименту дозрівання самиць гуппи становило 100% у всіх експериментальних групах. Потомство в дослідях № 1,2,3 не було отримане, спостерігалась затримка дозрівання, що може бути пов'язане з впливом іонів важких металів на плодючість самиць гуппи. У контролі через 5,5 місяців, після початку експерименту народилося потомство у кількості 34 екземпляри.

Таким чином, виявлено негативний вплив іонів кадмію (3 рибогосподарські ГДК) на молодь гуппи, на 17 добу експерименту спостерігалась 100% загибель риб. Іони міді та цинку (10 рибогосподарських ГДК) негативно вплинули на термін статевого дозрівання риб, та на їх плодючість. Дослідження показали, що поведінка риб у дослідних групах суттєво відрізнялась від поведінки особин контрольної групи. У дослідних риб переважали акти нетипової рухової активності.

УДК 628.477:504

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРОМИСЛОВИХ МІСТ УКРАЇНИ**

*С.М. Гармаш, доц. ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,  
Дніпро, пр. Гагаріна, 8*

*А.Є. Нескоромна, учениця 11 класу КНЗ «Хіміко-екологічний ліцей», Дніпро. Україна*

Проблема накопичення відходів в промислових містах України щорічно загострюється. Збільшення кількості твердих відходів веде до розширення площ звалищ та погіршення ландшафту.

У складі сміття підвищилась кількість радіоактивних речовин, важких металів та полімерних матеріалів. Токсичні, канцерогенні речовини негативно впливають на функцію кровотворення, дихання, сприяють розвитку алергічних та онкологічних захворювань.

Головна задача сучасності – запобігання перетворення України на полігон для накопичення відходів та застосування екологічно безпечних засобів переробки промислових та побутових відходів.

Мета роботи визначається в аналізі проблеми накопичення відходів в Україні, складу відходів, методів їх утилізації для вирішення екологічних проблем.

У промислових містах та населених пунктах України тверді побутові відходи складаються на полігонах загальною площею майже 3 тис. га. Ці відходи містять папір, харчові відходи, деревину, текстиль, метали, скло, полімерні відходи та інші речовини [1].



Під промислові відходи зайнято близько 160 тис. га, що є одним з самих високих показників накопичення відходів у світі. За даними Міністерства промислової політики, найбільший об'єм відходів утворюється на підприємствах гірничо-металургійного комплексу, де річні об'єми досягають більше 100 млн. тон. Більшість цих відходів виникає на підприємствах Дніпропетровської і Запорізькій областей. Під звалища зайнято більше 7 % території нашої країни. Деякі з них перевантажені та не відповідають нормам екологічної безпеки. Навколо 30 млн. тон токсичних відходів відносяться до 1-3 класу небезпеки.

Через техногенну небезпеку та навантаження на навколишнє природне середовище доцільно зменшувати кількість полігонів в Україні та застосовувати сучасні методи екологічно безпечної утилізації відходів [2].

Аналіз сучасних методів переробки відходів в Україні та країнах світу показав, що в останні роки намітились тенденції утилізації відходів шляхом повторної переробки, регенерації, компостування, одержання композиційних матеріалів, біоконверсії органічних відходів з отриманням біогазу та біоетанолу [3-4]. Відходи сировини, матеріалів, напівфабрикатів застосовуються для отримання матеріалів, що можуть бути використані у будівництві, промисловості, сільському господарстві та побуту.

Наприклад, відходи скла йдуть на виробництво піноскла, що є в наш час найбільш перспективним матеріалом теплоізоляції – екологічно чистим і негорючим, який має високий ступінь акустичної ізоляції, відповідає світовим нормам до будівельних об'єктів з тепло- та енергозбереження.

Відходи деревини після подрібнення і компостування застосовуються в якості органічного добрива. Полімерні відходи використовуються як в'язуче для виготовлення термопластбетонної черепиці, яка є міцним, екологічно чистим, стійким до різних кліматичних умов матеріалом, має малу питому вагу та значну довговічність.

Подрібнений лом залізобетонних конструкцій і цегли може застосовуватися на засипку основи дорожнього покриття. При спалюванні екологічно безпечних відходів виробляється електроенергія або пар, яким опалюють житлові квартали та підприємства. Після спалювання сміття залишається 25 % шлаку, котрий витрачається на будівництво доріг, а тепло від згоряння йде на вироблення пари для станцій комунальної енергетики.

Розроблено та впроваджено нові технології:

- використання переробленого пластика як сировини для будівництва тротуарів, доріг, мостів, стін, черепиці та інших будівельних матеріалів; переробка пластмас в тару;
- виготовлення екологічно чистих матеріалів з деревинних відходів;
- переробка відпрацьованих свинцевих акумуляторів;
- переробка макулатури в таропакувальну продукцію;
- роздільне збирання сміття (скляні та пластикові пляшки сортуються за кольором, а кришки викидаються в окремі від пляшок контейнери);
- стимулювання використання вторинної сировини, сортування при зборі та повторному використанні тари та пакувальних матеріалів;
- високі штрафи за викидання сміття в недозволеному місці.

Аналіз проблеми екологічної безпеки України показав необхідність системного підходу до її вирішення. Основними задачами такого підходу є: зменшення відходів; організація роздільного збирання; сортування відходів; переробка та утилізація. Необхідно впровадження сучасних високих технологій переробки полімерних відходів, пластика, деревини, скла, відпрацьованих свинцевих акумуляторів та ін., які сприяють підвищенню екологічної безпеки промислових міст України.

#### Література

1. Утилізація відходів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.npblog.com.ua>
2. Смітити по-європейськи: що має змінити Україна [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.eurointegration.com.ua>

3. Гармаш С.М. Охорона праці та навколишнього середовища на станціях виробництва біогазу // Научное окружение современного человека: техника и технологии: монографія /авт. кол. И.Я.Львович, А.П. Преображенский В.А. Толбатов, И.Ф. Червоний, С.М. Гармаш. и др. – Одесса: КУПРИЕНКО СВ, 2018 – С. 137-145.

4. Гармаш С.Н. Биоконверсия отходов аграрного сектора экономики с целью получения биоэтанола // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – 2016. - № 1. – С. 32-36.

УДК 504.53

## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕРИТОРІЇ ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ

**А.М. Прищеп, кандидат с.-г. наук, професор; О.В. Варжель, магістр**

*Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, вул. Соборна, 11*

Проблеми захисту навколишнього виникли з моменту зародження і становлення технічного прогресу, який спричинив формування понаднормативного навантаження на довкілля. Негативні наслідки щодо ґрунтового покриву під впливом техногенезу проявляються у збільшенні площ ріллі за рахунок лісів, водно-болотних угідь та проявів деградаційних процесів за нераціонального використання їх у сільськогосподарському виробництві.

Виникає потреба в оцінці екологічної безпеки ґрунтового покриву за показником рівня екологічної безпеки.

Мета досліджень полягає в розробці методичних підходів до оцінки екологічної безпеки територій поліських районів. Досягнення мети передбачало вивчення наступних завдань: встановлення рівня антропогенного навантаження на територію районів, обґрунтування методичних підходів та оцінювання екологічної безпеки.

Об'єктом досліджень є орні землі, предметом – їх гумусовий стан, який досліджувався впродовж 10 турів агрохімічного обстеження Рівненською філією Інституту родючості.

Відомо, що для визначення рівня антропогенного тиску на довкілля, використовують методи, які базуються як на кількісних, так і на якісних показниках всіх складових агроландшафтів [1].

Розрахунок рівня антропогенного тиску за цією методикою здійснюють за формулою:

$$K_{an} = \frac{\sum_i^i S \cdot B}{\sum_n^n S}, \text{ де}$$

$S_i$ - $S_n$  – площі угідь з певним рівнем антропогенного навантаження, га;

$B_i$ -  $B_n$  – оціночні бали відповідних угідь (від 1 до 5);

$n$  – кількість показників.

Таблиця 1 - Встановлення рівня антропогенного навантаження на територію районів

Назва району	1990		2006	
	Коефіцієнт $K_{an}$	Рівень антропогенного навантаження	Коефіцієнт $K_{an}$	Рівень антропогенного навантаження
Березнівський	2,74	Середній	2,63	Середній
Володимирецький	1,45	Низький	2,18	Середній

Дубровицький	2,59	Середній	2,69	Середній
Зарічненський	2,65	Середній	2,06	Низький
Костопільський	3,19	Підвищений	2,51	Середній
Рокитнівський	2,29	Середній	2,32	Середній
Сарненський	2,64	Середній	2,65	Середній
По зоні Полісся	2,51	Середній	2,43	Середній

Як видно з таблиці 1, за показником рівня антропогенного навантаження поліські райони у 1990 році відносились до трьох категорій, а саме: з низьким рівнем – Володимирецький (1,45), підвищеним – Костопільський (3,19), інші – з середнім (2,29-2,74). У 2006 році внаслідок розпаювання земель рівень антропогенного навантаження дещо змінився, а саме: більшість поліських районів залишилися у середньому стані (2,18-2,69), Зарічненський район покращив стан з середнього (2,65) до низького (2,06), Костопільський район покращив стан з підвищеного (3,19) до середнього (2,51), Володимирецький район, навпаки, погіршив свій рівень з низького (1,45) до середнього (2,18).

Отже, використання земельних ресурсів впродовж 1990-2006 років відбувалось у більшості поліських регіонів при відносно стабільній культурі сільськогосподарських угідь з низькою розораністю, що і обумовило низький і середній рівень антропогенного навантаження на їхніх територіях.

Однак, з агрохімічних обмежень відомим є той факт, що тривале використання ґрунтового покриву впродовж 1990-2015 років, за умов недотримання науково-обґрунтованих сівозмін, недовнесення органічних та мінеральних добрив, супроводжується погіршенням їхнього агроекологічного стану внаслідок посилення різних видів деградаційних процесів. А саме: дегуміфікації, декальцинації, зниження вмісту макроелементів, тощо [2].

Виникає потреба в розробці методик оцінки екологічної небезпеки, пов'язаної з від'ємним станом гумусу у землеробстві районів у зв'язку із втратою родючості ґрунтового покриву.

Аналіз даних розрахунку балансу гумусу засвідчує, що найбільше надходження органічної речовини у ґрунти поліських районів мало місце у 1986-1990 роки, коли на 1 га ріллі вносилося понад 16 т/га органічних добрив та забезпечувався позитивний баланс гумусу 0,04 т/га за допомогою кореневих і пожнивних решток

Упродовж 1990-2017 років обсяги внесення органічних добрив поступово знижувалися і на даний час не перевищують 1 т/га.

Внаслідок цього дефіцит балансу гумусу у землеробстві поліських районів стає від'ємним (-0,81 т/га), що породжує екологічні небезпеки, зокрема, прискорені втрати родючості ґрунтів.

Трендова модель, яка описує зміни дефіцитного балансу гумусу в землеробстві поліських районів, має вид:

$$y=0,001x^2+4,0351x- 4069,6 \text{ при } R^2= 0,9727, \text{ де}$$

y = від'ємний баланс гумусу, т/га; x – роки визначення, розпочинаючи з 1990 року.

Для встановлення порогових рівнів екологічної безпеки ґрунтового покриву поліських районів пропонуємо застосовувати наступну шкалу (табл. 2).

Таблиця 2 - Шкала оцінки екологічної небезпеки від від'ємного балансу гумусу

Стани	Показники від'ємного балансу гумусу – т/га	Якісна оцінка
4 поріг	від 0 до -0,25	Безпека
3 поріг	від - 0,25 до -0,50	Ризик
2 поріг	від -0,5 до -0,75	Загроза
1 поріг	від -0,75 до -1,0 і більше	Небезпека

Як засвідчують розрахунки балансу гумусу у 1990 році, лише Зарічненський (-0,18 т/га) і Сарненський (-0,01 т/га) райони мали від'ємний баланс гумусу і перебувають у стані безпеки, тоді як у 2009 році лише Рокитнівський район (-0,37 т/га) перебував у категорії ризику, а Дубровицький (-0,54 т/га) та Зарічненський (-0,64 т/га) райони – у категорії загрози, інші чотири із семи перейшли у категорію небезпеки (від -0,79 до -0,86 т/га).

Станом на 2015 рік ситуація погіршилась і майже всі поліські райони за показником екологічної небезпеки опустилися до нижньої межі категорії небезпеки (-1 т/га).

Ліквідацію наслідків дегуміфікації гумусового покриву у поліських районах слід здійснювати шляхом початкового відновлення, яке означає, що при внесенні в ґрунти норм органічних добрив, які забезпечують позитивний або нульовий баланс гумусу (понад 16 т/га гною в рік), вони згодом можуть повертатися за вмістом гумусу у їх висхідний стан.

Додаткове використання сівозмін, які забезпечуються багаторічними травами, за умов підтримання позитивного балансу гумусу в ґрунтах поліських районів, може посприяти ліквідації наслідків їх дегуміфікації у більш короткий проміжок часу.

#### Література

1. Методичні рекомендації з комплексної агроекологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення/ За ред. к. с-г. н. О.О. Ракоїд – К.: Логос, 2008 – 50 с
2. Долженчук В.І. Еколого-агрохімічна оцінка ґрунтів Рівненщини/ Долженчук В.І., Крупко Г.Д./ Агроекологічний журнал. – К, 2008 р. №1 с. 37-40

УДК: 502.3:504.5

## ВПЛИВ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ВИКИДІВ ДП ВО ПМЗ ІМ. О.М. МАКАРОВА

**Мирошниченко Н.В, студентка, Сюткіна Н.Г., к. с.-г.н., ст. викл.,**  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*  
**Сарахман Л.Г, ДП ВО ПМЗ ім. О. М. Макарова.**

Державне підприємство «Виробниче об'єднання Південний машинобудівний завод ім. О. М. Макарова» – підприємство, що спеціалізується на виробництві ракетно-космічної техніки та технологій оборонного, наукового та народногосподарського призначення в місті [Дніпрі](#). Виробляє найекологічніші [ракетно-носії](#) у світі, за допомогою яких у космос відправляють комерційні вантажі.

Здійснення виробничої діяльності супроводжується утворенням забруднюючих речовин, що відводяться в атмосферу через організовані стаціонарні джерела. Забезпечення нормативного стану навколишнього середовища при експлуатації технологічного обладнання підприємства відбувається за рахунок використання газоочисних установок.

Промислові викиди, що надходять до атмосфери, можуть містити в собі дуже широкий спектр шкідливих речовин за агрегатним станом та за їх впливом на живі організми. В повітрі можуть утворюються нові хімічні речовини, що вступають в реакції між собою, в результаті яких також різко збільшується кількість дочірніх забруднювачів, спостерігається ефект сумачії. Дуже небезпечними для популяцій рослин й тварин є зміни стану повітряного середовища, а також вторинні процеси трансформації. Характерним є те, що в багатьох випадках вони значно глибше і небезпечніше змінюють якість атмосферного повітря, ніж ті забруднювачі, що надходять в результаті промислових викидів.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря на підприємстві є ТЕЦ, цехи чавунного, сталюого та кольорового лиття, гальванохімічні цехи, автотранспортний цех.

За умовами ведення технологічних процесів у виробництві, залпові викиди, небезпечні для життя і здоров'я людей, на підприємстві відсутні.

Для того щоб зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище, в цехах, під час діяльності яких здійснюються викиди, встановлюють газоочисні установки різних типів, а також змінюють режим роботи підприємства в залежності від метеорологічних умов.

На підприємстві функціонує промислово-санітарна лабораторія, що призначена для контролю кількісних показників забруднення в робочих і промислових викидах, в зворотних та скидних водах та фізичних показників (іонізуюче випромінювання, вібрація, шум, мікроклімат).

Характерним для ДП «ВО ПМЗ ім. О.М. Макарова» забруднювачами, що утворюються при роботі підприємства, є: речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна), оксиди та діоксин азоту, оксид вуглецю, залізо та його сполуки, хром, ацетон, ксилол, сульфатна кислота.

Для визначення концентрацій забруднювачів користувались методиками, що наведено в таб. 1.

Таблиця 1. Методики визначення концентрацій забруднюючих речовин

Інгредієнт та параметр, що контролюється	Методики виконання вимірювань
Азоту оксиди (у перерахунку на діоксид азоту)	Методика виконання вимірювань масової концентрації оксидів азоту в перерахунку на діоксид азоту з реактивом Гріса- Ілосвая в організованих викидах
Вуглецю оксид	Методика виконання вимірювань масової концентрації оксиду вуглецю лінійноколориметричним методом
Залізо та його сполуки(у перерахунку на залізо)	Методика виконання вимірювань масової концентрації заліза в організованих викидах фотоколориметричним методом
Мідь та її сполуки(у перерахунку на мідь)	Методика виконання вимірювань масової концентрації міді фотоколориметричним методом

За вказаними вище методиками, були визначені концентрації забруднюючих речовин у викидах в атмосферу, їх наведено в таб. 2.

Таблиця 2. Концентрації забруднюючих речовин в викидах ДП « ВО ПМЗ ім. О.М. Макарова»

Забруднююча речовина	ГДК мг/м <sup>3</sup>	Фонова концентрація мг/м <sup>3</sup>	Середньорічна концентрація мг/м <sup>3</sup>
Оксиди азоту	0,2	0,166	0,09
Вуглецю оксид	5,0	4,325	3,0
Залізо	0,04	0,16	0,0007
Мідь	0,003	0,008	0,00003

В ході проведених спостережень було встановлено, що середньорічна концентрація оксидів азоту, оксидів вуглецю, заліза, міді знаходяться в межах нормованих значень ГДК і нижчі за фонові концентрації по даних показниках. Тому, можна констатувати, що за період досліджень діяльність ДП ВО ПМЗ ім. О.М. Макарова не становила ризику забруднення атмосферного повітря вище зазначеними забруднювачами.

УДК: 502.3:504.5

## ДОСЛІДЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У СКИДАХ ДП ВО ПМЗ ІМ. О. М. МАКАРОВА

Мирошніченко О.В, студентка, Сюткіна Н.Г., к. с.-г.н., ст. викл.,

Вода один з найважливіших ресурсів на планеті, без кого неможливе існування всього живого, а доступ до джерел чистої води є одним з показників сталого розвитку. В Україні склалася ситуація, коли практично всі поверхневі, а в окремих регіонах і підземні води за рівнем забруднення не відповідають вимогам діючих нормативів. Причиною такої ситуації являється надмірне антропогенне навантаження, зокрема, відходи промислових підприємств. Тому, існує гостра необхідність контролю за вмістом забруднюючих речовин у відходах виробництв та очищення зворотних та скидних вод перед їх випуском.

Дослідження проводилися ДП «Виробниче об'єднання Південний машинобудівний завод ім. О. М. Макарова». У зворотних водах встановлювали види та кількість домішок, об'єм самих вод, що відводяться з підприємства. Зворотні води скидаються в балку Росохвата, звідки вони потрапляють в річку Мокра Сура, яка, в свою чергу, впадає в Дніпро. Підприємство використовує воду для обслуговування цехів чавунного, сталюого та кольорового лиття, гальванохімічного цеху, автотранспортного цеху.

Загальна площа водозбору річки приймача складає 2830 м<sup>3</sup>. Біля створу Новомиколаївка площа водозбору становить - 2801,60 км<sup>2</sup>.

Серед важливих технологічних характеристик використання вод на підприємстві, які мають значення для визначення впливу діяльності заводу на довкілля відносяться наступні:

- сумарний річний обсяг відведених стічних вод з території підприємства - 774,5 тис.м<sup>3</sup> / рік;

- витрата води в системах оборотного водопостачання ДП ВО «ПМЗ ім. О. М. Макарова» 13 474,3 тис. м<sup>3</sup> / рік;

- госпобутові стічні води з території підприємства в обсязі 864, 5 тис. м<sup>3</sup> / рік відводяться в систему міської каналізації;

- річна кількість дощових і талих вод з території ДП ВО «ПМЗ ім. О. М. Макарова» в м<sup>3</sup>, що стікають з 1 га площі складають відповідно 165,70 тис. м<sup>3</sup> / рік та 55,32 тис. м<sup>3</sup> / рік;

- загальний обсяг поверхневого стоку з розрахункової території підприємства дорівнює 221,02 тис. м<sup>3</sup> / рік.

Сумарний річний нормативно-розрахунковий обсяг зворотних вод, що надходять в ставок-відстійник складає 2 539,65 тис. м<sup>3</sup> / рік, з них: ДП «ПМЗ ім. О. М. Макарова» - 2 480,81 тис.м<sup>3</sup> / рік, в тому числі промислових стоків – 2 259,79 тис. м<sup>3</sup> / рік, дощові і талі води з водозбірної території підприємства -221,02 тис. м<sup>3</sup> / рік. Підприємства-абоненти -58,84 тис. м<sup>3</sup> / рік, в т.ч .: ДП «КБ Південне» - 53,64 тис. м<sup>3</sup> / рік; ДП «Дніпро-ВДМ» - 5,20 тис. м<sup>3</sup> / рік.

Часова витрата зворотних вод зі ставка-відстійника складає: 289,91 тис. м<sup>3</sup> / рік. Крім зворотних вод ДП «ПМЗ ім. О. М. Макарова» в балки надходить поверхневий стік з селітебної і незабудованої території водозборів цих балок.

Для попередження забруднення навколишнього природного середовища промисловими стічними водами після процесів очищення поверхонь та гальвіохімічної обробки на підприємстві експлуатується станція нейтралізації, за допомогою якої знезаражують такі види стічних вод:

- а) промислові кислотно-лужні стічні води;
- б) основні кислотно-лужні стічні води;
- в) промивні та основні хромвмісткі стічні води;
- г) промивні і основні ціановмісні стічні води.

Якість води поверхневих водойм визначається концентрацією забруднювачів. На підприємстві застосовуються такі методи очищення зворотних вод:

- а) електрохімічна очистка стічних вод;
- б) окислення;
- в) іонообмінний метод;

г) метод окислення хлором і гіпохлоритами;

д) окислення ціанідів киснем.

В результаті проведених досліджень було встановлено величину БСК<sub>5</sub> та концентрації забруднювачів таких як: Fe, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Pb. Показники фонових та фактичних концентрацій забруднювачів в зворотних водах підприємства наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Фонові концентрації нормованих речовин в р. Мокра Сура в районі с. Сурсько-Литовське

Показник	ГДК, мг/дм <sup>3</sup>	Клас небезпеки	Фонова концентрація мг/дм <sup>3</sup>	Фактична концентрація мг/дм <sup>3</sup>	Допустима концентрація мг/дм <sup>3</sup>
БСК <sub>5</sub>	4,48	-	4,9	4,88	4,88
Fe	0,3	3	0,24	0,3	0,3
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	3,3	2	0,78	0,5	0,5
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	45	3	8,58	15,25	15,25
Pb <sup>+2</sup>	0,03	2	н/о	0,03	0,03

З отриманих результатів видно, що показники концентрації основних забруднювачів у зворотних водах підприємства відповідають гранично допустимим концентраціям, тобто, діяльність підприємства не становить ризику для виникнення негативних змін в водних екосистемах, куди здійснюють скид. Проте, за фоновим значенням показника БСК<sub>5</sub> відмічено перевищення нормативу на 8,9%. Це свідчить про те, що іншими підприємствами, які здійснюють скиди в р. Мокру Суру порушуються умови спуску вод, або не ведеться належна їх очистка від фенолів та формальдегідів.

УДК 636.085:551.59

## ДО ПИТАННЯ ПРО АГРОКЛІМАТИЧНІ РИЗИКИ, ОБУМОВЛЕНІ БАГАТОРІЧНОЮ ЦИКЛІЧНІСТЮ СОНЯЧНОЇ АКТИВНОСТІ

**Н.С. Остапенко, ст. наук. співр., к. х. н., І.М. Подрезенко, ст. наук. співр., к. геол.-мін. н., Л.В. Бондаренко, провідн. інж., В.А. Кириченко, головн. геолог, С.В. Крючкова, провідн. інж.**

*Інститут проблем природокористування та екології НАН України  
вул. Володимира Мономаха, 6, м. Дніпро, 49000, Україна.*

Сільське господарство найбільш чутливе до варіацій погодних умов. В останні роки намітилася тенденція до зменшення світових запасів продовольства, і у зв'язку з цим, виникає серйозне занепокоєння зниженням рівня сільськогосподарського виробництва, обумовленого погодними умовами. Агрокліматичні зони України відносяться до зон ризикового землеробства. Тому прогнозування ризиків урожайності сільськогосподарських культур є важливим державним завданням. Рослинна біогеосистема може застосовуватися при біоекологічному моніторингу, бо зміна продуктивності може характеризувати будь-який спрямований вплив. Динаміка індексу врожайності сільськогосподарських культур, що належать до значних територій, відбиває кліматичні ефекти різного масштабу.

Основними ознаками, що включають у себе залежність сільськогосподарського виробництва від клімату, є продуктивність і врожайність. Сукупна оцінка ступеня впливу метеорологічних характеристик за багаторічний період на формування врожаю, тобто вплив клімату на ефективність землеробства, в певній місцевості, виражається формулою:

$$C_C = \frac{1}{t} \sum_{i=1}^t [S(T, Q)_i (1 - \gamma_k)_i]$$

де  $C_C$  – забезпеченість окремої культури необхідними кліматичними ресурсами в одиницях відносної врожайності;  $t$  – тривалість багаторічного періоду узагальнення;  $S(T, Q)$  – сумарний коефіцієнт продуктивності польової культури, що залежить від температури повітря  $T$  і кількості опадів  $Q$ ;  $\gamma_k$  – показник несприятливого  $k$ -го явища для врожаю даної культури (наприклад, посуха, заморозки, град і т.п.).

Порівняльний аналіз урожайності зернових культур і кліматичних факторів за 200-річний період дозволив оцінити деяку циклічність у продуктивності зернових культур [1]. Розрахунки інтегральної ймовірності появи років з підвищеним або пониженим приростом врожаю пшениці за рахунок кліматичних флуктуацій показали з ймовірністю 95%: появу року зі зниженою ефективністю 1 раз на 3 роки; появу року з підвищеною ефективністю - 1 раз на 6 років, тобто у два рази рідше.

Річний стік Дніпра можна розглядати, як інтегральний параметр, що характеризує сукупність кліматичних параметрів водного басейну: річної температури, сумарної кількості опадів, випаровуваності, а також рівня ґрунтових вод [2, 3]. Всі роки з екстремально низьким річним стоком відповідають фазі спаду або мінімуму циклів. Максимальні рівні річного стоку чітко приходяться на період максимуму сонячної активності. Отримані дані дозволяють припустити наявність позитивної кореляції між сонячною активністю й величиною річного стоку Дніпра.

На підставі порівняльного аналізу багаторічних рядів кліматичних, гідрологічних спостережень і рядів чисел Вольфа визначено, що максимальні рівні річного стоку чітко приходяться на період максимуму сонячної активності; всі роки з надзвичайно низьким річним стоком відповідають фазі спаду або мінімуму 11-річних циклів. Для кліматичних умов кореляція менш чітка. Ризик визначається за формулою:

$$Ризик = f(F), \quad p = \frac{n}{N}.$$

де:  $n$  - кількість КНП на даній території за весь період спостережень;  $N$  - кількість років спостережень.

З огляду на взаємозв'язок між екстремальними гідрологічними подіями й небезпечними явищами в літосфері можна вважати, що для Дніпровської області ризик КНП, обумовлених високим рівнем поверхневих і підземних вод, становить 0,133 події на рік.

Аналіз даних по врожайності зернових на території України з 1800 р показав, що екстремуми врожайності як позитивні, так і негативні ( $\pm 10\%$  від рівня тренда) розподіляються в часі неоднорідно, причому їх чергування має досить складну структуру [1]. Характерною рисою є поява не окремих подій, а їхніх груп, тобто поява екстремумів одного знаку 2, 3 і іноді 4 роки підряд. Таким чином, відбувається не тільки просте чергування знаку, але й чергування окремих подій різного знаку з групами подій. Більшу частину часової осі займають періоди зі складним чергуванням екстремумів урожайності.

Порівняльний аналіз часового розподілу періодів з різним чергуванням екстремумів урожайності з кривою зміни цюрихських середньорічних чисел Вольфа [4], що виділяє 80-90 річний цикл, дозволив отримати наступні результати (рис. 1).



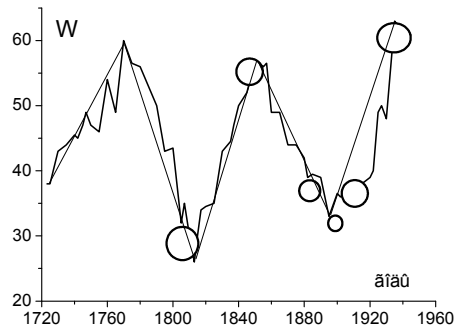


Рис. 1. Віковий хід сонячної активності та простого чергування екстремумів урожайності на території України за період 1800 - 1960 рр.

Досить короткі періоди із простим чергуванням екстремумів урожайності, позначені окружностями, перебувають поблизу екстремумів вікового ходу сонячної активності. Висхідним або спадним гілкам вікового ходу відповідають періоди зі складним чергуванням екстремумів продуктивності.

Просте чергування врожайності, обумовлене аномальними різноспрямованими кліматичними факторами, не може відігравати істотну роль при аналізі багаторічних біологічних процесів. Однорічні кліматичні аномалії, навіть надзвичайно різкі, не можуть змінити тенденцію в динаміці продуктивності. Для збереження тенденції необхідний період односпрямованих років. Тільки повторювання кілька років підряд однотипних відхилень кількості опадів і температури від норми приведуть до істотних втрат або надлишку врожаю сільськогосподарських культур, що відбивається на економіці держави.

В епоху екстремумів вікового циклу сонячної активності важко очікувати тривалого падіння врожайності внаслідок простого чергування подій, втрати одного року можуть бути скомпенсовані підвищеною врожайністю наступного сезону. У періоди підйому й спаду вікового циклу сонячної активності складне чергування угруповань несприятливих років супроводжується рядом негативних екстремумів урожайності, що може приводити до надзвичайних ситуацій.

Урахування циклічності в продуктивності сільськогосподарської продукції у зв'язку з агроекологічною ситуацією може дозволити створити більш достовірний прогноз можливого врожаю й оцінити необхідний рівень мінерального живлення.

#### Список публікацій

1. Раунер Ю.Л. Климат и урожайность зерновых культур. М.: Наука. 1981. – 162 с.
2. Остапенко Н.С., Кириченко В.А. К вопросу о проявлениях векового цикла солнечной активности в продуктивности растительных биосистем // *Екологія і природокористування: Зб. наук. праць Інституту проблем природокористування та екології НАН України.* – Вип.10. – Дніпропетровськ, 2007. – С.97-103.
3. Остапенко Н.С., Кириченко В.А., Кравец С.А. К вопросу о влиянии солнечной активности на режим реки Днепр // *Проблеми природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів: Матер. 4-ої Міжнародн. наук.-практ. конф.* – Дніпропетровськ, 2007. – С.53-55.
4. Витинский Ю.И. Цикличность и прогнозы солнечной активности. Л.: Наука. 1973.

УДК 574.64+597.551.2:591.[1/5]

### **ЦИТОПАТОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЧЕРВОНОЇ КРОВІ ОКУНЯ І СУДАКА ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.**

**Л.Ю. Передерій, магістр, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, проспект Гагаріна 72.**

**Т.С. Шарамок, доцент, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, проспект Гагаріна 72.**

Якість природних вод має першорядне значення для комунального та рибного господарства. Сучасний етап існування Запорізького водосховища, характеризується посиленням антропогенним тиском. Забруднення водосховища стоками техногенного та господарсько-побутового походження, які містять мінеральні й органічні речовини, пестициди, нафтопродукти та радіонукліди, змінюють середовище існування гідробіонтів, що відображається на їх видовому складі та динаміці кількісних показників. Кровотворна система риб чутливо реагує на зміну факторів водного середовища. При патологічних станах в крові риб реєструються морфологічно змінені клітинні елементи, клітини з різним ступенем деструкції (Федоненко, 2010; Шарамок, 2017).

Комплексна оцінка стану водної біоти, її прогностична цінність може бути надійно здійснена на підставі детальних характеристик основних компонентів гідробіоценоза: фіто- і зоопланктону, фіто- та зообентосу, а також стану життєвоважливих органів представників риб різних екологічних груп (Житнева і др., 1989; Изюмов, 2003).

Кров, як найбільш лабільну тканину, яка швидко реагує на дію різних екзогенних факторів, використовують для біоіндикації. Дослідження морфологічних показників крові дозволяє отримати результати, які свідчать про забруднення водойми (Минеев, 2017).

Метою досліджень було виявити патологічні зміни еритроцитів у 4-річних особин судака звичайного (*Sander lucioperca* [Linnaeus, 1758](#)) та окуня (*Perca fluviatilis*, [Linnaeus, 1758](#)).

Збір матеріалу проводився у Запорізькому водосховищі (Україна) у літньо-осінній період 2017 р., а саме на двох точках: Самарська затока та нижня ділянка (с. Військове) під час проведення науково-дослідних ловів за допомогою зябрових сіток. Досліджувані особини судака та окуня не мали видимих зовнішніх пошкоджень і проявів будь-яких захворювань. Кров відбирали із серця риби. Морфологічні дослідження проводились на мазках крові, які фарбували за Романовським-Гімзою. Мазки крові досліджували при збільшенні об'єктиву 40X з використанням мікрофотозйомки цифровою камерою «Sciencelab T500 5.17 M». На препаратах проглядали 100 полів зору.

У мазках крові риб окуневих риб Запорізького водосховища виявлено ряд патологій клітин червоної крові. Найчастіше зустрічався пойкилоцитоз еритроцити зміненої форми (грушоподібні, серпоподібні і т. д), кількість яких досягала 17-33%. Максимальну кількість таких клітин виявлено у судаків Самарської затоки. У обох видів риб водосховища спостерігались зруйновані еритроцити (15-33%).

У мазках крові досліджуваних риб також зустрічалася аглютинація (злипання клітин). Кількість еритроцитів становила від 6 до 15 клітин в одній такій структурі. Загалом ці скупчення клітин зустрічались рідко: 2-6% проб нижньої ділянки водосховища та 1-2% проб з Самарської затоки. Без'ядерні фрагменти еритроцитів – шистоцити, були відмічені в 1-4% проб з нижньої ділянки та набагато більше (5-10%) у пробах із Самарської затоки. Виявлення без'ядерних клітин у мазках крові риб, свідчить про адаптивну реакцію риби при токсикозах, анемії, гіпоксії. Такі патології, як правило виникають при скороченні споживання кисню, який переносить клітина (Конькова і др., 2016).

У більшості випадків амітоз спостерігається в клітинах зі зниженою мітотичною активністю: це старіючі або патологічно змінені клітини, часто приречені на загибель (Давидов, 2006; Конькова, 2016). При нашому дослідженні амітоз спостерігався майже у 4 % проб в обох ділянках водосховища.

Вакуолізація - це патологічна зміна, що полягає в появі у протоплазмі або ядрі одного або декількох бульбашок-вакуолей. Такі дегенеративні зміни були присутні в 2-5% проб нижньої ділянки та не більше 2% проб Самарської затоки.

Порушення еластичності еритроцита може свідчити про зниження еластичності клітинної оболонки внаслідок старіння клітин, або порушення природних метаболічних

процесів. Згідно з даними ряду вчених, причини появи подібних змін могли бути різного характеру і, в першу чергу, бути результатом протікання токсикозів, виявляються у риб в умовах хронічного забруднення води (Конькова, 2016). Така патологія спостерігалась у 18-28% досліджених риб, вилучених в районі с. Військове та у 21-16% риб Самарської затоки

В ході дослідження загальна кількість клітин з патологіями ядер (каріолізіс, мікроядра) не перевищував 6%.

При проведенні аналізу клітин крові риб, було виявлено значущі зміни, для здоров'я риб, це пойкилоцитоз еритроцитів, зміни цитоплазматичної мембрани. У крові риб, також, спостерігалось різноманіття деструктивних порушень в будові еритроцитів, такі як: вакуолізація цитоплазми, амітоз. Виявлені патоморфологічні зміни клітин червоної крові можуть вказувати несприятливу екологічну обстановку у водоймах Самарської затоки та с. Військове (особливо влітку, в період завершення паводку). (Гашев, 2005; Давидов, 2006).

## ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА НА ШЛЯХАХ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ СКЛАДНИХ ЛАНДШАФТНИХ КОМПЛЕКСІВ

**Руда М.В. к.т.н., аси. кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності**

*Національний університет «Львівська політехніка» вул.Генерала Чупринки 130, 1-й н.к., кім. 218*

Для досліджень була взята за основу математична модель [1], яка дає змогу здійснити оцінку екологічної безпеки окремих частин території при процесах перевезення небезпечних вантажів:

$$R = \frac{I \cdot f(G_{zp}, G_{atm}, G_{вод}) \cdot D \cdot D_0}{S}, \quad (1)$$

де:  $R$  – екологічний ризик під час перевезення небезпечних вантажів Львівською залізницею;  $I$  – інтенсивність перевезень (потенціал транспортних потоків);  $G_{zp}$  – потенціал збитків від забруднення ґрунтів в аварійних ситуаціях;  $G_{atm}$  – потенціал збитків від забруднення атмосферного повітря в аварійних ситуаціях;  $G_{вод}$  – потенціал збитків від забруднення поверхневих та підземних вод в аварійних ситуаціях;  $D$  – густина населення;  $D_0$  – щільність розміщення громадських об'єктів загальноміського чи загальнодержавного значення;  $S$  – стійкість ландшафтів (захисних лісосмуг) – потенціал самоочищення.

Оскільки конкретних статистичних даних, які б дозволили нам оцінити величини забруднення ґрунтів, атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод території Львівської залізниці нам отримати не вдалось, то у формулі (1) величини відповідних потенційних збитків отримані не емпіричним шляхом, а за допомогою моделі [2]. Зокрема, вони визначені як часткові диференціали відповідних забруднень, за умови, що збільшення обсягів перевезення небезпечних вантажів  $dy$  детермінує збільшенням відповідних потенційних збитків на нескінченно малу величину  $dG$  в інтервалі між їх сучасними ( $G_0$ ) і прогнозованими значеннями ( $G_{np}$ ):

$$f(G, G, G) = \begin{cases} \frac{dG_{zp}}{dy} = \frac{(G_{zp_{np}} - G_{zp_0})}{\Delta y} \\ \frac{dG_{atm}}{dy} = \frac{(G_{atm_{np}} - G_{atm_0})}{\Delta y} \\ \frac{dG_{вод}}{dy} = \frac{(G_{вод_{np}} - G_{вод_0})}{\Delta y} \end{cases} \quad (2)$$

На Львівській залізниці найбільша щільність шляхів перевезення знаходиться в межах південно-західного, західного та північно-західного напрямків, а найменше на схід та в центр. Взагалі всі маршрути перевезення в межах Львівської залізниці можна поділити на наступні категорії: маршрути в межах міст, інших населених пунктів – міжоб’єктні; маршрути на в’їзді та виїзді з міст, населених пунктів – радіальні; маршрути на об’їзних шляхах – периметральні. Враховуючи це, проблеми при перевезенні небезпечних вантажів можна розділити на такі: економічні аспекти перевезення небезпечних вантажів; ризик забруднення навколишнього середовища, пов’язаний із аварією при перевезенні небезпечних вантажів до місця направлення. Що стосується об’ємів перевезень, то вони представлені співвідношенням:

$$Q_0 = \sqrt{\frac{(k_\mu + k_\delta) \cdot K Q_{pe}}{\lambda_T \cdot k_n [(C_0 - S_n) Q_{pe} k_{II} P + (C_{mp} + P Y_{y\delta}) Q_{0,mp}]}}}, \quad (3)$$

де  $Q_0$  – об’єм токсичних відходів, що переробляються, т;  $C_0$  – вартість корисного продукту, отриманого при переробці відходів, грн;  $k$  – капіталовкладення на створення установки для переробки відходів, грн;  $k_\mu, k_\delta$  – витрати на монтаж і демонтаж;  $S_{II}$  – експлуатаційні витрати на переробку 1 т токсичних відходів, грн;  $Q_{pe}$  – загальний об’єм відходів в регіоні, що потребують переробки, т;  $k_{II}$  – питома вага відходів, що не потребує переміщення;  $\lambda_T$  – зростання відстані переміщення токсичних відходів на в регіоні при зростанні об’ємів їх переробки на 1 т, км;  $Q_{0i}$  – середній об’єм відходів, що знаходяться на зберіганні в одному складі, т;  $P$  – імовірність транспортної аварії з забрудненням навколишнього середовища токсичними відходами, кількість на 1 км транспортування;  $Y_{y\delta}$  – питомий збиток при потрапленні 1 т відходів внаслідок транспортної аварії у навколишнє середовище, грн.;  $C_{mp}$  – витрати на транспортування токсичних відходів до місця їх переробки, грн./т км.

Як видно ризик суттєво зростає зі збільшенням об’ємів перевезень. Також, ризик залежить і від відстані перевезень. Ця залежність представлена співвідношенням [3]:

$$L = \sqrt{\frac{\lambda_0 (k_\mu + k_\delta) K Q_0^2}{k_i^2 Q_{ijk} (Q_0 - S_i) k_i P Q_{ijk} + (C_{mp} + P Q_{j\delta}) Q_0}}, \quad (4)$$

Як видно, ризик суттєво зростає зі збільшенням відстані перевезень. В результаті аналізу схеми маршрутів перевезення небезпечних вантажів Львівською залізницею можна стверджувати, що: території вважаються забрудненими, якщо в їх складі виявлені кількісні або якісні зміни, які сталися внаслідок аварійного забруднення при транспортуванні небезпечних вантажів, речовин та відходів, що може бути зумовлено не лише появою в зоні аерації нових речовин, яких раніше не було, а й збільшенням вмісту речовин, характерних для складу незабрудненого ґрунту; оскільки йдеться про екологічну безпеку певної території, доцільно нормувати отримані величини сумарних збитків на статистичну оцінку ймовірності перебування населення в тих чи інших районах території, через які проходять маршрути перевезень небезпечних вантажів: при розрахунках цієї оцінки слід враховувати густоту населення тих чи інших районів, в тому числі й міст, а також розподіл на території громадських об’єктів загальноміського чи загальнодержавного значення, основними детермінуючими показниками екологічної небезпеки є інтенсивність та масштаби перевезень небезпечних вантажів.

#### Список літератури

1. Фесок В.О., Мельничук М.М. Оцінка екологічної безпеки під час перевезень небезпечних вантажів територією міст Північно-Західної України та розробка заходів для її підвищення / Науковий вісник Волинського державного університету імені Лесі Українки – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2007; вип. 2. – С. 273-280.
2. Мольчак Я.О., Фесок В.О., Картава О.Ф. Луцьк: Сучасний екологічний стан та проблеми: монографія. Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2003. – 488 с.
3. Марчук Г.И. Математическое моделирование и проблемы окружающей среды. М.: Наука, 1982 – 320 с.

## ОСОБЛИВОСТІ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В ЛІВОБЕРЕЖНІЙ УКРАЇНІ

**Левченко Ольга Олегівна, аспірант I року навчання, спеціальність 101 «Екологія»**

*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва*

*Науковий керівник: канд.с.-г.наук, доцент Головань Л.В.*

Питання рекреаційного природокористування, і зокрема лісокористування, все частіше піднімаються в сучасних біогеоценологічних дослідженнях. Особливо актуальні вони для регіонів з високим ступенем урбанізації й індустріалізації, для яких характерні, з одного боку, підвищений попит на природні території, придатних для відпочинку, а з іншого, – їх неефективне використання, що нерідко призводить до деградації.

Формування системи рекреаційного природокористування є об'єктивним наслідком зростаючих потреб суспільства в рекреації. Сформована еколого-економічна ситуація зумовлена тривалим нехтуванням об'єктивних законів взаємовідносин суспільства і природи та процесів відтворення природно-ресурсного потенціалу нашої країни.

В якості основних таксономічних одиниць територіальної рекреаційної структури (ТРС) розглядаються: рекреаційний пункт, рекреаційний вузол, рекреаційний підрайон, рекреаційний район. Рекреаційний пункт – це обмежена територія, об'єкти якої виконують одну або кілька споріднених рекреаційних функцій. Рекреаційний вузол – це поєднання кількох рекреаційних пунктів, як однотипних, так і різнотипних. Для вузла найхарактернішими є компактність території, використання єдиної інфраструктури. Рекреаційний підрайон – це сукупність рекреаційних пунктів, вузлів, що використовують на певній території спільну інфраструктуру та рекреаційні ресурси. Рекреаційний район – це цілісна територія, яка складається з двох взаємопов'язаних елементів – ТРС та оточуючого соціально-економічного простору, що забезпечує її ефективну діяльність, і для якої властива рекреаційна спеціалізація, або рекреаційна галузь є чи може стати конкурентоздатною.

Україна має великі рекреаційні ресурси, до яких належать географічні об'єкти, що використовуються чи можуть бути використані для відпочинку, туризму, лікування, оздоровлення населення. Рекреаційні ресурси поділяють на природні та соціально-економічні. Природні рекреаційні ресурси – це природні умови, об'єкти, явища, які сприятливі для рекреації – відновлення духовних і фізичних сил, витрачених під час праці, навчання, творчості. Природні рекреаційні ресурси України різноманітні. Вся її територія знаходиться в смузі кліматичного комфорту. Україна має прекрасні умови для організації відпочинку на берегах і лиманах Чорного та Азовського морів, водойм і річок, у Кримських горах та Українських Карпатах.

Особливе місце займають системи населених місць з недостатніми рекреаційними ресурсами в степових індустріальних районах. Удосконалювання рекреаційного обслуговування жителів даних систем повинне здійснюватися шляхом прискореного розвитку елементів інфраструктури, заповнення дефіциту рекреаційних ресурсів шляхом проведення природо-відновлювальних заходів і залучення в рекреаційну сферу надлишкових ресурсів сусідніх систем. Даний підхід забезпечує виділення комплексу взаємозалежних у рекреаційному аспекті населених місць, поєднаних регіональною рекреаційною системою, що може виступати, як об'єкт планування і прогнозування на територіальному рівні.

Харківський рекреаційний район включає в себе Харківську та Сумську області. Площа району становить 55,2 тис. км<sup>2</sup>. Район межує з Придніпровсько-Донецьким, Полісько-столичним рекреаційними районами. Характерними особливостями району є його прикордонне положення, достатньо високий рівень індустріального освоєння, спільні умови формування рекреаційних ресурсів, а також значний рекреаційно-ресурсний потенціал, особливо, в західній частині. Територія Харківського рекреаційного району являє собою

рівнину, яка в східній частині Сумської та на півночі Харківської областей урізноманітнюється відрогами Середньоруської височини, а на південному сході Харківської області – відрогами Донецького кряжу. В районі досить розвинена яружно-балкова сітка.

В рекреаційних цілях можуть використовуватись об'єкти природно-заповідного фонду, найбільш значущими серед яких є Деснянсько-Старогутський національний парк, НПП «Гомільшанські ліса», НПП «Слобожанський», НПП «Дворічанський», парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Нескучне» у Тростянці, парк у Великому Бобрику, відділення «Михайлівська цілина» Українського степового заповідника Сумської області, ботанічний сад Харківського університету, пам'ятки садово-паркового мистецтва Краснокутський, Наталіївський, Старомерчанський, Шарівський парки, відділ Українського степового заповідника «Михайлівська цілина».

Харківський рекреаційний район має значний історико-культурний потенціал. На території Харківського рекреаційного району збереглися православні культові споруди XVII-XIX ст., збудовані у стилі українського бароко і класицизму. Одним із найцікавіших історичних об'єктів Харківської області є залишки скіфського городища і поселення V - III ст. до н.е., а також ранньослов'янське городище (VI - VII ст.) (с. Водяне), які свідчать про давнє заселення території. Численністю і різноманітністю відзначаються палацові ансамблі й паркові садиби Харківщини. Одним із найефектніших палацових комплексів Східної України є палац (XIX ст.) с. Шарівка – двоповерхова будівля псевдоготичного стилю з елементами ренесансу.

Враховуючи незначне забезпечення району рекреаційно-туристськими ресурсами, прогнозується розвиток оздоровчої рекреації на берегах водосховищ Харківської області, а також помітна міграція рекреантів в інші, більш привабливі в ресурсно-туристському відношенні райони.

Таким чином, основні положення обласних програм розвитку туризму і рекреації віддзеркалюють ресурсно-рекреаційні можливості тієї чи іншої території, які при їх реалізації можуть призвести до суттєвого поживлення регіональної економічної діяльності.

Отже, Україна має потужний рекреаційний комплекс, проте розвиток комплексу стримується низкою проблем, таких як підвищення пропускної здатності рекреаційного господарства, нерівномірність його використання, тобто сезонність, тощо. Нерозв'язаною залишається проблема територіальності розміщення рекреаційного господарства та рекреаційного природокористування.

УДК 582.962.

## **МОРФОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ *PLANTAGO MAJOR* L. В УМОВАХ УРБОГЕННОГО ВПЛИВУ (НА ПРИКЛАДІ КАЛУСЬКОГО УРБОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ)**

**Соловей Р.С., Книгиницька Р.В.**

*ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”*

*м. Івано-Франківськ, Україна*

*[solovei1995@ukr.net](mailto:solovei1995@ukr.net)*

**Вступ.** Посилення урбогенного тиску та погіршення еокліматичних умов утворюють специфічне урбогенне середовище, яке діє як інтегральний адаптивний чинник [8, 9]. Переміни у довкіллі зумовлюють комплекси пристосувань у функціонуванні їх морфологічні параметрів [1]. Зміна низки морфологічних параметрів до дії урбогенних чинників лежить в основі адаптаційної здатності рослинних організмів [4]. Аналізуючи досліджувані параметри можна проводити доволі точну неспецифічну біоіндикацію якості довкілля урбопромисливих комплексів [2].

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводили у період з червня до вересня 2018 року на території Калуського урбопромислового району Івано-Франківської області. Таким чином, територія була поділена на шість мікрорайонів, які відрізняються

характером та інтенсивністю урбогенного навантаження. Як контроль було обрано умовно екологічну чисту територію, близьку за природно-кліматичними умовами – село Монастирчани Богородчанського району, який вважається екологічно найчистішим [6].

Для проведення морфологічного аналізу відбирали по двадцять п'ять особин *Plantago major* L. з кожного дослідного мікрорайону. Лінійні параметри визначали за загальноприйнятою методикою [5]. Загальну площу листків визначали за методикою С.С. Руденко [7].

**Результати та їх обговорення.** Ценопопуляціям *Plantago major* L. властива значна розмірна диференціація у різних дослідних ділянках [3, 8]. Загальною морфологічною особливістю *Plantago major* L. в умовах урбогенного впливу є зменшення параметрів, порівняно з фоновою територією (рис. 1) [9].

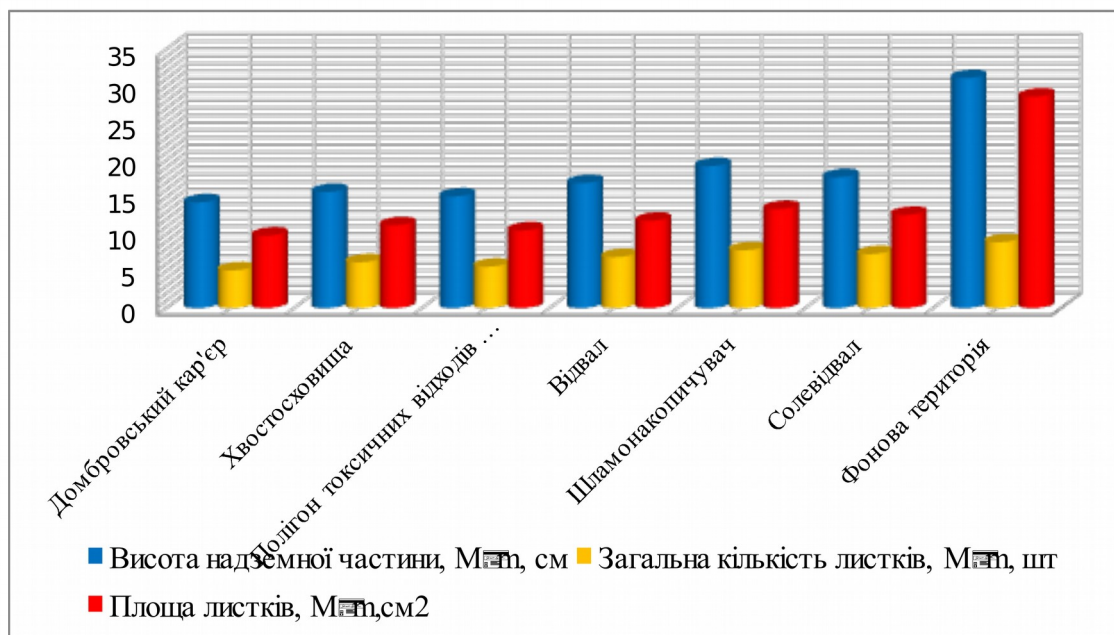


Рис. 1 Параметри листової системи ценопопуляцій *Plantago major* L у локальних екоотопах Калуського урбопромислового району: I – Домбровський кар'єр; II – Хвостосховища; III – Полігон токсичних відходів гексахлорбензолу; IV – Відвал; V – Шламонакопичувач; VI – Солевідвал; VII – Фонова територія.

Особинам фонового екоотопу характерні наступні значення аналізованих морфологічних показників: висота надземної частини –  $31,1 \pm 1,48$  см, загальна кількість листків –  $8,9 \pm 0,88$ , середня площа листової пластинки –  $28,6 \pm 1,48$  см<sup>2</sup>. Максимальні відхилення морфологічних показників від фонових значень встановлені для Домбровського кар'єру та полігону токсичних відходів гексахлорбензолу, морфологічні показники яких складають: висота надземної частини –  $14,3 \pm 1,47$  та  $15,1 \pm 1,53$ , загальна кількість листків –  $5,1 \pm 0,25$  та  $5,6 \pm 0,69$ , площа листків –  $9,8 \pm 1,28$  та  $10,5 \pm 1,29$ .

Зменшення аналізованих показників дослідних ділянок у порівнянні з фоновою територією відбувається у послідовному ряді: шламонакопичувач → солевідвал → відвал → хвостосховища → полігон токсичних відходів гексахлорбензолу → Домбровський кар'єр.

**Висновки.** Морфологічні параметри ценопопуляцій *Plantago major* L. чутливо реагують на інтенсифікацію урбогенного впливу, що свідчить про значну лабільність виду у змінних умовах середовища та про його біоіндикаційну цінність. Максимально інформативними біоіндикаційними параметрами є площа листової пластинки, загальна висота надземної частини та загальна кількість листків.

#### Література

1. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем [пер. с нем ; ред. Р. Шуберт]. – М. : Мир, 1988. 350 с.

2. Дідух Я.П. Фітоіндикація екологічних факторів / Я.П. Дідух, П.Г. Плюта. – К.: Наук. Думка, 1994. – 280 с.
3. Злобин Ю.А. Ценопопуляционная диагностика экотопа / Ю.А. Злобин // Экология. – 1980. – №2. – С. 22 - 30.
4. Ишбирдин А.Р. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений / А.Р. Ишбирдин., М.М. Ишмуратова // Методы популяционной биологии : Сборник материалов VII Всерос. популяционного семинара (Сыктывкар, 16–21 февраля 2004 г.), Ч. 2. – Сыктывкар, 2004. – С. 113 – 120.
5. Клейн Р. М., Клейн Д. Т. Методы исследования растений // М. : Колос, 1974. С. 166 – 193.
6. Природа Івано-Франківської області / [ред. К.І. Геренчук]. – К.: Вища школа, 1973. – 160 с.
7. Руденко С. С., Костишин С. С., Морозова Т. В. Загальна екологія. Практичний курс : навч. посібник [для студ. вищ. навч. закл.]. Ч. 2. Природні наземні екосистеми // Чернівці : Книги – ХХІ, 2008. 308 с.
8. Стратегія популяцій рослин у природних і антропогенно змінених екосистемах Карпат / За ред. М. Голубця, Й. Царика. – Львів : Євро світ, 2001. – 160 с.
9. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Основные тенденции антропогенных изменений растительности Украины / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Т.Л. Андриенко, В.В. Осычнюк // Ботанический журнал. – 1985. – 70, № 4. – С. 451 – 463.

УДК 631.416.7

## ЗАБРУДНЕННЯ СВИНЦЕМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

**\*М.Г. Яковенко, \*\*В.В. Россіхін**

*\*Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, \*\*Харківська медична академія післядипломної освіти*

**Ключові слова:** навколишнє середовище, важкі метали, свинець

Робота присвячена аналізу забруднення навколишнього середовища свинцем. Розглянуті найбільш серйозні джерела забруднення організмів свинцем.

Одним з найсильніших по дії та найпоширенішому хімічному забрудненні є забруднення важкими металами.

Важкі метали мають високу здатність до різноманітних хімічних, фізико-хімічних і біологічних реакцій. [1,2]

Найбільш серйозним джерелом забруднення середовища перебування організмів свинцем є вихлопи автомобільних двигунів.

Антидетонатор тетраметил - або тетраетилсвинець додають до більшості бензинів, починаючи з 1923 р. у кількості близько 80 мг/л.

При русі автомобіля від 25 до 75% цього свинцю, залежно від умов руху, викидається в атмосферу. Основна його маса осаджується на землю, але й у повітрі залишається значна її частина. Свинцевий пил не тільки покриває узбіччя шосейних доріг і ґрунт усередині та навколо промислових міст, він знайдений навіть у льоді Північної Гренландії, але якщо в 1756 р. вміст свинцю в льоді становив 20 мкг/т, то в 1860 р. - вже 50 мкг/т, а в 1965 р. - 210 мкг/т.

Активними джерелами забруднення свинцем є електростанції. Свинець не є життєво необхідним елементом. Він токсичний і відноситься до I-го класу небезпеки.



Головним джерелом, з яким свинець попадає в організм людини, є їжа, але поряд з цим важливу роль відіграє повітря, та пил, що містить свинець та фарби. При диханні пил приблизно на 30-35 % затримується в легенях, а значна частина всмоктується в кров. [3]

Нажаль треба відзначити, що в Україні відсутня державна політика з правового, нормативного та економічного регулювання впливу свинцю на стан навколишнього середовища та здоров'я населення, та зниження викидів свинцю і його з'єднань в навколишнє середовище і припинення виробництва свинецьвмісних бензинів. Внаслідок надзвичайно незадовільної роботи з роз'яснення населенню ступеня небезпеки впливу важких металів на організм людини, в Україні не знижується, а поступово збільшується чисельність контингентів, що мають професійний контакт із свинцем. [3]

В країні необхідні термінові заходи щодо зниження свинцевого забруднення, проте економічна криза та бойові дії затьмарюють нагальність вирішення екологічних проблем.

У тривалій промисловій депресії держава не має достатньо засобів для ліквідації існуючих забруднень, але якщо економіка почне відновлюватися, а заводи повернуться до роботи, то забруднення може тільки підсилитися[5]

Сьогодні високі концентрації свинцю виявляються в простатичному соку та спермі у пацієнтів з оліго- та патоспермією та жителів Харківської області. При цьому порушення сперматогенезу у молодих чоловіків України спостерігається на всій території Східної України [4].

#### Бібліографічний список

1. Колодяжний О.Г., Куликова А.Х., Чумаченко Б.К. Динамика содержания микроэлементов в почвах Харьковской области по результатам локального мониторинга // Вестник Белгородского Государственного национального исследовательского университета, 2014, №4. – С. 31 – 36.

2. Цегоева О.Н., Шемчук Г.А., Столяренко А.Ф. Содержание тяжелых металлов в почвах Запорожья и нарушения здоровья / Матеріали III міжнародної науково– практичної конференції «Санологія, екологія та сучасність», / Запоріжжя, Медична Академія післядипломної освіти, ВЕЛЕС, 2015. – С. 115-117.

3. Цаповская О.Н. Влияние тяжелых металлов на всхожесть семян яровой пшеницы / Материалы II Международной научно-практической конференции «Агроекология, регуляторы роста, агробиоразнообразие: теоретические и практические аспекты», посвященной 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, члена-корреспондента МАО, академика РАЕН, Заслуженного работника Высшей школы РФ Костина В.И. / Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2014. – С. 98-100.

4. Черниенко Ю.П., Аксентьев В.П., Бодай А.О. Нарушения сперматогенеза – стресс, экология, генетические девиации// Андрология и сексуальная медицина. 1(2)/2016, с. 59-63

## CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR ENSURING RESOURCE AND ENVIRONMENTAL SAFETY IN THE REGION

**Pisarenko Pavel Viktorovich Professor, Doctor of Agriculturals**

**Samojlik Maryna Sergijvna Doctor of Economics**

*Poltava State Agrarian Academy Poltava, Ukraine*

The problem of ensuring resource and environmental safety and more efficient use of natural and economic potential of the area is a priority for each region of Ukraine. According to the natural resource intensity index, which is an integrated indicator of energy and water consumption and airborne emissions hazard, etc. (for Ukraine it makes 8.7), Ukraine is ahead of such countries as Russia, Moldova, Poland and EU-members (this index is equal to 1.0 worldwide) [1]. At the same time, formation of an efficient market economy in the regions requires solution of the problems between the goals of the social and economic system development and negative effects of its impact on the

environment considering the influence of destabilizing factors. In this aspect, forming new comprehensive approaches to ensuring resource and environmental safety in the region and creating strategies for improving primary and secondary resources management based on economic models and mechanisms are becoming a priority in regional development.

Resource and environmental safety of the region is a state of a regional natural and social and economic system that ensures prevention of ecosystems and human health deterioration while improving social and economic conditions of a given system (minimum entropy) considering the influence of destabilizing resource and environmental hazards of external and internal environments through a mechanism of more efficient use of natural and economic potential of the area, which is focused on resource preservation and substitution.

A comprehensive approach to ensuring resource and environmental safety of the region includes the following components: hazard identification and determination of areas of resource and environmental safety, on which basis a theoretical and methodological approach to strategy selection of ensuring a sufficient level of the resource and environmental safety is formed; a scientific and methodological basis for selecting measures of ensuring a sufficient level of the economic safety on the basis of economic models optimization; correction and coordination of solutions.

According to the theory of ecosystems safety and taking into account the influence of social and economic factors thereon [2], a theoretical and methodological approach to assessing the level of the resource and environmental safety of the regions has been developed. This approach is to calculate a three-component index that takes into account a level of environmental safety of the region's economy ( $P$ ), a level of environmental risk to the health of population ( $M$ ) and a level of resource preservation and resource restoration in the region ( $W$ ):

$$K = f(P, M, W), \quad (1)$$

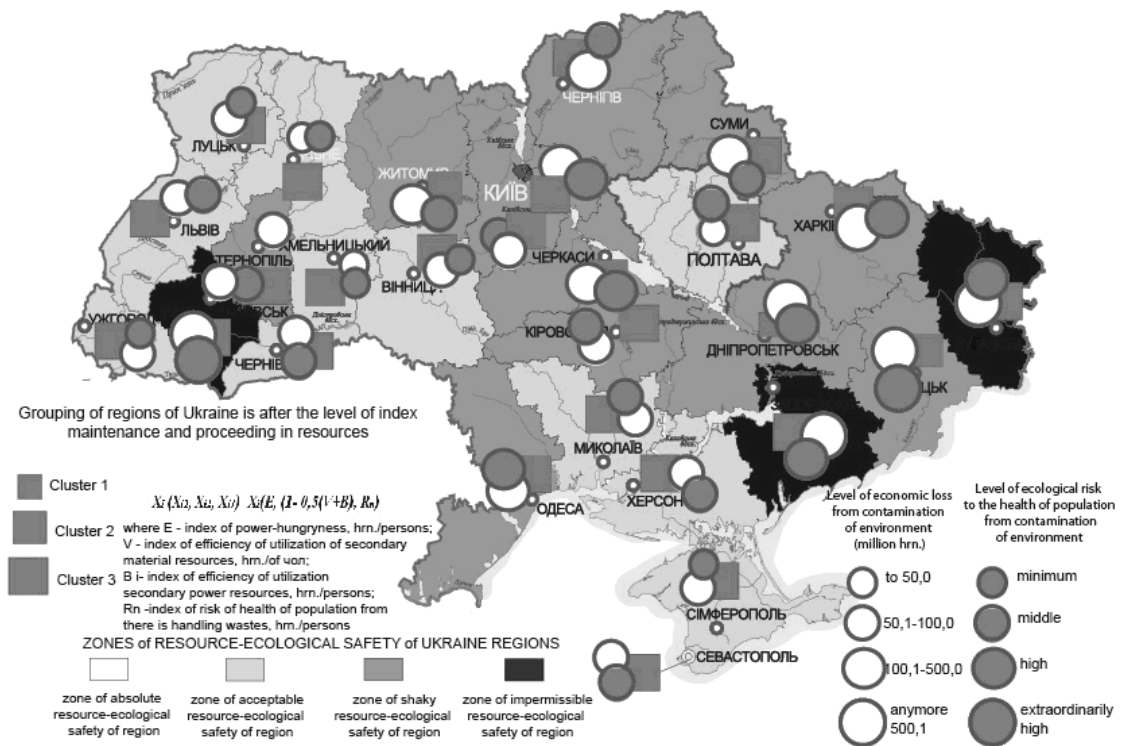
$$P, M, W \rightarrow 1, \text{ if } P, S, W \geq P_{suff}, S_{suff}, W_{suff}$$

$$P, M, W \rightarrow 0, \text{ if } P, S, W < P_{suff}, S_{suff}, W_{suff}$$

where  $P_{suff}, M_{suff}, W_{suff}$  – sufficient value of indexes  $P, M, W$ .

To calculate the value of  $K$ , the indexes meeting the following criteria have been used: relevance; reliability; calculability; information availability; simple calculation and affordability; efficiency of use; understandability for greater part of society. The index of the environmental safety of the region ( $P$ ) is calculated according to the author's methodology as a total economic damage for environmental pollution from anthropogenic load in the region. Assessment of the environmental risk to the health of population may be carried out using the author's model, which addresses different interdependencies in the system of relations "human – environment". The index of the level of resource preservation in the region includes the following components: an index of environmental and stabilizing areas; energy consumption of a resource management system in the region; economic efficiency of using the secondary resources in the region; economic efficiency of using the bioenergy potential in the region [3].

A study of the above stated indexes makes it possible to determine areas of the resource and environmental safety of the regions of Ukraine, and 16 regions belong to the areas of fragile and unacceptable resource and environmental safety (Fig. 1). The worst indexes of environmental risk are characteristic for regions where many industrial enterprises are situated and mineral resources are mined (Donetsk, Dnipropetrovsk, Zaporizhzhia and Ivano-Frankivsk regions). Only three regions have a level of resource preservation and resource restoration that is above average (Donetsk, Dnipropetrovsk and Zhytomyr regions).



**Figure 1. Typology of the regions of Ukraine according to resource and environmental safety, summarized data for years 2005-2016 (made up by the authors)**

A principal goal setting and problem definition for developing an eco-efficient development strategy of the region, unlocking innovative investment, resource and environmental potential of the region and assumed ideology of sustainable problem-solving, generally can be formalized and represented as follows:

- 1) requirements for ensuring effective economic development of the region by the end of the period under consideration ( $T$ ) may be expressed by the following criteria:

$$\sum_{t=1}^T \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^J E_t(f_{i,j}) \rightarrow \max f_{i,j}, \quad (2)$$

where  $E_t(f_{i,j})$  – efficiency of  $f$ -type measures taken in  $t$ -th year;

$f_{i,j}$  – economically available measure to modernize technology of improving resource and environmental potential of the region, which is associated with  $j$ -substance emissions polluting the environment.

- 2) restrictions on the environmental pollution should be defined by the need to meet environmental standards for each year ( $t$ ):

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^N E_t(f_{i,j}) \cdot a_t(f_{i,j}) \leq A_i, \quad (3)$$

where  $a_t(f_{i,j})$  – emission volume of  $j$ -component, which pollutes the environment, per unit of the added value of  $i$ -product production during  $k$ -measure for modernization of manufacture and improvement of environmental situation in the region in the  $t$ -year;  $A_i$  – permissible cumulative volume of emissions and discharges of pollutants;

- 3) the search for solutions should be performed with consideration of the general technological, recirculation, transportation, institutional and financial restrictions of the region from the future perspective:

$$\sum_{j=1}^J E_t(f_{i,j}) \geq 0; i = (1, \dots, N); t = (1, \dots, T), \quad (4)$$

In general, implementation of said ideology of rational solutions making in developing a strategy of the environmentally safe and economically effective development of the regions of Ukraine assumes the use of a set of specific scientific and methodological approaches, among which one should primarily distinguish: a scenario approach when developing possible strategy options for the environmentally safe development of the region; studying of business plans of the most effective projects of production development and use of resources, the implementation of which is substantiated by both the perspective of estimating an expected economical efficiency and by ensuring the RES of the region.

#### REFERENCES:

1. Національна екологічна політика України: оцінка і стратегія розвитку. Документ підготовлено в рамках проекту ПРООН / ГЕН «Оцінка національного потенціалу в сфері глобального екологічного управління в Україні». – К.: Генеза, 2007 – 186 с.
2. Рудько Г.І. Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища: монографія / Г.І. Рудько. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2001. – 359 с.
3. Самойлік М.С. Ресурсно-екологічна безпека регіону : монографія / М.С. Самойлік. – Полтава : Сімон, 2014. – 317 с.

УДК 336.7

### КОНЦЕПЦІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ПРИРОДНІ РЕСУРСИ ТА «ЗЕЛЕНА» ЕКОНОМІКА

**С.А. Ситник, к.б.н., доцент кафедри садово-паркового господарства**  
**О.В. Добровольська, к.е.н., доцент кафедри фінансів та банківської справи**  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

Ключовим поняттям будь-якої концепції природокористування є природні ресурси. Виходячи з ідей сталого розвитку, до природних ресурсів належить не тільки те, що має ринкову вартість, але і властивості та біосферні функції природних систем [1]. Лісові екосистеми відіграють визначальну роль лісів у стабільності біосфери завдяки збереженню біорізноманіття та глобальному впливу на клімат планети.

Базуючись на «Лісових принципах», прийнятих на конференції в Ріо-де-Жанейро (1992), концепцію сталого розвитку лісової галузі у загальних рисах можна сформулювати як управління лісами та використання лісових угідь такими способами і з такою інтенсивністю, при яких забезпечувалися б формування та функціонування механізму підтримки стабільного розвитку екосистем лісу, їхнього біологічного різноманіття, продуктивності, здатності до відновлення та спроможності виконання ними як нині, так і в майбутньому екологічних, економічних, соціальних та інших функцій на місцевому, національному і глобальному рівнях.

Україна зобов'язалася впроваджувати принципи сталого розвитку в лісову галузь у рамках Гельсінксько-Лісабонського процесу, який сприяє взаємному узгодженню лісових стратегій країн помірної природно-кліматичної зони. Це спонукає розробляти наукове, нормативне та інституційне забезпечення цього процесу шляхом реалізації трьох етапів: визначення принципів, критеріїв та індикаторів сталого лісоуправління.

В 2011 році в доповіді ЮНЕП «На зустріч зеленій економіці – Шляхи сталого розвитку та ліквідації бідності» зазначено, що «фінансова та кліматична криза – це одне і те саме. Вихід лежить в «зеленій економіці... перехід до «зеленої» економіки обіцяє численні вигоди для міжнародної спільноти і всіх націй з точки зору вирішення проблем продовольчої, енергетичної та водної безпеки і зміни клімату. Він розглядається як ефективний захід реагування на фінансову кризу, яка в кінцевому підсумку може призвести до досягнення цілей в області розвитку, проголошених в Декларації тисячоліття» [2].

Остаточну ідею переходу до «зеленої» економіки було закріплено на Конференції ООН в Ріо-де-Жанейро в 2012 році, під час якої було задекларовано перехід на включене «зелене

зростання». Фактично в 2012 році було закріплено зміну вектору сталого розвитку. «У результаті об'єктивних процесів трансформування природного середовища під впливом господарської діяльності в єдиній системі природокористування відбуваються процеси трансформації господарської діяльності та способу життя і мислення людини. Такі процеси можна назвати екологічною трансформацією господарства, тобто створення нового, «зеленого» (чистого) сектору виробництва, сільського господарства та сфери обслуговування, які відбуваються паралельно з трансформаційними процесами «озеленення» існуючих галузей економіки. Загалом трансформація природного середовища викликала не тільки вимушені зміни у структурі господарства, а й відповідні зміни у світосприйнятті людства» [3].

Ключові позиції розвитку «зеленої економіки» наступні:

- необхідно сформувати інвестиції в розмірі близько 2 % світового ВВП та спрямувати їх в десять базових галузей, в тому числі в сільське господарство, лісництво, рибне господарство, промислове виробництво, транспорт, тощо, що дасть змогу перейти до ресурсозберігаючої та низьковуглецевої економіки;
- екологічна спрямованість в економічній діяльності дасть змогу протягом 5-10 років більш оперативно збільшити темпи зростання ВВП країн на душу населення;
- посилення енергетичної ефективності через використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії, дасть змогу суттєво скоротити потреби в традиційних енергоносіях, приблизно до 40 % до 2050 року;
- передбачається, що запропоновані заходи можуть суттєво скоротити емісію CO<sub>2</sub>;
- все вище викладене сприятиме також створенню нових робочих місць, що дозволить вирішити проблему зайнятості населення, особливо це важливо в проектах, задіяних в сільському господарстві, при переході на природне агровиробництво.

«Ставка на «зелену» економіку визначила старт нового технологічного укладу, який прийшов на зміну вуглецевому та екомарнотратному. Прогрес в «зеленій» економіці є не просто функцією від видобутку мінеральної сировини завдяки замкнутому циклу, головна його базова умова - впровадження інновацій, наукомістких технологій, результатів таких фундаментальних досліджень, як, наприклад, використання нових (модифікованих) ферментів для розвитку екологічно чистих виробничих процесів («зелена» інженерія). Фактором першорядної важливості стає інноваційна активність, що гарантує екологічну безпеку нововведень. Наукові організації повинні орієнтуватися на пошук резервів, а фінансова політика держави покликана за допомогою ціноутворення, оподаткування та інших механізмів забезпечити впровадження і поширення «зелених» інновацій. Очевидно, що концепція «зеленої» економіки не замінює собою концепцію сталого розвитку, однак зараз все більше стає очевидним, що досягнення стабільності розвитку майже повністю залежить від створення відповідної економіки» [4].

Наразі в основу забезпечення подальшого сталого розвитку покладено положення, що визначені в Резолюції «Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року», яка була прийнята на саміті ООН в Нью-Йорку в 2015 році [5]. В даному документі визначено 17 цілей та 169 завдань розвитку людства. В основу цих цілей було покладено цілі розвитку тисячоліття: подолання бідності, вирішення проблеми голоду, підтримання хорошого здоров'я, якісна освіта, гендерна рівність, чиста вода та належні санітарні умови, використання відновлювальної енергії, достойні робочі місця і економічне зростання, інновації й інфраструктура, зменшення нерівності, міста та спільноти, що живуть відповідно до принципів сталого розвитку, відповідальне споживання, захист планети, забезпечення життя під водою, забезпечення життя на землі, мир і справедливість, співпраця заради досягнення цілей.

Розглядаючи сучасну парадигму сталого розвитку можна стверджувати, що наразі відбувається зміна парадигми власне самої економічної діяльності людства. «Економічна та екологічна ситуація, що склалася в світі об'єктивно вимагає внесення коректив перш за все в уявлення про об'єкт та суб'єкт економіки. Тепер вже мало виробляти товари та продавати їх з метою отримання максимального прибутку. Об'єктом зусиль в економіці стає особлива

діяльність по природозбереженню. Крім цього, економіка повинна забезпечити не просто відтворення робітників (їх робочої сили), але формування розвитку нового типу робітника. ... В сучасних умовах не тільки об'єкт і суб'єкт стають іншими, але і сама мета економіки також повинна стати іншою. Вона не може вже бути чисто економічною, підпорядкованою максимізації прибутку (на мікрорівні) та економічному зростанню (на макрорівні). Економіка нового часу повинна обов'язково досягати і інших цілей, головною із яких є соціальна та екологічна сталість. Для виходу на траєкторію сталого розвитку кожній країні необхідно орієнтуватись на суспільні принципи, реалізовувати певні імперативи та додержуватись критеріїв, що забезпечують гармонійний розвиток економіки, соціальної сфери та навколишнього середовища в їх взаємодії та взаємозалежності» [6].

#### Література:

1. Фурдичко О. І., Гладун Г. Б., Лавров В. В. Ліс у Степу: основи сталого розвитку. К.: Основа. – 2006. – 496 с.
2. Глобальные кризисы: национальный хаос? – на пути к "зеленой" экономике, а также решение многочисленных проблем и реализация возможностей. URL <http://www.unepcom.ru/unep/gei.html>
3. Потапенко В. Г. Стратегічні пріоритети безпечного розвитку України на засадах «зеленої економіки» / монографія [за наук. ред. д.е.н., проф. Є.В. Хлобистова]. К. НІСД, 2012. – 360 с.
4. Баутин В.М. «Зеленая» экономика как новая парадигма устойчивого развития. Известия ТСХА. 2012. Выпуск 2. С. 3–4
5. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года. Режим доступа : <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/92/PDF/N1529192.pdf>
6. Кажуро Н. Я. Концепция устойчивого развития как новая парадигма общественного прогресса. Наука и техника. 2016. Т. 15 № 6. С. 511–520.

## **ВПЛИВ ІV-ї (ПІВДЕННОЇ) ПРОМИСЛОВОЇ ЗОНИ М. ДНІПРА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ СМТ. МИРНЕ**

**Моренець М.А., студент гр. Ем-1-15, Кацевич В.В., викладач кафедри екології та охорони навколишнього середовища**

*Дніпровського державного аграрно-економічного університету*

Починаючи з кінця XVIII-го ст. і до теперішнього часу людина активно освоює технології з видобутку, утилізації, обробки та зберігання різноманітних матеріалів, виробів та сировини. Усі ці процеси так чи інакше впливають на стан природного середовища, а саме на якість атмосфери, гідросфери, літосфери, на живих організмів, тобто на якість життя.

Для вирішення питань із впливу на стан навколишнього середовища усі сучасні підприємства повинні дотримуватися нормативів й правил в своїх технічних та технологічних процесах, а також вести доцільну політику по збереженню природного середовища.

Основний вплив відбувається під впливом видобувної промисловості та діяльності металургійних підприємств – забруднення продуктами згорання енергетичних носіїв, забруднення водних об'єктів стоками, забруднення побічними продуктами виробництва; підприємств з вторинної обробки та зберігання сировини – забруднення випарами та конденсатами, тощо. Наступним забрудником середовища є хімічна промисловість, яка дуже сильно впливає на життєві форми [1].

Для визначення стану навколишнього середовища в IV-й промисловій зоні СМТ Мирне були проведені дослідження в ході яких був встановлений вплив підприємств, що там знаходяться. Були встановлені фактичні концентрації основних забруднюючих речовин та порівняні із ГДК концентраціями. Для дослідження було взято площу самої промислової зони,

яка становить 3375 км<sup>2</sup> та площу навколо неї. Сумарна площа дорівнювала приблизно 4000 км<sup>2</sup>. Саме на цій площі й здійснювалося визначення концентрацій речовин й стану навколишнього середовища. У таблиці 1 наведені підприємства та основні речовини, що надходять у середовище.

Таблиця 1 – Підприємства та їх вплив на навколишнє середовище

Підприємство	Основні речовини-забруднювачі		
	Атмосферне повітря	Ґрунт	Підземні та поверхневі води
ТОВ «ВІНІЛ»	клей, лаки, фарби, аміак, ацетон		
Будівельний полігон	промисловий пил		
ТОВ «Грінко-Дніпро»	оксид вуглецю (CO), тверді частинки (попіл, сажа), оксид сірки (SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> ), оксид азоту (NO, NO <sub>2</sub> ), чадний газ		нафтопродукти, сажа, кіптява
Компанія «LSN-DNEPR»	-		трихлорфторметан
ТОВ «Ретал-Дніпро» та ТОВ «Нові Вікна»	продукти горіння, пари		полімери
Сховище для паливо-мастильних матеріалів та автомобільні газонаповнюючі компресорні станції) «УкрАвтоГаз»	поліциклічні, ароматичні вуглеводні утворюються при роботі хімічної та нафтопереробній промисловості		
ТОВ «ВТОРМЕТ» та ТОВ «Фарадей-Істок»	металевий пил		метали та їх сполуки
ТОВ «РЕЗОН»	металевий пил		емульсія

Дані щодо ГДК основних речовин-забруднювачів у промисловій зоні СМТ Мирне наведені в таблиці 2 [2].

Таблиця 2 – ГДК основних речовин-забруднювачів у промисловій зоні СМТ Мирне

Речовина	ГДК, мг/м <sup>3</sup>		Фактична концентрація, мг/м <sup>3</sup>
	Максимально разова (за 20-ть – 30-ть хв.)	Середньодобова (все життя)	
Оксид азоту	0,6	0,06	0,05
Аміак	0,2	0,04	0,02
Ацетон	0,35	0,35	0,20
Бензин (нафтовий)	5	1,5	1,3
Бензин (сланцевий)	0,05	4	0,04
Зола	0,5	0,05	0,04
Оксид сірки	0,5	0,05	0,03
Пил	0,5	0,15	0,09
Кіптява (сажа)	0,15	0,05	0,01
Чадний газ	3,0	1,0	0,4

У ході дослідження було встановлено, що концентрації забруднюючих речовин у промисловій зоні СМТ Мирне знаходяться у допустимих концентраціях і не чинять сильної шкідливої дії на навколишнє середовище за межами самої промислової зони. Усі концентрації

речовин сумуються і впливають безпосередньо біля джерел утворення. Така сама ситуація із шумовим, вібраційним та електромагнітним забрудненнями, оскільки вплив відбувається лише у межах промислової зони. Невеликий вплив за межами промислової зони спостерігається під час несприятливих погодних умов, тобто під час вітряної погоди та опадів.

Проаналізувавши отриману інформацію під час дослідження були складені рекомендації, щодо подальшого зменшення впливу промислової зони на навколишнє середовище, а саме:

- збільшити площу зелених насаджень у межах промислової зони;
- провести незначну модернізацію в деяких частинах промислової зони та окремих об'єктах;
- збільшити контроль за політикою ведення діяльності окремих промислових об'єктів.

Список використаної літератури

1. Вільна енциклопедія «ВІКІПЕДІЯ» [Електронний ресурс] / [Wikimedia Foundation](https://uk.wikipedia.org/wiki/Промисловість_Дніпропетровської_області) - Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Промисловість\\_Дніпропетровської\\_області](https://uk.wikipedia.org/wiki/Промисловість_Дніпропетровської_області);
2. Навчальні матеріали онлайн «Зручніше ніж в бібліотеці» [Електронний ресурс] - Режим доступу: [https://pidruchniki.com/granichno\\_dopustimi\\_kontsentratsiyi\\_shkidlivih\\_rechovin](https://pidruchniki.com/granichno_dopustimi_kontsentratsiyi_shkidlivih_rechovin);



#### Секція 4.

### РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ, ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ ЕКОСИСТЕМ І ЕКОМЕРЕЖІ

УДК 581.524

#### КУРГАНИ ЯК ЕЛЕМЕНТИ ЕКОМЕРЕЖІ

Е.О.Євтушенко.

*Декан природничого факультету КДПУ, к.б.н., доцент  
м.Кривий Ріг, пр.Гагаріна, 54*

Сучасний екологічний стан агроєкосистем в Україні визначається як незадовільний. Формування збалансованої системи природокористування в сільському господарстві та забезпечення розбудови екомережі потребує науково обґрунтованої трансформації структури сільськогосподарських земель задля збалансованого співвідношення між окремими компонентами агроєкосистем та забезпечення екобезпеки та рівноваги території. Важливим є створення умов для забезпечення неперервності природних ділянок у межах сільськогосподарських угідь [2]. Збіднена флора природних екотопів, як один із типів антропогенно трансформованих флор [1], формується на курганах, які займаючи незначну площу, виступають осередками зональної степової рослинності на фоні сільськогосподарських угідь з різними типами агрофітоценозів і є елементами забезпечення неперервності природних ділянок.

Об'єктом дослідження слугували кургани розташовані в межах агрофітоценозів південно-західної частини Криворізького району Дніпропетровської області. Рослинність степових курганів визначалася за загальноприйнятими методиками шляхом опису пробних ділянок; видовий склад птахів визначали під час спостережень; комах, ящірок, дрібних ссавців відловлювали (косіння сачком, методом канавок, плашками) з наступним визначенням.

Результати досліджень. Кургани Криворіжжя характеризуються:

відмінними від агробіогеоценозу ґрунтовим покривом, режимами зволоження, освітлення, зоо- і фітоценозами, ступенем антропоного впливу; 2) переважанням степової та наявністю деревної рослинності на відміну від оточуючої агророслинності (виявлені деревні та чагарникові види - *Armeniaca vulgaris* Lam., *Prunus stepposa* Kotov, *Pyrus communis* L., *Rosa canina* L. (Rosaceae) та *Ulmus minor* Mill. (Ulmaceae), *Fraxinus excelsior* L. (Oleaceae) розташовані, як правило, у невеликих вирвах, заглибинах, що залишилися з часів війни, чи в розритих та закинутих лисячих нори, переважно на схилах північної та східної експозицій або на вершинах курганів); 3) невисоким рівнем флористичної подібності між собою, незважаючи на спільні риси будови, розміщення у просторі, певну спорідненість екологічних умов, що дозволяє розглядати їх як окремі, відмінні один від одного, локуси біорізноманіття (коефіцієнт Жаккара змінюється від 0,141 до 0,381); 4) обміном діаспорами розмноження з агрофітоценозами (є види, виявлені у складі рослинних угруповань курганів і агрофітоценозів), серед способів поширення переважають анемохорний, зоохорний, гідрохорний; 5) найвищим рівнем подібності з рослинністю балок, середнім з рослинними угрупованнями лісосмуг; 6) значним біорізноманіттям (у складі рослинних угруповань курганів виявлено 95 видів, що належать до 81 роду та 27 родин, з переважанням видів *Poa angustifolia* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski., *Stipa capillata* L. (Poaceae), частка яких у загальному проективному покритті становить від 20 до 90%); 7) вищим рівнем подібності видового складу з індикаторними агрофітоценозами (культурні рослини відсутні) ніж з реальними (наявні культурні рослини і бур'яни); 8) наявністю різноманітних топічних і трофічних зв'язків з тваринами різного рівня організації та екологічної приналежності (безхребетні і хордові), серед яких важливу біогеоценотичну роль відіграють комахи,

плазуни, птахи, ссавці (личинки виду *Trachys troglodytes* Gyll. родини *Buprestidae* мінують листя алтеї та скабіози, твердокрилі з родини *Chrysomelidae* використовують в їжу листовий апарат пасльонових, присутні також жуки-некрофаги: мертвоїди (*Nicrophorus germanicus* L.), шкіроїди (*Dermestes lanarius* Kalik.), жуки-хижаки родин Туруни, Карапузики, Стафіліни, М'якотілкі, Малашки та ін.); 9) збідненим видовим складом хордових тварин (внаслідок дії фактору турбування), які використовують кургани для гніздування (птахи), харчування (птахи, плазуни, ссавці), мешкання (ссавці). Мишовидні гризуни своєю рилючою діяльністю впливають на ґрунтоутворюючі процеси і також є важливою ланкою в трофічних зв'язках на курганах (входять до раціону живлення хижих птахів); 10) Ці особливості дозволяють розглядати кургани як парцели у складі агробіогеоценозів [3-5].

Таким чином, степові кургани, як осередки трансформованої степової рослинності, розташовані в межах сільськогосподарських угідь (агрофітоценозів) різного функціонального призначення, займаючи незначну площу, пов'язані з балками, полезахисними лісосмугами різноманітним типами дисемінації рослин та консортивними зв'язками тварин, відіграють важливу роль у формуванні неперервності розгалужених природних територій, розбудові екомережі та збалансуванні системи природокористування в сільському господарстві.

#### Література

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры. – К.: Наук. думка, 1991. – 168 с.
2. Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи / Ред. д-р біол. наук, проф. Д.В. Дубина, д-р біол. наук, проф. Я.І. Мовчан. – К.: , 2013. – 409 с.,
3. Євтушенко Е.О. Кургани як парцели агробіогеоценозів // Мат. Міжн. наук.-практ. конф. „Науковий потенціал світу”. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2004.-С.8-9.
4. Євтушенко Е.О., Євтушенко Є.Х., Головатюк А., Лапін Є.І. Екологічна роль курганів як парцел агробіогеоценозів // Матер. IV Міжн. наук.-практ. конф. „Проблеми екології та екологічної освіти” Кривий Ріг: Етюд-Сервіс, 2005.- С.17-22.
5. Євтушенко Е.О. Подібність таксономічного складу культурфітоценозів Криворіжжя // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2005. –Т.1. - Вип.13.- С.49-55.

УДК 598.112.23:574.42

## ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ ПОРУШЕНИХ ЛАНДШАФТІВ ШЛЯХОМ ІНТРОДУКЦІЇ ГЕРПЕТОФАУНИ

**Ю. П. Бобильов, к.б.н., доцент**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна.*

Стійкість біорізноманіття територій екологічної мережі на початкових етапах забезпечується переважно за рахунок герпетофауни. Популяції рептилій стійко існують у природних азональних лісових і водно-болотних екосистемах і функціонують як у жорстких умовах степу, так і в умовах агроекосистем, інтенсивного антропогенного впливу. Переважаючим напрямком у вивченні біорізноманіття є інвентаризація головних параметрів із наступним моніторингом їх стану. Це дозволяє визначити механізми стійкості екосистем. Придніпров'я, який є унікальним полігоном для території Європи. Це дозволяє проводити моніторингові дослідження за станом існуючих герпетокомплексів. Розробка напрямків, пов'язаних з оцінкою конгруентності, мінливості герпетокомплексів є важливим завданням.

У межах другого моніторингового профілю Комплексної експедиції ДНУ з вивчення степових лісів *Lacerta agilis* L. ( $L_{\min-\max}$  33,0–97,0;  $L.c.d.\min-\max$  36,0–182,4,  $Led.$  1,23 ± 0,36,  $Sq.$  44,3 ± 0,2,  $Ventr.$  30,08 ± 0,60,  $P.f.$  14,80 ± 0,20,  $G.$  20,10 ± 0,30) формує типову для даного виду мозаїчну структуру із щільністю у байрачних дібровах 6,1–24,0 ос./га, у пристінних штучних насадженнях – 4,2–8,6, у складних суборах – 29,4–48,6, у сухуватому борі – 2,4–18,5 ос./га.

Різноманіття місцеперебувань оцінювали за стандартною схемою (11 показників, у тому числі видовий склад травостою, чагарнику, деревостан, проективне покриття кожного виду, проективне покриття травостою, характер і кількість постійних і тимчасових схованок). Для зіставлення фенів різного рівня та угруповань різного рангу використовували 35 фенів забарвлення шкірних покривів, малюнок і 51 дискретну ознаку щиткування голови з урахуванням варіацій.

Популяції маркіруються такими фенами забарвлення: ЦП<sub>2</sub> – світла центральна смуга, ЦП<sub>14</sub> – центральна смуга з тупим закінченням, БП<sub>4</sub> – бічні смуги заходять на голову, П<sub>4</sub> – плями округлої форми, В<sub>4</sub> – «вічка» у вушній області зливаються у дві суцільні лінії, утворюючи навколо барабанної перетинки прямокутник із трьома зубцями, В<sub>5</sub> – «вічка» зливаються у три лінії, що охоплюють область барабанної перетинки.

Мінімальна кількість фенів центральної смуги відзначена у байрачній діброві, фенів бічних смуг – у пристінній і притерасній суборі, фенів плямистості – у пристінній. На високому рівні вірогідності щодо розподілу частот фенів центральної смуги розрізняються вибірки з байраку й арени ( $\chi^2 = 17,5$ ), притерася й арени ( $\chi^2 = 19,3$ ): по фенах бічних смуг – вибірки з байраку та пристіну ( $\chi^2 = 15,1$ ), пристіну та притерася ( $\chi^2 = 12,9$ ), пристіну та арени ( $\chi^2 = 19,6$ ); за фенами плямистості – вибірки з байраку та притерася ( $\chi^2 = 14,2$ ), байраку та арени ( $\chi^2 = 14,5$ ), пристіну та арени ( $\chi^2 = 15,5$ ); за фенами вушної області достовірні розходження виявлені між всіма вибірками ( $\chi^2 = 10,6$ – $19,2$ ), за винятком вибірок із притерася та пристіну. Вирівняний розподіл із відносно невисокою частотою мають фени ВР >5 (верхньоповічні >5), ВГ-В1 (горизонтальне розщеплення одного з верхньогубних), ВГ-В2 (додаткові щитки між 1–4 верхньогубними). Підвищені концентрації фенів – варіантів олігомеризації ознак у притерасній суборі ( $\chi^2 = 3,9$ – $8,1$  при  $\chi^2 = 3,8$ ), знижена частота фена Лн-д (додатковий щиток між лобово-носовим і виличним) у вибірці із пристіну ( $\chi^2 = 6,0$ – $7,3$ ).

Аналіз реальних розходжень концентрацій фенів дозволяє говорити про існування в популяції *L. agilis* L. просторово-генетичних угруповань окремих біогеоценозів, маркованих різними сполученнями фенів забарвлення та фолідозу. Достовірні розходження між ними спостерігаються за частотами 5–11 із 28 виявлених у популяції фенів забарвлення та 8–16 із 34 фенів фолідозу. Найбільші розходження частот фенів у межах моніторингового профілю спостерігаються між право- та лівобережжям р. Самара, що розрізняються за типами мікроландшафту. Встановлена чітка ландшафтна обумовленість розподілу таких фенів фолідозу, як ВВ-д-ВВб (додатковий щиток, що частково розділяє верхньоскроневі), і НЧ4/НГп (четвертий нижньощелепний щиток не торкається останнього нижньогубного), які з вищою частотою ( $t = 2,2$ – $3,6$ ) маркують просторово-генетичні угруповання Присамарського правобережжя із придолинно-балковим ландшафтом.

На другому моніторинговому профілі яскраво виражена тенденція до олігомеризації ознак у напрямку притерася, ареного бору, що проявляється у збільшенні частот фенів ПР = 1 (один передочний,  $t = 2,3$ – $6,2$ ), меншою мірою ВР < 5 (верхньоповічних < 5,  $t = 2,3$ – $2,4$ ) і ЗНв-А (відсутність шва між верхнім і нижнім задньоносовими щитками). за фенами забарвлення географічні закономірності проявляються у розподілі фена ПЗ (дрібні плями), частота якого підвищується в напрямку арени.

За реалізацією субпопуляціями фенофонду популяції найбільш різко виділяється субпопуляція пристіну, у якій кількість фенів забарвлення (52,4 %) та фолідозу (88,6 %) найнижча, і субпопуляції арени з найвищою кількістю фенів забарвлення (99,1 %) та фолідозу (94,1 %).

У цілому субпопуляції прудкої ящірки різних біогеоценозів контрастно відрізняються за ступенем реалізації, структурою реалізованого фенофонду та, особливо, за частотами окремих фенів забарвлення та фолідозу. Загальна тенденція до підвищення різноманіття фенотипів пов'язана зі «строкатістю» місцеперебувань виду та конкретними характеристиками цих місцеперебувань.

За показниками реалізації пластичних ознак і фундаментальної просторової ніші субпопуляції розподіляються в такий спосіб: притерасній субір > сухуватий бор на арені >

байрачні діброви > пристінні штучні насадження. Реалізація фенофону внутрішньовидовими угрупованнями демонструє їх відповідність суцесійним змінам біогеоценозів.

На ділянках лісової рекультивації шахтних відвалів Західного Донбасу у 1975–1980 рр. здійснена інтродукція 411 екз. прудкої ящірки з пристінних штучних насаджень. Нині на ділянках I (3,2 га) та II (10,0 га), завдяки підібраним варіантам деревних порід склався лісовий тип кругообігу. Прудка ящірка сформувала стійкі угруповання, поширившись також на площі понад 150 га. Її чисельність у 2011–2013 рр. варіювала в межах 2,4–17,4 екз./га на ділянці I (оптимальній за термоекологічними характеристиками, мікростаціями проживання) і 5,8–9,4 екз./га на ділянці II.

Вкрай низька активність відзначена в центрі ділянки з відсутністю особин у варіанті II з посадкою акації та тополі. Встановлено зв'язок щільності угруповань прудкої ящірки з відмінністю між температурами поверхні ґрунту на відкритих ділянках і під пологом чагарникових і деревних порід. Рядова посадка різних деревно-чагарникових порід не забезпечує максимально сприятливих умов розвитку популяції, тому насадження доповнено посадкою чагарнику виступами поза ряду.

Максимальна щільність проживання популяції зареєстрована в насадженнях ділянки I у варіанті V, на ділянці II у варіантах IV і II. Найсприятливіші деревні породи для ящірки на ділянці I – акація (крайове насадження, зімкнутість крон – 0,3–0,4, висота травостою – 20–30 см, з покриттям 30–50 %), лох гостролистий (крайове насадження, висота травостою – 10–20 см), сосна кримська (зімкнутість крон – 0,2–0,3), смородина золотиста. На ділянці II оптимальні породи – акація та тополя, крайова посадка виступами. Масова неорганізована рекреація мальовничих лісових насаджень останніми роками супроводжується вирубуванням і випалюванням трави та деревостану. Протягом 2015–2017 рр. чисельність прудкої ящірки на ділянках лісової рекультивації знизилась (до 5,2–7,2 екз./га на ділянці I та 4,1–5,7 екз./га на ділянці II). Однак, стійко існуюча тут популяція остаточно набула фенетичних ознак просторово-генетичних угруповань Присамарського правобережжя із придолинно-балкового ландшафту. Для збереження унікального штучного насадження з угрупованнями прудкої ящірки, адаптованими до техногенного ландшафту, необхідно включення ділянок лісової рекультивації до екомережі регіону.

УДК 330.15:338.3

## **ЕКОЛОГІЗАЦІЯ АГРОВИРОБНИЦТВА ЯК ШЛЯХ ДО ВІДТВОРЕННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОСИСТЕМ**

**Бомба М. Я., доктор сільськогосподарських наук, професор, Львівський інститут економіки і туризму, м. Львів, вул. Менцинського, 8**

**Бомба М.І., кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Львівський національний аграрний університет, м. Дубляни, вул. В. Великого, 1**

Людство на кінець другого тисячоліття вступило в епоху загострення еколого-економічної кризи, яка все частіше охоплює майже усі галузі народного господарства. Потужний антропогенний вплив на екосистеми є недостатньо аргументованим, що в свою чергу породжує низку проблем, які завдають значної шкоди сільському господарству країни та оточуючому довкіллю загалом. На часі формування нових підходів щодо розвитку альтернативних систем господарювання на землі, головними перевагами яких є: висока якість продукції рослинництва, охорона природного навколишнього середовища та економія енергії. Саме ця проблема є однією із визначальних у розвитку землеробства майбутнього.

У лексиконі науковців і виробників рослинної та плодоовочевої продукції України з'явилися такі нові терміни як біологічне, органічне, екологічне та біодинамічне землеробство, пермакультурне господарство тощо. Такі господарства ведуть свою діяльність

із розумінням усіх процесів, що відбуваються в штучних та природних екосистемах. Їх зусилля, першочергово, спрямовані на відновлення родючості ґрунтів, поліпшення їх будови, зменшення токсичності та сприяють утворенню стійких в екологічному відношенні ландшафтів, а відтак одержання екологічно чистої продукції.

З огляду на окреслену проблему, з урахуванням показника екологічності, можна виділити такі форми господарювань:

- інтенсивне;
- органічне;
- пермакультурне.

**Інтенсивне** ведення сільського господарства, за якого використовуються усі надбання світової науки (сучасна техніка, високі дози мінеральних добрив і пестицидів, генно-модифіковані рослини, біопрепарати, стимулятори росту та ін.), скеровано, передусім, на одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур і підвищення продуктивності продукції тваринництва, птахівництва, рибництва тощо. Разом з тим не слід забувати того, що країни, які характеризуються внесенням високих норм мінеральних добрив і пестицидів, уже відчують їх негативну післядію. Крім цього, 33-50% їх просто не засвоюються рослинами. Спостерігається підвищення вмісту нітратів і амонію в річкових, озерних водах, в естуаріях. Сьогодні вкрай актуальні точні розрахунки доз добрив і обґрунтована послідовність їх внесення. Застосування інтенсивних технологій у сільському господарстві веде до руйнування природної родючості ґрунтів, зменшення запасів гумусу, підвищення їх токсичності, що негативно впливає на оточуюче навколишнє середовище.

Другим, найпоширенішим альтернативним методом ведення сільського господарства у світі є **органічне** господарство. Воно створює потенційні можливості для задоволення зростаючого попиту споживачів на екологічно чисті і безпечні для здоров'я людей продукти харчування. Органічне господарство – це система ведення галузі рослинництва і тваринництва, що або відмовляється, або значною мірою обмежує застосування хімічних засобів, в першу чергу – пестицидів, штучних мінеральних добрив, регуляторів росту та харчових добавок до кормів при годівлі ВРХ, свиней, птиці, риби та ін. Дана система базується на науково-обґрунтованих сівозмiнах, використанні добрив органічного походження, ґрунтозахисному обробітку ґрунтів, агротехнічних і біологічних засобах захисту культурних рослин від шкідників, хвороб і бур'янів з метою формування стабільного врожаю сільськогосподарських культур із високими показниками якості рослинницької продукції. Україна входить до 20-ти країн світу з найбільшим земельним банком під органічним виробництвом. Проте площа сертифікованої органічної землі складає понад 410 тис. га, що становить лише один відсоток від загального обсягу сільськогосподарських угідь. При цьому, вітчизняні виробники органічної продукції відкрили шлях на міжнародний ринок. Експорт органічної продукції у 2016 р. становив 73 млн євро, що на 20 млн євро більше, ніж у 2015 році. Серед основних імпортерів української органічної продукції є: Австрія, Німеччина, Польща, Італія та Швейцарія. У структурі експорту 47% становлять зернові, серед інших вагомих позицій – насіння, олійні культури, молочні продукти і мед.

За даними наших досліджень, проведених на темно-сірому опідзоленому ґрунті Львівського національного аграрного університету, у польовій сівозміні (конюшина лучна – пшениця озима – буряк цукровий – кукурудза – ячмінь ярий ) варіанти органо-мінеральної (на гектар сівозмінної площі було внесено 20 т гною +  $N_{104}P_{73}K_{98}$ ) та органічної систем удобрення (32т гною + 20 т сидерату гірчиці білої +  $N_{17}P_{40}K_{10}$ ) забезпечили практично однаковий вихід кормових одиниць - 67-71 ц/га. Разом з тим, внесення підвищених норм гною під буряк цукровий з одночасним пріорюванням сидерату сприяло підвищенню вмісту цукру в коренеплодах (в окремі роки цей показник становив близько 18%), а післядія органічних добрив за вирощування ячменю ярого забезпечила збільшення врожаю в межах 2,0 -2,2 ц/га та позитивно позначилася на якісних показниках зерна. При цьому, витрати енергії за органо-мінеральної та органічної систем удобрення становили відповідно 91818,8 та 79394,4 МДж/га. Необхідно відмітити, що рекомендовані підвищені дози органічних

добрив та мінімізовані – мінеральних без застосування засобів хімічного захисту в сівозміні значно зменшувало ґрунтовому та позитивно позначалося на показниках родючості ґрунту.

Разом з тим, необхідно враховувати й те, що органічне виробництво є відносно складним і потребує набагато більше знань та умінь порівняно з сучасним інтенсивним сільськогосподарським виробництвом, тому що виробляє продукцію без використання штучних хімічних речовин, пестицидів, консервантів, генетично модифікованих організмів. Тому державна політика має враховувати всі нюанси, важливі для активізації цього перспективного сектору національної економіки України, стимулювати виробників органічної продукції, беручи на озброєння, з одного боку міжнародні досягнення в органічному виробництві і його регулюванні, а з іншого - має уникати помилки міжнародного досвіду.

Третім напрямком, який в останні роки з'явився і заслуговує на увагу, є господарство, що розвивається за принципом *пермакультури*. Особливо важливий цей напрямок для розвитку молочного і м'ясного тваринництва, рибництва, бджільництва, ягідництва, садівництва, вирощування грибів і лікарських рослин у малих селянських господарствах.

Головним чинником ведення пермакультурного господарства є створення цілісної системи біологічного землеробства з введенням у єдиний кругообіг усіх видів господарської діяльності. На нашу думку, ця система господарювання особливо матиме перспективу для розвитку у передгірських і гірських районах Карпат, Поліссі. Тобто у тій місцевості, де проживання людини та ведення господарства можна максимально поєднати з природним середовищем. За такої системи господарювання в екосистему повертаються, створені ж нею, енергетичні ресурси у вигляді гною, курячого посліду, компосту, побутових відходів, опалого листя, залишеного на поверхні ґрунту рослинного різнотрав'я тощо. Це дає можливість частково повернути в єдиний кругообіг речовини, які були витрачені на формування врожаю і вийшли за межі господарства. У пермакультурному господарстві всі жилі й підсобні приміщення будуються із використанням природних матеріалів і поблизу природних водойм. Для таких господарств притаманне розмаїття культурних рослин, здатних до симбіозу, а також тварин, які можуть вільно співіснувати без загрози одного виду іншому.

Таким чином, враховуючи надбання вітчизняної науки і нагальну потребу населення країни щодо споживання екологічно-безпечних продуктів харчування, альтернативні напрямки господарювання потрібно розвивати. Попри те, що на сьогодні бракує цілісного уявлення про їх переваги, вони є альтернативою до інтенсивного, яке створює продукти, віддалені від абсолютної впевненості в безпеці продовольства для людини. Натомість, потрібно розвивати органічне або пермакультурне виробництво як фундаментальну основу збереження навколишнього природного середовища та генофонду нації.

УДК: 633.15:632.954:631.811.98

## **РОЛЬ ОБРОБКИ НАСІННЯ КУКУРУДЗИ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ РОСЛИН У ПІДВИЩЕННІ ПРОДУКТИВНОСТІ КУЛЬТУРИ**

**Заболотний О.І. – к.с.-г.н, доцент кафедри біології**

**Заболотна А.В. – к.с.-г.н, викладач кафедри технології зберігання і переробки плодів та овочів**

*Уманський національний університет садівництва, м. Умань, вул. Інститутська, 1*

Нині завдання підвищення продуктивності рослин кукурудзи вирішуються не лише селекційно-генетичними методами, внесенням добрив та пестицидів, а й застосуванням регуляторів росту рослин, які все більше стають невід'ємними елементами інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Регулятори росту крім прискорення росту і розвитку рослин підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів природного або антропогенного походження: критичних

перепадів температур, дефіциту вологи, токсичної дії пестицидів, ураження хворобами і пошкодження шкідниками. Результати досліджень і виробничої перевірки свідчать про те, що застосування РРР у землеробстві є одним із найбільш доступних і високорентабельних агрозаходів для підвищення продуктивності основних сільськогосподарських культур та покращення їх якості.

У зв'язку з наведеним, одним із завдань наших досліджень було встановити, чи змінюється і якою мірою чиста продуктивність фотосинтезу та врожайність зерна кукурудзи за передпосівної обробки насіння регуляторами росту рослин.

Досліди проводили в умовах дослідного поля Уманського НУС впродовж 2016–2017 рр. Гібрид кукурудзи – Порумбень 359 МВ. Обробку насіння проводили безпосередньо перед сівбою регуляторами росту Стимпо (25 мл/т), Радостим (250 мл/т), Регоплант (250 мл/т). Повторність досліду триразова. Ґрунт – чорнозем опідзолений важкосуглинковий, вміст гумусу в орному шарі 3,2–3,3%. Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою А.О. Ничипоровича, врожайність – виламуванням качанів з наступним зважуванням.

Визначення показника ЧПФ рослин кукурудзи за обробки її насіння регуляторами росту показало, що у фазі викидання волоті у 2016 р. досліджень за передпосівної обробки насіння кукурудзи регулятором росту Стимпо показник чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ) зріс проти контролю на 12%. Використання Радостиму також сприяло підвищенню показника ЧПФ, однак меншою мірою – на 7% більше за контроль. Найбільш активно фотосинтетичні процеси, про що свідчить найвищий показник ЧПФ, відбувалися за використання для обробки насіння регулятора росту Регоплант. Тут показник ЧПФ зріс проти контролю на 15%.

Визначення показника ЧПФ у 2017 р. виявило таку ж залежність між величиною ЧПФ і видом регулятора росту рослин, як і у 2016 р. Так, при обробці насіння кукурудзи регуляторами Стимпо, Радостим і Регоплант чиста продуктивність фотосинтезу її рослин зросла проти контролю відповідно на 13, 8 і 17%.

Аналіз урожайності зерна кукурудзи показав, що за два роки досліджень за рахунок більш сприятливих погодних умов, що склалися під час вегетації культури, вищий урожай кукурудзи було отримано у 2016 році в порівнянні з 2015 роком (100,8 проти 88,4 ц/га у контролі).

В окремо взяті роки відмічено, що найбільша прибавка врожаю зерна формувалася на тих же варіантах досліду, де сформувалися вищі рослини кукурудзи з більшою листковою поверхнею та кращим показником ЧПФ, адже від величини цих показників у прямій залежності знаходиться формування врожайності вирощуваної культури.

При аналізі врожайності у 2015 році встановлено, що за передпосівної обробки насіння кукурудзи регулятором росту Стимпо врожайність культури зросла у порівнянні з контролем на 14,1 ц/га, тоді як при застосуванні Радостиму – на 10,7 ц/га, що є достовірним за  $HP_{05}$  5,1 ц/га. При застосуванні з метою передпосівної обробки насіння регулятора росту рослин Регоплант врожайність кукурудзи була найбільшою серед усіх варіантів досліду – 104,5 ц/га, що перевищувало контроль на 16,1 ц/га.

Аналіз врожайності кукурудзи у 2016 році показав, що залежність його величини від застосування регуляторів росту для передпосівної обробки насіння залишалася такою ж як і у 2015 році, хоча абсолютні значення врожайності культури зросли у 2016 році.

Зокрема, використання РРР Стимпо сприяло збільшенню врожайності культури у порівнянні з контрольним варіантом, де регулятори росту не застосовувалися, на 10,1 ц/га. За обробки насіння регулятором росту Радостим врожайність культури зросла проти контролю на 8,2 ц/га. Як і у 2015 році, найвища врожайність була отримана за обробки насіння кукурудзи Регоплантом. Тут прибавка врожаю проти контрольного варіанту складала 26,2 ц/га. Отримані дані є достовірними за  $HP_{05}$  13,2 ц/га.

У середньому за два роки досліджень застосування для обробки насіння регулятора росту Стимпо сприяло зростанню врожайності кукурудзи на 12,1 ц/га, Радостиму – на 8,2 ц/га та Регопланту – на 14,7 ц/га.

Отже, з проведеного аналізу отриманих експериментальних даних випливає, що передпосівна обробка насіння регуляторами росту рослин сприяє підвищенню чистої продуктивності фотосинтезу та зерна врожайності кукурудзи. Зростання наведених показників продуктивності культури залежить від виду регулятора росту. Найефективнішим виявилось використання з метою передпосівної обробки насіння регулятора росту Регоплант. У цьому варіанті досліджу показник ЧПФ зростав на 15 – 17% залежно від року досліджень, а прибавка врожаю зерна була на рівні 14,7 ц/га.

## **РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИЙ СПОСІБ ТА РЕЖИМ ЗРОШЕННЯ ТРОЯНД У ТЕПЛИЦЯХ**

**Макарова Т.К., асистент кафедри ЕГМСіТБ**

*Дніпровський державний аграрний університет, м.Дніпро*

З 70-х років минулого століття в спадщину залишилась велика кількість перезволоженої території. Багато земель з того часу вже стали непридатними для вирощування сільськогосподарських культур. Подолати цю проблему можливо при використанні гідропонного способу вирощування культур. Гідропоніка (від грец. *Hydor* – вода та *Rópos* - вода) – спосіб вирощування рослин без ґрунту на поживних розчинах [1]. Для цього використовують різні види нейтральних субстратів, що викладають на металевий каркас. Гідропоніка дозволяє регулювати умови вирощування рослин – створювати режими живлення для кореневої системи, що повністю забезпечує потреби рослин у поживних елементах [2]. Вирощування рослин методом гідропоніки зменшує вплив на навколишнє середовище, оскільки не виникає підтоплення прилеглої території, ґрунт не забруднюється добривами та хімікатами, флора та фауна залишається незмінною. Даний спосіб вирощування має три основні переваги у порівнянні з відкритим ґрунтом – швидкість, врожайність, дешевизна експлуатації відносно різниці між прибутком і втратами, оскільки і вода, і поживні речовини витрачаються економніше.

Троянда вимагає від субстрату відносно високих рівнів вологості та необхідний набір поживних елементів. Гідропонний спосіб вирощування виключає проведення чистих поливів, тому полив проводять з добривами (фертигація).

При вирощуванні троянд у теплицях найбільш економічно вигідною та ресурсозаощаджувальною технологією зрошення є краплинне. Краплинне зрошення є низьконапірною, закритою, стаціонарною системою з високим ступенем автоматизації. Головними конструктивними елементами системи краплинного зрошення, що забезпечують високу ефективність є поливні пластмасові трубопроводи з крапельницями. Головними перевагами краплинного зрошення перед традиційними системами поливу є його висока ефективність і раціональне використання водних ресурсів, дотримання вимог охорони природи та можливість проводити фертигацію [3].

ТОВ “Вікторія” Новомосковського району Дніпропетровської області де проводили дослідження займається промисловим вирощуванням троянд на зріз гідропонним методом в теплицях. Для зрошення використовують крапельниці Netafim (марки PAT.C.N.L). Витрата кожної крапельниці 8 л/год. На кожній крапельниці встановлено по “павуку” – розподільнику від крапельниці до кожної рослини. Розподільник закінчується капіляром витратою 2 л/год. З однієї крапельниці виходять 4 капіляри. Капіляр розроблені так, щоб мережа жолобів в середині нього дозволяла видавати потрібні витрати незалежно від положення капіляру. Фертигацію проводять спеціальним устаткуванням з дотриманням відповідних рекомендацій. Для розрахунку живильного розчину використовують спеціальну програму. Розрахунок ведуть в мілімолях на підставі багаторічних досліджень [4, 5]. Дана система зрошення має специфічну складову – замкнену дренажну систему. Дренажна система в ТОВ “Вікторія”



представлена металевим каркасом для висадки мату з жолобами для дренажу та збірної ємкості посередині ряду для збирання та обліку дренажу.

Проведені дослідження показали, що при застосуванні методу гідропоніки зрізка троянд збільшилась до 209,1 – 214,0 шт/м<sup>2</sup> за рік, що на 25 % більше, ніж при використанні ґрунтового субстрату. Також за цього методу підвищився якісний зріз квітів, який відповідає біометричним вимогам троянд першого ґатунку за ГОСТ 26869-86. Ризик забруднення ґрунтів та водоймищ дренажними водами на 70% нижчий у порівнянні з способом вирощування троянд у відкритому ґрунті.

#### Список літератури

1. Ней G. Acta Horticulture / G. Ней, 1986. №189. -163 p.
  2. Гидропоника - прошлое, настоящее и будущее. А.Панарин, ООО "Тепличные технологии" [<http://www.greenhouses.ru/ut4>].
  3. Про меліорацію земель: Закон України. – К.: №1389 – XIV, 2000.
  4. Воронцов В.В. Все о розах / В.В.Воронцов, В.И.Коробов. – К.: Фитон, 2007. – 154 с.
  5. Лях В.М. Цветочный, субтропические и плодовые культуры на юге России / В.М.Лях. – Сочи: ВНИИ цветоводство и субтропические культуры, 1994. – С. 77 – 88.
- УДК 631.6 : 551.3

## ПРОЯВ ВІТРОВОЇ ЕРОЗІЇ В МЕЖАХ ЧЕРНІГІВСЬКОГО ПОЛІССЯ ТА ЗАХОДИ БОРОТЬБИ З НЕЮ НА ПРИКЛАДІ СТОВ «ВІРА»

**Слюта В.Б., викладач кафедри географії НУЧК імені Т.Г. Шевченка**

**Пацюк А.І., студентка 3-го курсу природничо-математичного факультету**

**Палінкаш В.І., студентка 2-го курсу природничо-математичного факультету**

*Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, вул. Полуботка, 53, Чернігів 14013, Україна*

Процеси вітрової ерозії в силу природних умов та специфіки прояву мають значне поширення на території України не тільки в степовій зоні. Широкого розвитку вони набули також на Поліссі, зокрема в межах Чернігівського Полісся. Відносно великі площі незайняті лісовим покривом, ґрунти переважно легкого механічного складу, нераціональне ведення сільського господарства, осушувальні меліоративні роботи, і, як наслідок, зниження рівня ґрунтових вод, порушення динамічної рівноваги між вітром і ґрунтом, активізує антропогенну ерозію і значно посилює природну [2].

Пилові бурі в Україні виникають майже щорічно. Формування їх починається при швидкості вітру більше 15 м/с, а на ґрунтах легкого механічного складу і при нижчих швидкостях вітру. Особливо згубно їх вплив проявляється на дерново-підзолистих ґрунтах та на осушуваних торф'яниках під час тривалих бездошових періодів. В умовах Полісся найбільша кількість днів з чорними бурями припадає на травень – червень (20 – 25%). Кількість днів з пиловими бурями в окремих районах Чернігівського Полісся сягає 60 днів за двадцять років. Напряма суховійних вітрів і тих, котрі викликають бурі співпадає, що ще більше посилює згубну дію вітру [1].

Перевіреною та надійним захистом земель від дефляційних процесів є застосування захисних лісонасаджень і насаджень вздовж каналів. Як правило, лісосмуги, насадженні з метою попередження розвитку водної ерозії, здатні виконувати також протидефляційну функцію, що ще більше посилює їх захисний ефект.

Правильна оцінка впливу дефляційних процесів дозволяє враховувати ступінь її прояву та знизити шкідливу дію на с/г угіддя. При розрахунках необхідно в першу чергу звертати увагу на характер рельєфу, механічний склад ґрунту, напрям пануючих вітрів і структуру угідь господарства.

Показовим у цьому плані є комплекс заходів здійснених в СТОВ «Віра» Городнянського району Чернігівської області, що знаходиться в південно-західній частині Городнянського району з центром у с. Вихвостів.

Землекористування товариства складається з одного масиву, який являє собою фігуру неправильної форми дещо витягнутої зі сходу на захід, що є зручним для ведення сільського господарства та раціонального використання земельних ресурсів. Всього, згідно плану земель нараховується 4619,9 га, закріплено за товариством – 4558,9 га, в т.ч. с/г угідь 3792,9 га, із них орних – 2362,4 га.

Геоморфологічно досліджувана територія являє собою здебільшого слабо хвилясту місцевість з широким розвитком мікрозападинного рельєфу у вигляді невеликих понижень, западин і блюдцець.

Більша частина польових земель товариства розміщена на лесових відкладах. Решта угідь розташована на другій терасі річки Замглай, яка являє собою рівнину з розвинутими на ній западинними формами рельєфу. Заплава річки Замглай являє собою широку слабо хвилясту заболочену рівнину, яка поступово підвищується в притерасній частині; використовується як сіножаті і пасовища.

Особливістю ґрунтових вод даної території є значна кількість легкорозчинних солей, які піднімаються до поверхні ґрунту, що може призвести до широкого розвитку процесу засолення.

Проведення даного дослідження включало: збір та опрацювання літературних джерел про особливості прояву вітрової ерозії, природні умови досліджуваної території, структуру та використання с/г угідь, натурні обстеження, роботу з технічною документацією, аналіз одержаних даних.

Головна небезпека чорних бурь полягає в тому, що здебільшого сухий вітер роз'їдаючи зрану поверхню сільськогосподарських угідь видуває і переміщує висушені частинки ґрунту по поверхні поля до зустрічі з перешкодами біля яких затримані часточки утворюють відклади здутого дрібнозему, іноді значної висоти; пилюваті ж частинки підхоплюються вітром та переносяться на далекі відстані. Під час перенесення видутого матеріалу сухі часточки ґрунту своїми краями пошкоджують сходи сільськогосподарських культур, викликаючи їх пошкодження і загибель [3].

Вітрові наноси в районі дефляції легких за механічним складом ґрунтів погіршують властивості верхнього горизонту похованих під ними ґрунтів роблячи їх малопридатними для цілого ряду сільськогосподарських культур [1].

Головним завданням при розробці проекту внутрігосподарського землевпорядкування було збереження земельних ресурсів, підвищенні родючості вгідь та раціонального їх використання. Для цього була розроблена і впроваджена комплексна система заходів по боротьбі з ерозією ґрунтів, котра складається з організаційно-господарських, агротехнічних, лісомеліоративних та гідротехнічних заходів.

До організаційно-господарських заходів входить раціональне розміщення по території господарства угідь, сівозмін, полів в них з врахуванням рельєфу місцевості, шляхової мережі та природних меж угідь.

Система агротехнічних заходів, передбачених проектом, направлена на створення умов для максимального затримання вологи в ґрунті й включає в себе: коткування посівів на площі 881 га, створення пожнивних і післяукісних посівів – 79 га, снігозатримання – 800 га. В 1974 році на території товариства була збудована осушувальна система; загальна площа осушуваних земель складає 1253,2 га, з них орних земель – 469,2 га, сіножатей – 441,9 га, пасовищ – 267,4 га.

На території господарства на момент складання проекту налічувалось 290,3 га захисних насаджень з них: полезахисних лісосмуг – 22,2 га, вкритих лісом – 268,1 га. Виходячи з наявності цих насаджень, лісистість території товариства складає 6,4%. Насадження складаються з дубу, берези, осики, вільхи, ясена, липи, клену, акації білої та верби.

Існуючі лісомеліоративні насадження не забезпечували повного захисту земель господарства від вітрової ерозії, в зв'язку з чим було здійснено додаткові протиерозійні лісонасадження на площі 25,5 га, в тому числі: полезахисних лісосмуг – 7,1 га, лісосмуг по берегах річок та каналів – 14,8 га, лісосмуг навколо господарських дворів – 3,6 га.

Найбільш ефективними в даних природних умовах для захисту полів та сільськогосподарських культур від вітрової ерозії є полезахисні лісосмуги продувної конструкції з мінімальною участю низькорослих чагарників у крайніх рядах.

Було напрацьовано і застосовано три схеми полезахисних лісосмуг деревно-чагарникових порід: смуга № 1 (ширина 10 м, головна порода – дуб, супутня – липа), смуга № 2 (ширина 13 м, головна порода – дуб, супутня – липа) та смуга № 3 (ширина 10 м, головна порода – береза).

Для створення лісосмуг по берегах річок – смуга шириною 9 м (головна порода – тополя, супутня – верба біла, чагарники – обліпіха, бузина, лоза).

Для створення лісосмуг навколо господарських дворів - смуга шириною 10 м (головна порода – береза, чагарник – бузина) [4].

Обсяг робіт для запобігання розвитку дефляції на території дослідження відповідає існуючій ерозійній обстановці. Проведення їх дозволило підвищити лісистість господарства до 7%, сприяло зниженню інтенсивності розвитку явищ видування, в значній мірі покращило ландшафт місцевості. Вітрова ерозія на даний час не становить помітної загрози. Головними причинами цього є застосовані відповідні природоохоронні заходи. Вирішальна роль в боротьбі з дефляцією належить лісозахисним смугам та травопільним сівозмінам в комплексі з агротехнічними заходами: оранка перпендикулярно пануючим вітрам, снігозатримання, коткування тощо.

#### Література

1. Долгілевич М.Й. Захист ґрунтів від вітрової ерозії на Україні. Львів.: Видавництво Львівського університету, 1967. – 120 с.
2. Слюта В.Б. Враженість сільськогосподарських угідь ерозією у басейні р. Удай та заходи із запобігання її розвитку // *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. 2013. № 1 (7). С. 29–34.
3. Сус Н. И. Эрозия почвы и борьба с нею (лесомелиоративные мероприятия). М.: Гос. изд. сельхоз. литературы, 1949. – 349 с.
4. Проект внутрішньогосподарського землеустрою колгоспу ім. Коцюбинського с. Вихвостів Городнянського району Чернігівської області. Ч. II. – Чернігів – 1976.

УДК: 595.7

## ВИДОВЕ БАГАТСТВО ЕНТОМОФАУНИ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ДІЛЯНОК ЖОВТОКАМ'ЯНСЬКОГО КАР'ЄРУ

**Сюткіна Н.Г., к. с.-г.н., ст.викл.,**

*Дніпроовський державний аграрно-економічний університет*

**Лісовий М.М., д.с.-г.н., ст.н.сп.,**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

**Польща В.Ф., студент,**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

Високе видове багатство – одна з основних умов екологічної стійкості екосистеми. Оскільки, кожен вид в екосистемі виконує певну екологічну функцію, необхідні підтримка або відновлювання рівня біорізноманіття, щоб забезпечувати стійкість біогеоценозу. Проблема збіднення біорізноманіття, перш за все, пов'язана з втратою середовищ існування та ареалів поширення видів. Тому, в межах відпрацьованих ділянок кар'єрів постає проблема відновлення умов для існування видів, що зникли або потрапили під загрозу зникнення.

Відомий вчений-ентомолог Г.Я. Бей-Бієнко (1903-1971) відмічав у своїх працях, що, якби наша планета раптом залишилася без комах, людство спіткала б катастрофа: зникла б дуже велика кількість видів тварин і рослин, люди втратили б багато джерел харчування та іншої необхідної продукції, знизилася б або вичерпалася родючість ґрунту, планета була б завалена відходами.

Перше видання Червоної книги України включало 18 видів комах, а до другого її видання потрапило вже 173 види комах, серед яких і ті, що нещодавно досить стабільно відмічались в ентомологічних обліках. Тому очевидно, що роль ентомологічного різноманіття в стійкості екосистем незаперечна і існує необхідність збереження та відтворення їх чисельності та видового багатства, особливо, якщо йде мова про порушені антропогенною діяльністю території такі, як в межах Жовтокам'янського кар'єру.

У Жовтокам'янському кар'єрі видобувають вапняк і глину. Така діяльність, беззаперечно, призводить до зниження кількості видів - представників біорізноманіття кар'єру та зменшення кількості представників кожного окремого виду.

Жовтокам'янський кар'єр розташований в центральній частині Дніпропетровської області, в Апостолівському районі між селами Жовта і Червона колона. З південно-східної сторони кар'єра протікає річка Жовтенька. В 3-х кілометрах на південь від кар'єра знаходиться залізнична станція Жовтокам'янка. Видобуток вапняку та глини почався ще в 50-х роках минулого століття. Розкрита частина кар'єру становить 82 га. Відпрацьовано приблизно 40% родовища. Корисні копалини перекриваються шаром суглинків, які є розкривною породою і застосовуються при гірничотехнічній рекультивації. Кар'єр оточений з усіх боків орними фермерськими полями. Землі, що відводяться під розробку кар'єру, вилучаються у фермерів. Напрямок рекультивації – відновлення землі під рілля.

Дослідження проводилися у відпрацьованій частині кар'єра, яка в подальшому буде рекультивована під орні землі і включає цілину ділянку (околиця кар'єра), схил до першого відвалу, рівнинний відвал, плавно переходить у більш старий відвал, схил до дна відпрацьованого кар'єру, дно відпрацьованого кар'єру і свіжий відвал.

Збір ентомофауни проводили за загальноприйнятими методами один раз на 7 днів протягом вегетаційного сезону на стаціонарних ділянках. Таксономічну приналежність біологічних зборів визначали за допомогою ентомологічних визначників. Використовували метод косіння ентомологічним сачком, пастки Барбера. Після Видове різноманіття визначали за допомогою індекса Шеннона-Уівера.

Ентомофауна є кормовою базою для багатьох груп тварин. Жаби, ящірки, змії – живуть майже виключно за рахунок комах (мухи, оводи та інші). Головними споживачами комах є безумовно птахи (солов'ї, шпаки, дятли, синиці, фазани, дрофи, в їх раціоні клопи, кобилки, цикади, короїди). Цілий ряд ссавців (ряд комахоїдні) харчуються виключно комахами. Вони є їжею для їжака, крота, мурахоїда. Такі гризуни, як ховрахи, полівки, соні теж ласують комахами. Тхори, куниці, видри навіть вовк та лисиця літом харчуються комахами. Летючі миші любляють травневих хрущів, капустянок, колорадських жуків. Прокладаючи в ґрунті численні ходи, сприяють аерації ґрунту, проникненню вологи. Комахи-копрофаги та некрофаги виконують роль санітарів, очищаючи землю від екскрементів та трупів. Комахи-нтофіли, живлячись пилком та нектаром, сприяють перехресному запиленню квіткових рослин.

Об'єктом наших досліджень стало різноманіття ентомофауни відпрацьованих ділянок кар'єру. Рівень різноманіття комах досліджувався комплексно в поєднанні з вивченням флори місць проведення досліджень та ґрунтового покриву.

В результаті досліджень було виловлено 136 особин, які відносяться до 20 видів. Найбільш стабільно в ентомологічних зборах зустрічались представники таких видів як *Formicidae rufa* Sh. – 24 особини, *Lasius niger* L. – 18 особин, *Tetramorium caespitum* L. – 15 особин. За індексом Шеннона-Уівера, який становить 1,4 видове різноманіття характеризується як низьке. Тому, можна констатувати факт, що для підвищення стійкості даної екосистеми необхідно вживати міри по відновленню природного рівня ентомологічного

різноманіття (Індекс Шенона від 2) для підвищення стійкості екосистеми та відновлення загального рівня біорізноманіття.

Таблиця 1 Таксономічний склад ентомофауни відпрацьованих ділянок Жовтокам'янського кар'єру

№ п.п.	Вид	Латинська назва	Чисельність особин
1	Сонечко	<i>Coccinellidae Latreille Sh.</i>	10
2	Мураха (руда)	<i>Formicidae rufa Sh.</i>	24
3	Муха кімнатна	<i>Musca domestica</i>	6
4	Стрибун германський	<i>Cicindela germanica L.</i>	7
5	Клоп-солдатик	<i>Pyrhocoris apterus</i>	4
6	Мертвоїд темний	<i>Silpha obscura L.</i>	2
7	Коник зелений	<i>Tettigonia viridissima L.</i>	6
8	Мурашка дернова	<i>Tetramorium caespitum L.</i>	15
9	Мідляк степовий	<i>Blaps halophila F.-W.</i>	3
10	Птеростих чорний	<i>Pterostichus niger Schall.</i>	6
11	Лазій звичайний	<i>Lasius niger L.</i>	18
12	Цвіркун	<i>Gryllus sp. L.</i>	4
13	Цвіркун польовий	<i>Gryllus campestris L.</i>	7
14	Алеохара	<i>Aleochara gen. Sp.</i>	2
15	Блішка смугаста	<i>Phyllotreta vittula Red.</i>	2
16	Стрибун-межняк	<i>Cicindela hybrida L.</i>	5
17	Птеростих різнобарвний	<i>Pterostichus versicolor Sturm.</i>	6
18	Хвиляста блішка	<i>Phyllotreta undulata Kutsch.</i>	3
19	Вузькотіла златка зубчаста	<i>Agrilus hastulifer Ratz.</i>	4
20	Деревогриз борознистий —	<i>Lyctus linearis Goeze.</i>	2

#### 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. Щёголев В. Н. Сельскохозяйственная энтомология. / В. Н. Щёголев. – М., 1980. – 450 с.
4. 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.

УДК: 632.954:633.34:631.811.98

# РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ГОРОХУ ЗА УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ПУЛЬСАР, РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН БІОЛАН ТА БАКТЕРІАЛЬНОГО ПРЕПАРАТУ РИЗОБОФІТ

**О.В. Голодрига** – кандидат с.-г. наук, доцент кафедри біології

*Уманський національний університет садівництва, м. Умань, вул. Інститутська, 1*

Останнім часом через значне забруднення навколишнього середовища внаслідок широкого використання пестицидів і мінеральних добрив дуже актуальним є пошук альтернативних систем землеробства. Їх основою є біологізація, яка передбачає обмеження, а в перспективі – відмову від застосування хімічних засобів захисту рослин, особливо за несприятливих умов довкілля. Саме такими біологічними засобами є біостимулятори росту, які застосовують для підвищення стійкості рослин до несприятливих умов (біотичних і абіотичних факторів). Відомо, що ріст і розвиток рослин регулюються речовинами, які утворюють самі рослини. Очевидно також, що синтетичні рістрегулюючі хімічні сполуки відіграють все більш важливу роль в підвищенні урожайності. Як доведено багатьма дослідженнями, сучасні РРР є індукторами стійкості рослин з регуляторними і біозахисними властивостями.

Застосування хімічних та біологічних препаратів в посівах культурних рослин потребує глибокого вивчення, адже дослідження впливу препаратів на біологічні процеси росту і розвитку рослин – морфологічні, анатомічні, фізіолого-біохімічні, генетичні процеси, лежить в основі формування врожаю та його якості. Проникаючи в рослини, гербіциди зумовлюють глибокі зміни в їх анатомічній і морфологічній будові. Ступінь цих змін залежить від застосовуваних доз, строків внесення препаратів, фаз розвитку рослин і чутливості їх до гербіциду. У відношенні до культурних рослин вони проявляють антистресову, імуностимулюючу та антимутагенну дії. Тому є всі підстави вважати за доцільне поєднання в одному технологічному процесі використання РРР і гербіцидів. Нині недостатньо вивчено, а в деяких випадках і зовсім не розкрито питання механізму дії на рослини сумішей гербіцидів і РРР, а звідси – й фізіолого-біохімічні процеси, що індукуються препаратами та зумовлюють зміни в ростових процесах і формуванні продуктивності та якості врожаю сільськогосподарських культур.

Мета досліджень полягає у виявленні особливостей формування врожайності гороху залежно від застосування гербіциду Пульсар використаного окремо й сумісно з регулятором росту Біолан та бактеріальним препаратом Ризобофіт, впливу їх на забур'яненість посівів гороху, на фізіологічні процеси в рослинах та мікробіологічні у ґрунті, які лежать в основі формування врожаю та його якості при зменшенні гербіцидного навантаження на ґрунт, рослини та навколишнє середовище в цілому.

У результаті проведених досліджень, нами встановлено, що сумісне застосування Пульсару з Біоланом сприяло кращому знищенню бур'янів, що становило 69,9% за кількістю та 89,5% за масою. Однак, обробка насіння Ризобофітом 100 мл/га забезпечила найкращі показники при сумісному застосуванні з гербіцидом Пульсар і регулятором росту Біоланом, що становило 83,5% за кількістю та 93,0% за масою знищених бур'янів. Тому сумісне застосування препаратів дає можливість знизити норму гербіциду і зменшити пестицидне навантаження на ґрунт і навколишнє середовище.

Найкращі показники за кількістю листків та площі фотосинтетичної поверхні отримано при сумісному застосуванні гербіциду Пульсар у нормі 0,75 л/га з регулятором росту Біоланом та бактеріальним препаратом Ризобофіт, що становило у фазі повних сходів 141,6 см<sup>2</sup>/рослину при кількості листків –24,5 шт.; у період фаз бутонізації-цвітіння – 180,5 см<sup>2</sup>/рослину при кількості листків –28,5 шт. Вміст хлорофілу в прилистках гороху залежав як від фази росту, так і від норм препаратів, які застосовували в посівах. Найбільший вміст хлорофілу відмічено в варіанті, де вносили Пульсар в нормі 0,75 л/га сумісно з регулятором росту Біоланом 15 мл/га.

Найбільша кількість бактерій, мікроміцетів та інших фізіологічних груп була відмічена в варіанті із застосуванням Пульсару 0,75 л/га сумісно з Біоланом при обробці насіння Ризобіофітом. Досліджувані препарати позитивно впливали на симбіотичний апарат рослин гороху, найбільша кількість і маса бульбочкових утворень спостерігалася при сумісному їх застосуванні і обробці насіння Ризобіофітом.

Гербіцид Пульсар, регулятор росту рослин Біолан та бактеріальний препарат Ризобіофіт у значній мірі впливали на збільшення урожаю гороху та покращення якості його структурних показників. Урожайність гороху в середньому за 2017 та 2018 роки в контрольному варіанті сформувалася на рівні 22,5 ц/га. При застосуванні гербіциду Пульсар врожайність зросла до 26,4 та 26,9 ц/га відповідно до норм його застосування, що становило до контролю 117 та 120 %. Сумісне застосування гербіциду Пульсар з Біоланом сприяло приросту врожаю на рівні 7,1 та 7,2 ц/га, що становило до контролю 132 та 131% відповідно. Найвищий врожай серед варіантів досліджень було отримано в варіанті із застосуванням Пульсару у нормі 0,75 л/га внесеного сумісно з Біоланом при обробці насіння Ризобіофітом, що становило 136% до контролю з прибавкою врожаю 8,0 ц/га.

Таким чином, обробка насіння Ризобіофітом та сумісне внесення Пульсару в нормі 0,75 л/га з Біоланом значно збільшує врожайність гороху при зменшенні гербіцидного навантаження на ґрунт та агроценоз в цілому, а також сприяє біологізації технології вирощування гороху.

УДК 639.3:597

## **ЦИТОМЕТРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕРИТРОЦИТІВ ВЕРХОВОДКИ *ALBURNUS ALBURNUS* ЯК ГІДРОЕКОЛОГІЧНИЙ ІНДИКАТОР ДЕФІЦИТУ КИСНЮ**

**Н.Б. Єсіпова, канд. біол. наук, доцент,**

**А.С. Кравченко, магістр**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

*м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72*

Функціональні і структурні зміни формених елементів крові під дією різних екзогенних та ендогенних факторів можуть бути причиною порушення кровотворення на різних етапах онтогенезу риб, проте дослідження в цій області нечисленні. Науковий і практичний інтерес представляє вивчення морфологічних і фізіологічних порушень, що відбуваються при гемопоезі, зокрема при еритропоезі, під впливом різних зовнішніх і внутрішніх факторів.

У цьому аспекті особливу увагу привертають дослідження щодо структурно-функціональних змін у клітинах еритроїдного ряду у риб під впливом розчиненого у воді кисню, оскільки саме еритроцити відповідають за переніс іонів кисню до тканин. Ця проблема на сьогодні особливо актуальна тому, що явища гіпоксії у рибогосподарських водоймах України, особливо її південних регіонів, дуже розповсюджені. Основними причинами напруженого кисневого режиму у водоймах є забруднення їх органічними речовинами, недостатній водообмін та масовий розвиток фітопланктону, так зване “цвітіння” води (Федоненко, Єсіпова, Шарамок та ін., 2012). Саме дослідження фізіологічного стану клітин червоної крові є найбільш інформативним напрямком у цій ситуації. Але відомості з цієї проблеми небагаточисельні і стосуються обмеженої кількості видів риб (Парфенова, Солдатов, 2011; Мороз, Єсіпова, 2011; Єсіпова, Сурова, 2015).

У зв'язку з цим, уявляє інтерес вивчення особливостей клітин червоної крові риб, які є чутливими до кисневих умов у водоймах. До таких риб відноситься верховодка звичайна *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) – розповсюджений вид коропових риб у наших

прісноводних водоймах. Це дрібна, активна, короткоциклова риба. Тримається зграями у верхньому шарі води і харчується, переважно, зоопланктоном і повітряними комахами.

Риб для досліджень виловлювали на прибережних ділянках Запорізького (Дніпровського) водосховища влітку мальковим неводом. Лови проводились на двох ділянках водосховища, які характеризуються різними кисневими умовами – Самарської затоки та центральної відкритої частини водосховища біля с. Старі Кадаки. У Самарській затоці, внаслідок замуленості та слабкої проточності води, вміст розчиненого у воді кисню влітку знижується до 1,5-2 мгО<sub>2</sub>/л. Навпаки, у відкритій частині водосховища літні показники розчиненого у воді кисню тримаються на рівні 4,5-6,2 мгО<sub>2</sub>/л, тобто майже у 3 рази вище.

Кров у риб відбирали прижиттєво з хвостової вени. Виготовлення мазків та їх фарбування розчином Романовського-Гімзи проводили за загальноприйнятими методиками. Мазки крові досліджували шляхом мікроскопії при збільшенні об'єктиву 40<sup>x</sup>. При цьому була використана мікрофотозйомка за допомогою цифрової камери «Sciencelab T500 5.17 M». Для ідентифікації формених елементів використовували «Атлас кліток крові риб» Н.Т. Іванової (1981). Визначали наступні показники: загальну кількість еритроцитів у полі зору мікроскопу, кількість зрілих та молодих еритроцитів та кількість еритроцитів із патологією, великий та малий діаметри зрілих еритроцитів (мкм), площу еритроцита та площу його ядра (мкм<sup>2</sup>).

Цитоморфологічні дослідження показали, що у верховодки зрілі еритроцити мають овальну форму, відповідно ядро овальної форми, розміщується по центру клітини. Цитоплазма більш-менш гомогенна, не відмічається пухирців у цитоплазмі. Є наявність еритроцитів з неправильною формою.

У верховодки, що мешкає у Самарській затоці середня кількість еритроцитів у п.з. мікроскопу становила 77,7±32,65 шт./п.з., тоді як у верховодки з центральної ділянки водосховища цей показник становив 146,8±0,6 шт./п.з., тобто був на 47 % вище. Поздовжній і поперечний діаметри еритроцитів у верховодки з Самарської затоки становили відповідно 6,4±0,16 мкм та 3,2±0,78 мкм, а у верховодки центральної ділянки водосховища – 13,03±0,09 мкм та 6,6±0,07 мкм, тобто були майже у рази вище.

Площа еритроцитів у верховодки з різних ділянок також мала відмінності. У риб з Самарської затоки вона становила – 64,6 ±0,72 мкм<sup>2</sup>, а у риб центральної ділянки була менше на 7 % і складала 69,6±0,62 мкм<sup>2</sup>. Площа ядра еритроцитів, навпаки, була більшою у риб Самарської затоки – 12,5 ± 0,35 мкм<sup>2</sup>, а у риб центральної ділянки була менше на 13 % і становила 10,9 ± 0,13 мкм<sup>2</sup>. Тобто показник ядерно-цитоплазматичного співвідношення був більше у риб Самарської затоки – 0,19 проти 0,16 у риб центральної частини. Різниця у показниках становила 16 %. Підвищений показник ядерно-цитоплазматичного співвідношення свідчить про нарощування ядерної маси і готовність еритроцитів до аміотичного ділення. Очевидно, при гіпоксичних умовах збільшення кількості амітозів і поява молодих форм еритроцитів забезпечує більш ефективний переніс іонів кисню. Про це свідчить також співвідношення зрілих та молодих форм еритроцитів у верховодки на різних ділянках водосховища. У риб Самарської затоки відносна кількість зрілих еритроцитів становить 96 %, молодих відповідно 4 %, а у риб центральної частини водосховища це співвідношення має вигляд як 99 % та 1 %.

Тобто можна зробити висновок, що в умовах гіпоксії у верховодки збільшується кількість молодих форм еритроцитів внаслідок підвищеного аміотичного ділення клітин, а також збільшується показник ядерно-цитоплазматичного співвідношення. Крім того, в умовах дефіциту кисню площа еритроцитів зменшується.



# ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

Ярошенко І.Ю.

Аспірант Уманського НУС

Сучасний стан ведення сільськогосподарської діяльності потребує вжиття нагальних науково обґрунтованих заходів, спрямованих на охорону та захист землі як складової довкілля, примноження та відтворення її продуктивної сили як аграрного ресурсу. Такі заходи досить різноманітні і різнопланові, але найефективніше діють в комплексі, єдиною системою, взаємодоповнюючи і посилюючи дію один одного.

Пріоритетним завданням у сфері землекористування має бути забезпечення раціонального використання та охорона продуктивних земель.

Наразі використання земельних ресурсів не відповідає вимогам раціонального природокористування, а саме: відбувається порушення екологічно допустимої норми співвідношення площі ріллі, природних кормових угідь та лісових насаджень; переущільнення, втрата грудкувато-зернистої структури; інтенсивна експлуатація сільськогосподарських земель. Нормативні відведення земельних ділянок для потреб енергетики, транспорту та промисловості в 2,7–3,2 рази перевищують показники, що діють в Західній Європі. Значна частина територій України зайнята відходами виробництва. Під час видобування корисних копалин (відкритим способом) відбувається знищення ґрунтового покриву на зайнятій території [2].

Екологізація землекористування неможлива без достовірної інформації про якісний стан ґрунтів, рівня їх забруднення, особливостей їх обробітку, а також регіональних відомостей (агрокліматичні показники, історичний аспект).

Для досягнення екологічної рівноваги в процесі землекористування, необхідно створити оптимальне співвідношення між сільськогосподарськими землями (пасовища, рілля, луки, сади) і природними комплексами (заповідники, ліси, водойми, озера). На непридатних для землеробства землях необхідно створити лісонасадження, заповідні ділянки, сприяти розвитку зеленому туризмі [1].

«Розумне» землекористування передбачає дотримання науково - обґрунтованої системи агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур, включаючи регулювання кислотності ґрунту, боротьбу з бур'янами, хворобами та шкідниками рослин, правильний вибір сорту, дотримання оптимальних строків посіву, норм висіву та посадки, обробіток ґрунту та ін.

Важливе значення має дотримання збалансованості та необхідного рівня вмісту поживних речовин у ґрунті (шляхом внесення органічних і мінеральних добрив), запобігання різним видам ерозії (створення протиерозійних систем та особливостей обробітку ріллі), запровадження енерго-ощадних біологічних та екологічно безпечних технологій обробітку ґрунту і вирощування сільськогосподарських культур, а також рекультивація порушених господарською діяльністю земель [3].

Усі галузі сільського господарства мають працювати на нових технічних, технологічних, економічних і організаційних принципах відповідно до діючих екологічних норм.

Отже, для екологізації землекористування українським аграріям потрібно дотримуватися стратегічного управління. Дана стратегія ґрунтується на тому, що кожен суб'єкт господарювання має орієнтуватись у своїй діяльності на дбайливе господарське використання обмежених земельних ресурсів шляхом дотримання сукупності елементів, які спрямовані на підвищення родючості ґрунту, цільове використання землі відповідно до її господарського призначення, охорону земель та забезпечення екологічної рівноваги.

Список використаної літератури

1. Кравченко А.В. Ефективність використання земельних ресурсів у сільськогосподарських підприємствах: Автореф. дис. к.е.н. 08.00.04 / Національний аграрний університет. - Київ, 2008. - 25 с.
2. Національна доповідь Про стан родючості ґрунтів України // Ред.С.А. Балюк, В.В. Медведєв, О.Г. Тараріко, В.О. Греков, А.Д. Балаєв – К., 2016. – 112 с.
3. Паленичак О.В. Рациональне землекористування в умовах збалансованого розвитку агропромислового виробництва / О. В. Паленичак // Економіка АПК. – К., 2012.– С. 32–37.

УДК 625.77:630\*181

## **СТАН ЗАХИСНИХ НАСАДЖЕНЬ ВЗДОВЖ АВТОТРАСИ НІКОПОЛЬ-ХЕРСОН (НА МЕЖІ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ І ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ)**

**Проф. Бессонова В.П., доц. Пономарьова О.А., студ. Діордієва Н.О.**

Стан захисних насаджень в Україні турбує не тільки науковців, але й громадських діячів, власників сільськогосподарських угідь і інших небайдужих громадян. Проблему їх відновлення і збереження, особливо в східних і південних областях країни, висвітлюють як в наукових, так і в публіцистичних виданнях. Особливої уваги, на наш погляд, потребують захисні лісосмуги вздовж крупних автотрас, як суб'єкти, які потерпають від негативних антропогенних і кліматичних факторів більше, ніж інші види захисних насаджень.

Дослідна ділянка захисної лісосмуги розташована на межі Дніпропетровської і Херсонської областей. Об'єктом дослідження були деревні насадження вздовж ділянки автотраси Нікополь-Херсон (відхилення траси Н23, яка простягається вздовж річки Дніпро). Ділянка лісосмуги, що вивчалася, мала довжину 10 км і ширину 4 м (тобто однорядне насадження).

Дана місцевість характеризується помірно-континентальним кліматом з м'якою малосніжною зимою і жарким посушливим літом. При середньорічній кількості опадів 300–400 мм і випаровування 1000–1050 мм коефіцієнт зволоження становить 0,3, що характеризує посушливість клімату регіону. Переважна кількість опадів випадає влітку у вигляді короткочасних злив, в результаті яких велика частина води не встигає потрапляти в ґрунт і не використовується рослинами, а стікає в пониження – балки, річки.

Найбільш розповсюдженими ґрунтами регіону є чорноземи (звичайні і південні), каштанові ґрунти (темно-каштанові і каштанові в комплексі з солонцями і солончаками), дернові ґрунти піщаних терас Дніпра. Особливістю херсонських ґрунтів є їх солонцюватість, причому найбільш рельєфно проявляється «фізична» солонцюватість, що пов'язана зі збільшенням щільності структури ґрунту.

Обстеження примагістрального насадження проводилися в літньо-осінній період. Видовий склад та структуру лісосмуг вивчали маршрутним методом (Інструкція з інвентаризації ..., 2007). Аналіз життєвого стану насаджень проводили за шестибальною шкалою М.П. Красинського у модифікації Ю.З. Кулагіна (Кулагин, 1974). Для розрахунку індексу стану деревостану за числом дерев використовували формулу:

$$L_n = (100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4) / N,$$

де  $L_n$  – відносний життєвий стан деревостану, %;  $n_1$  – число здорових,  $n_2$  – ослаблених,  $n_3$  – сильно ослаблених,  $n_4$  – відмираючих дерев,  $N$  – загальне число дерев на ділянці. При показнику  $L_n$  – 100–80 % життєвий стан деревостану оцінюється як «здоровий», при 79–50 деревостан вважається пошкодженим, при 49–20 – сильно пошкодженим, при 19 % і нижче – повністю зруйнованим (Алексєєв, 1989).

Аналіз складу насадження, розташованого по обидві сторони автошляху, показав, що воно складається з 12-ти видів дерев та одного виду чагарників, які належать до 8-ми родин. Видовий склад і структура насаджень лівого і правого узбіччя відрізняються незначно.

За кількістю видів переважає родина Розові (*Rosaceae*), яка представлена 4-ма видами: груша звичайна, абрикос звичайний, яблуня лісова, слива домашня. Ці види в сумі складають 8,6 % від всього асортименту деревних рослин обстеженої ділянки лісосмуги. Найбільше виявлено рослин абрикоса звичайного, інші плодови зустрічаються поодинокі.

Основу насадження складає в'яз приземкуватий (31,6 %) та ясен зелений (16,9 %). Частка участі інших видів у складі дендрофлори не перевищує 5 %, але часто трапляються представники робінії звичайної, тополі білої, горіха грецького.

Чагарниковий ярус складається з бузини чорної, частка якої складає майже третину від всіх деревних рослин примагістрального насадження.

Обстеження дерев і чагарників показало, що тільки 70 рослин мають здоровий стан, 241 (тобто 46,7 %) – слабкопошкоджений. Інші дерева або сильно ушкоджені, або взагалі відмирають.

Встановлено, що індекс життєвого стану деревостану за числом дерев дорівнює 48,5 %, що свідчить про сильно пошкоджений стан насадження.

Багато дерев мають сухі скелетні гілки, чимало екземплярів – суховерхість. Аналіз відповідності екологічних вимог видів придорожного насадження (за літературними даними) умовам зростання показав, що дерева, які складають його основу (в'яз приземкуватий і ясен зелений), є досить солестійкими і посухостійкими видами і рекомендуються для створення примагістральних лісосмуг в даному регіоні. До солевитривалих можна віднести і більшість інших видів насадження: маслинку, яблуню, грушу, абрикос, шовковицю, бузину. Найменш придатними для використання в таких насадженнях південних регіонів України є горіх грецький і тополя біла, які не тільки погано переносять засоленість, але й нестійкі до посухи.

Структура лісосмуги порушена, не має вираженої рядності. Переважають однорядні ділянки, але часто відстань між деревами в ряду перевищує 20 і навіть 50 м, що вказує на значний відпад. Отже, деякі ділянки лісосмуги представлені поодинокими рослинами, які не можна вважати повноцінним насадженням. Такий стан захисного насадження викликаний цілим рядом причин. По-перше, вік більшості дерев наближається до 70-ти років, що для даного регіону, навіть в оптимальних умовах росту, є значним. По-друге, ґрунтові (засолення) і кліматичні (посуха) умови для росту рослин, а особливо дерев, є дуже незадовільними. І, по-третє, антропогенний фактор на дослідній ділянці створює негативний ефект не менше, ніж поєднання інших причин: дерева несанкціоновано вирубують на потребу населення, зустрічаються кілометри спалених лісосмуг. В сумі ці фактори призводять до загибелі як дорослих дерев, так і самосіву, підросту і підліску в захисних насадженнях, що негативно відбивається на самовідновленні захисних насаджень.

УДК 504.4 : 54

## **ВОДОСХОВИЩЕ САСИК І ЙОГО ІРИГАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ**

**Федькович К.В.,** *маг. кафедри екології та охорони довкілля,*

**керівник Юрасов С.М.,** *доц., к.т.н.*

*Одеський державний екологічний університет (м.Одеса, вул. Львівська, 15)*

Для поливу земель Татарбунарського та Саратського районів солонowodний лиман Сасик був перетворений в прісне водосховище: в 1978 році його відділили від моря дамбою і з'єднали каналом з Дунаєм. У перші десятиріччя існування водосховища проектні кондиції вод не були досягнуті (деякі поливні ділянки були засолені) перш за все тому, що мінералізація дунайської води у водосховищі збільшувалася через надходження солей, що накопичилися в донних відкладеннях солонowodного лиману за час його існування.

Використання вод Сасику для поливу припинилося.

Процес формування якості вод в Сасику на теперішній час (через сорок років його існування як водосховища) стабілізувався. Сьогодні проблема зрошення земель Татарбунарського та Саратського районів залишається актуальною. Розглянемо іригаційні кондиції вод Сасику за даними гідрохімічних спостережень в районі ГНС-2 с. Трапівка в теплі періоди з 2007 по 2017 роки.

Загальні положення. Оцінку якості іригаційних вод виконують за чотирма критеріями: концентрація солей; співвідношення іонів (в основному катіонів натрію з магнієм і з кальцієм); концентрація токсичних елементів, які можуть негативно вплинути на сільськогосподарські рослини і в цілому на навколишнє середовище; концентрація біогенів. Зупинимося докладніше на перших двох найбільш важливих критеріях

*Концентрація солей.* Використання вод з високою мінералізацією може привести до засолення ґрунтів. Засоленням ґрунтів називають надмірне скупчення в кореневмісному шарі електролітних (розчинених або поглинених) солей  $Na_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $NaCl$ ,  $CaCl_2$ ,  $Na_2SO_4$ ,  $MgCl_2$ ,  $MgSO_4$ , які пригнічують або гублять сільськогосподарські рослини, знижують урожай і його якість.

Небезпека засолення ґрунтів, виходячи із загальної мінералізації зрошувальної води, по Костякову А.Н. оцінюється в такий спосіб: до  $0,40 \text{ г/дм}^3$  – хороша вода придатна для зрошення; від  $0,40$  до  $1,0 \text{ г/дм}^3$  – обмежене застосування; від  $1,0$  до  $3,0 \text{ г/дм}^3$  – підвищена небезпека для рослин; більше  $3,0 \text{ г/дм}^3$  – вторинне засолення.

У США використовується наступна класифікація поливних вод за солоністю ( $M_o$ ,  $\text{г/дм}^3$ ):  $M_o \leq 0,20$  – вода низької солоності, придатна для зрошення більшості культур на більшості ґрунтів;  $0,20 < M_o \leq 0,50$  – вода середньої солоності, використовують в умовах помірного вилуговування;  $0,50 < M_o \leq 1,0$  – вода високої солоності; навіть при хорошому дренажі можуть знадобитися заходи щодо боротьби з засоленням;  $1,0 < M_o \leq 3,0$  – вода дуже високої солоності, непридатної на для зрошення в звичайних умовах, полив можливий при наступних умовах: висока проникність ґрунтів, дренаж, солестійкість культур;  $M_o > 3,0$  – непридатна для зрошення.

В класифікації Бездніної С.Я. поряд з мінералізацією ( $M_o$ ,  $\text{г/дм}^3$ ) вод враховується відсоткове співвідношення іонів натрію і суми катіонів ( $k_{Na}$ ):

I ( $M_o \leq 0,50$ ;  $k_{Na} \leq 60\%$ ) – води цілком придатні для зрошення всіх типів ґрунтів;

II ( $0,50 < M_o \leq 1,0$ ;  $k_{Na} \leq 60\%$ ) – води придатні для зрошення більшості типів ґрунтів; III – води обмежено придатні (III1-5 ( $1,0 < M_o \leq 5,00$ ;  $k_{Na} \leq 60\%$ ) – потребують поліпшення розведенням; III6-7 ( $M_o \leq 0,50$ ;  $60\% < k_{Na} \leq 76\%$ ) – потребують хімічної меліорації; III8,9 ( $0,50 < M_o \leq 1,0$ ;  $60\% < k_{Na} \leq 76\%$ ) і III10-12 ( $1,0 < M_o \leq 5,0$ ;  $60\% < k_{Na} \leq 70\%$ ) – потребують розведення і хімічної меліорації);

IV – води умовно придатні (IV1 ( $M_o \leq 1,0$ ;  $76\% < k_{Na} \leq 93\%$ ) – потребують хімічної меліорації; IV2 ( $1,0 < M_o \leq 3,0$ ;  $70\% < k_{Na} \leq 76\%$ ), IV3 ( $1,0 < M_o \leq 2,0$ ;  $76\% < k_{Na} \leq 93\%$  або  $2,0 < M_o \leq 3,0$ ;  $76\% < k_{Na} \leq 86\%$ ) і IV4 ( $3,0 < M_o \leq 4,0$ ;  $70\% < k_{Na} \leq 86\%$  або  $4,0 < M_o \leq 5,0$ ;  $70\% < k_{Na} \leq 80\%$ ) – потребують розведення і хімічної меліорації); V – води не придатні для зрошення.

*Співвідношення іонів.* Іригаційний (лужний) коефіцієнт Стеблера, чисельно рівний товщині шару води в дюймах, при випаровуванні якої в ґрунті утворюється шкідлива для більшості рослин кількість солей, розраховується за формулами [16, с.10]

$$\begin{aligned} K_a &= 288/(5rCl^-), && \text{при } rCl^- > rNa^+ \text{ (III)}, \\ K_a &= 288/(rNa^+ + 4rCl^-), && \text{при } rCl^- + rSO_4^{2-} > rNa^+ \geq rCl^- \text{ (II)}, \\ K_a &= 288/(10rNa^+ - 5rCl^- - 9rSO_4^{2-}), && \text{при } rNa^+ \geq rCl^- + rSO_4^{2-} \text{ (I)}, \end{aligned}$$

де  $rNa^+$ ,  $rCl^-$ ,  $rSO_4^{2-}$  – концентрація іонів, мг-екв/дм<sup>3</sup>.

Придатність води для зрошення в цьому випадку оцінюється таким чином:  $K_a \geq 18$  – «добрі», необмежено придатні для зрошення всіх культур;  $18 > K_a \geq 6$  – «задовільні», придатні для зрошення більшості культур в залежності від ґрунтово-кліматичних умов;  $6 > K_a \geq 1,2$  – «незадовільні», обмежено придатні для зрошення солестійких культур за умови хорошого штучного дренажу, при проведенні промивних поливів і меліоративних заходів (наприклад,

внесення емульсії гіпсу в воду);  $Ka < 1,2$  – «погані», води непридатні для зрошення.

Оцінку зрошувальних вод (небезпека осолонцювання) І.М. Антипов-Каратаєв і Г.М. Кадер запропонували виконувати за таким співвідношенням:  $K = (Ca^{2+} + Mg^{2+}) / Na^+ \geq 0,23 M_0$ , де:  $M_0$  – загальна концентрація розчинних солей у воді, г/дм<sup>3</sup>;  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$  – концентрація катіонів в ммоль/дм<sup>3</sup>.

М.Ф. Буданов – води з мінералізацією  $\leq 1$  г/дм<sup>3</sup> можуть застосовуватися для зрошення при  $K_1 = rNa^+ / rCa^{2+} \leq 1,0$  і  $K_2 = rNa^+ / (rCa^{2+} + rMg^{2+}) \leq 0,70$ . Для вод з мінералізацією 1-3 г/дм<sup>3</sup> при збереженні перших, вводиться додаткова умова:  $K_3 = r\Sigma\hat{e} / (rCa^{2+} + rMg^{2+})$  не повинна перевищувати: 4 – для середньо- і важкосуглинистих ґрунтів; 5 – для легкосуглинистих ґрунтів; 6 – для супіщаних і піщаних ґрунтів, - де  $r\Sigma\hat{e}$  – сума головних іонів.

Можейко А.М. і Воротник Т.К. вважають, що води придатні для поливу, при виконанні умови:  $K = (Na^+ + K^+) / (Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+ + K^+) \leq 0,65$ , де  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$  і  $Mg^{2+}$  – концентрація катіонів в ммоль/дм<sup>3</sup>. При  $K \leq 0,65$  вода сприятлива для поливу,  $0,65 < K \leq 0,75$  – несприятлива,  $K > 0,75$  – дуже несприятлива, викликає осолонцювання ґрунту.

Саболч І. та дораб К. вважають, що кількість  $rMg^{2+}$  в поливній воді не погано впливає на ґрунт, якщо:  $rMg^{2+} / (rCa^{2+} + rMg^{2+}) \leq 0,50$ .

Келлі і Лібіх запропонували наступні співвідношення катіонів для можливості використання вод з метою іригації:  $rNa^+ / (rCa^{2+} + rMg^{2+}) \leq 1,0$  і  $rMg^{2+} / (rCa^{2+} + rMg^{2+}) \leq 1,0$

Показник адсорбційного відношення ( $SAR$ ) використовується для оцінки води в США:  $SAR = rNa^+ / [(rCa^{2+} + rMg^{2+}) / 2]^{0,5}$ , де  $rNa^+$ ,  $rCa^{2+}$ ,  $rMg^{2+}$  – концентрація катіонів, мг-екв/дм<sup>3</sup>. Якщо  $SAR \leq 10$  – безпека осолонцювання мала;  $10 < SAR \leq 1018$  – середня;  $18 < SAR \leq 1026$  – висока;  $SAR > 26$  – дуже висока.

#### Оцінка якості вод водосховища Сасік і аналіз результатів.

Мінералізація вод Сасіку в теплий період (ТП) в середньому складає 1646 мг/дм<sup>3</sup> при діапазоні коливань від 944 до 2264 мг/дм<sup>3</sup>. Протягом усього ТП води відносяться до хлоридного класу, групи натрію. До 2 типу води відносяться протягом 80% ТП, 20% ТП вони 3-го типу.

Загальна концентрація токсичних солей (іонів) складає 1310 мг/дм<sup>3</sup> (при діапазоні – 550-1980 мг/дм<sup>3</sup>). При випаровуванні шару води 1 мм на площі 1 га може утворитися в середньому 13 кг/га (до 20 кг/га) токсичних солей, з яких: 7,9 кг/га (до 13 кг/га) буде  $NaCl$ ; 1,4 кг/га (до 4,1 кг/га) –  $Na_2SO_4$ ; 3,8 кг/га (до 5,4 кг/га) –  $MgSO_4$ .

За класифікацією Костякова А.М. води Сасіку відносяться до вод з «підвищеною небезпечністю», за класифікацією США – з «дуже високою» солоністю. При використанні вод Сасіку для поливу є великий ризик засолення ґрунту.

За класифікацією Бездніної С.Я. води Сасіку відносяться до категорії III (III-5 – 20% ТП; III-6,8,10-12 – 70% ТП). Води цієї категорії можуть використовуватися для поливу після хімічної меліорації і розбавлення мало мінералізованою водою.

Протягом 100% ТП за класифікацією Стеблера Х. води *незадовільні*, обмежено придатні для зрошення солестійких культур. Небезпека осолонцювання за Антиповим-Каратаєвим І.Н. і Кадером Г.М. – води «не придатні» 75% ТП, за Будановим А.М. – води «не придатні» 100% ТП, за Можейко А.М. і Воротником Т.К. – води «дуже несприятливі» 70% ТП і «несприятливі» 25% ТП. За показником  $SAR$  департаменту сільського господарства США ризик вторинного осолонцювання «низький» 100% ТП, це не співпадає з оцінкою за іншими методиками.

Кількість магнію у воді Сасіку за Собольчем Г. і Дарабом К. *шкідливо* впливає на ґрунти (небезпека магнієвого осолонцювання) протягом 75% ТП. За Келлі і Лібіхом використання вод Сасіку для поливу *не можливо* за вмістом натрію і магнію 95% ТП.

Висновки. 1. У цілому оцінка іригаційних властивостей вод Сасіку за різними методиками співпадає: солоність вод дуже висока і сприяє засоленню ґрунту; вміст натрію і магнію створює небезпеку осолонцювання ґрунту.

2. Для безпечного використання вод Сасіку для поливу необхідна їх хімічна меліорація і розбавлення водою з малою мінералізацією.

## ІРИГАЦІЙНЕ ОСОЛОНЦЮВАННЯ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ

**Макарова Т.К., асистент кафедри ЕГМСіТБ**

*Дніпровський державний аграрний університет, м.Дніпро*

**Вступ.** За агрокліматичним районуванням України Дніпропетровська область знаходиться у посушливій дуже теплій частині, більшість території потерпає від періодичних посух [1]. Ведення сільського господарства у таких умовах зумовило використання штучного зрошення. Зрошення, як фактор підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва впливає на різні природні компоненти: ґрунт, рослинний покрив, мікроклімат, підґрунтові води та ін.

За даними багаторічних досліджень видно, що полив навіть прісними водами негативно впливає на якість ґрунту [2]. Зрошення слабо мінералізованими водами [3] приводить до погіршення їх фізичних, фізико-хімічних і водно-повітряних властивостей, що приводить до ущільнення ґрунту. Полив мінералізованими водами за 15 річне зрошення привів до змін типу водного режиму з автоморфного до гігморфного. Підвищення рівня солей порушило рівновагу у ґрунтовому розчині саме завдяки поливу водою неналежної якості [4]. Проведені раніше дослідження показали, що полив мінералізованими водами збільшує вміст натрію у ґрунтовому розчині в 10-47 разів та знижується співвідношення кальцію до натрію [5].

**Об'єкт дослідження** – процеси осолонцювання ґрунтів та зміни основних показників залежно від внесення кальцієвмісних меліорантів.

**Предмет досліджень** – закономірності сольового режиму, зміни фізико-хімічних і агрофізичних властивостей зрошуваних ґрунтів, кількісні показники його родючості під впливом хімічних меліорантів.

**Мета і задачі досліджень.** Мета досліджень полягає у встановленні оцінки агроекологічного стану ґрунтів, що поливалися тривалий час; вдосконалити існуючі заходи відтворення родючості зрошуваних ґрунтів шляхом проведення хімічної меліорації. Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі задачі: провести аналіз агроекологічного стану зрошуваних ґрунтів Дніпропетровської області на прикладі дослідної ділянки; виявити закономірність змін сольового режиму, окремих фізико-хімічних, хімічних властивостей ґрунтів та зниження інтенсивності зрошуваного землеробства; вдосконалити заходи хімічної меліорації зрошуваних ґрунтів; вивчити вплив хімічної меліорації на основні фізико-хімічні та агрофізичні властивості ґрунтів; визначити доцільність та норми використання фосфогіпсу у якості хімічного меліоранту; визначити екологічну і економічну ефективність запропонованих меліоративних заходів на зрошуваних ґрунтах.

**Результати дослідження.** Польові дослід з вивчення впливу фосфогіпсу, як хімічного меліоранту, проводили в дослідному господарстві «Дніпропетровської дослідної станції Інституту овочівництва та баштанництва НААН України» протягом 2010-2015 рр. Дослідні ділянки було закладено навесні та восени 2010 р. на чорноземі звичайному малогумусному вилугуваному на суглинковому лесі. Гумусовий горизонт однорідного забарвлення глибиною 40-45 см. Потужність орного шару 30см.

Схема дослідю включає 7 варіантів. Площа облікової ділянки 25,2 м<sup>2</sup>. Повторюваність дослідю чотириразова з систематичним розміщенням ділянок.

Внесення фосфогіпсу проводили різними розрахунковими нормами (1,4 т/га, 3 та 6 т/га) та виконували спостереження за зміною аніонних та катіонних складових водної витяжки ґрунтів. Приведені дослідження за аніонним складом показали підвищення іонів **SO<sub>4</sub>** по відношенню до контролю без зрошення, та без внесення фосфогіпсу за всі роки спостережень. Кількість сульфатів за середнім показником за роки досліджень при зрошенні

збільшилась на 18 % у порівнянні з контролем без зрошення. Це пояснюється надходженням сульфат іонів у ґрунт при зрошенні разом з поливною водою. У незрошуваному варіанті на контрольній ділянці кількість сульфатів поступово зменшувалась, але найбільше значення спостерігали у 2012 році - 2,51 мекв/100 г ґрунту, найменше – 2,25 мекв/100 г ґрунту у 2015 р.

Зміна норми внесення фосфогіпсу суттєво не вплинула на концентрацію гідрокарбонатів. Спостерігається збільшення  $HCO_3^-$  при нормі внесення 3 т/га у зрошуваному варіанті до 3 % у порівнянні з нормою 1,4 т/га та наступне зменшення на 10,7 % при нормі 6 т/га. Тоді як при відсутності поливу ця різниця збільшувалась поступово на 8 % потім на 4 %.

За роки досліджень спостерігали чітку тенденцію до збільшення іонів хлору у зрошуваних варіантах, що пояснюється надходженням іонів виключно з поливною водою. На контрольних ділянках при зрошенні кількість хлору збільшилась у 1,5 рази в порівнянні з незрошуваним варіантом. Внесення фосфогіпсу при зрошенні знизило концентрацію  $Cl^-$  на 13–34 % у порівнянні з зрошуваним контролем. Тоді як без зрошення внесення меліоранту суттєво не вплинуло на концентрацію хлору у ґрунті: при нормі 1,4 т/га фосфогіпсу середні показники за роки досліджень у порівнянні з незрошуваним варіантом залишились на рівні 0,85 мекв/100 г ґрунту; при нормах 3, 6 т/га знизилась на 8,5 та 14,7 %.

За катіонним складом найбільша кількість припадає на іони натрію по всіх варіантах досліджу. Кількість натрію суттєво збільшується при зрошенні, що доводить гіпотезу значного потрапляння цього іону з поливною водою. При порівнянні контрольних ділянок кількість  $Na^+$  у зрошуваному варіанті за середніми показниками збільшилась на 34 %. Внесення фосфогіпсу, як і в багатьох раніше проведених дослідях, привело до зменшення кількості іонів натрію. У варіантах з внесенням фосфогіпсу та зрошенням натрій знизився на 20–43 %. Внесення фосфогіпсу без зрошення привело до зменшення іонів натрію на 15–32 % у порівнянні з контролем без зрошення.

Дослідження показали, що за катіонним складом переважають іони кальцію та натрію.

Найбільші співвідношення  $\frac{Na}{Ca}$  спостерігали у контрольному зрошуваному варіанті: 15,83–11,43 мекв/100 г ґрунту, що пояснюється надходженням іонів натрію разом з поливною водою. У варіантах з внесенням фосфогіпсу за всі роки спостережень відбувається зменшення співвідношення, що свідчить про зниження інтенсивності процесу осолонцювання. Найкращі варіанти у цьому випадку – 6, 7 та 8, тут середній показник у 2 рази менший в порівнянні з зрошуваним варіантом. Оскільки при зрошенні відбувається більш швидке розчинення та виведення кальцію у нижні горизонти, та надходження натрію з поливною водою, то це приводить до збільшення співвідношення  $\frac{Na}{Ca}$  у варіантах з внесенням фосфогіпсу та зрошенням.

**Висновки.** На дослідних ділянках за аніонним складом у варіантах з внесенням фосфогіпсу при зрошенні та без нього спостерігається сульфатний тип засолення. На контролі без внесення меліоранту та без зрошення спостерігався содово-сульфатний тип засолення у 2011 рік та хлоридно-сульфатний у 2014 рік. За катіонним складом на початку досліджень по всіх варіантах досліджу був натрієвий тип засолення, далі змінювався на натрієво-кальцієвий та кальцієво-натрієвий хімічний тип засолення. Виходячи з «сумарного ефекту» токсичних іонів, ступінь засолення дослідних ділянок характеризувався, як середньо засолений, далі поступово змінювався на слабо засолений тип (варіанти з внесенням фосфогіпсу нормою 3 та 6 т/га зі зрошенням). За середніми показниками співвідношення катіонів натрію до кальцію найкращими виявились результати з внесенням фосфогіпсу нормою 3 та 6 т/га при зрошенні.

Список літератури

1. Охорона природи при іригації земель. Ю.О.Бабенко, В.Д. Дупляк. Урожай 1988.

2. Вплив 40-річного зрошення мінералізованою водою на хімічний склад ґрунтового покриву Інгулецького масиву. П.С. Лозовицький, 2004.

3. Позняк С.П.Орошаемые земли юго-запада Украины. – Львов: ВНТЛ, 1997. – 240с.

4. Лозовицький П.С., Каленюк С.М.изменение свойств южных черноземов при длительном орошении минерализованными водами // Почвоведение. – 2001. - №4. – С. 478-495.

5. Защита орошаемых земель от эрозии, подтопления и засоления. Под ред..Т.Н.Хрусловой, 1991, К.: Урожай, 203с.

УДК 631.5: 633.11

## **ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ХЛОРМЕКВАТ-ХЛОРИД В ПОСІВАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОЇ ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН**

**В.В. Позняк**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
м. Дніпро, Україна, e-mail: waso.84@ukr.net*

Повноцінне використання ґрунтових ресурсів Степу України при вирощуванні пшениці озимої можливе за умови оптимізації агротехнічних заходів її вирощування з урахуванням максимальної реалізації біологічного потенціалу сортів та ґрунтово-кліматичних умов. В зв'язку з цим, важливим є вирішення питання щодо ефективного застосування ретарданту Сінхроні SL фірми «Green Express» (діюча речовина хлормекват-хлорид) у посівах з різною густрою стояння рослин, тому що широке впровадження рістрегулюючих речовин є резервом інтенсифікації виробництва зерна пшениці озимої та підвищення його якості.

Протягом трьох років досліджень на ділянках з чорноземом звичайним малогумусним посіви пшениці озимої сорту Співанка восени (на початку фази кущення) оброблялись ретардантом хлормекват-хлорид. Дія ретарданту вивчалась в посівах з нормою висіву – 3,5, 4,0, 4,5, 5,0 млн. штук схожих насінин на гектар (по попереднику чорний пар).

За осінній період вегетації суттєвої різниці в біометричних показниках рослин пшениці озимої між варіантами досліду не спостерігалось. Ріст і розвиток рослин залежав від рівня волого-забезпечення, температурного режиму та тривалості вегетації. Площа живлення мала менше значення, тому що рослини в цей період були ще слабо розвинені і внутрішньовидова конкуренція за поживні елементи, воду та світло була незначною.

Навесні, після відновлення вегетації, в посівах, що не піддавались обробці ретардантом, зі збільшенням густоти стояння рослин висота рослин, маса 100 абсолютно сухих рослин, кількість стебел на одній рослині та кількість утворених нових вузлових коренів зменшувалась. Але при цьому в середньому по всіх нормах висіву насіння у оброблених ретардантом рослин ці показники виявилась на 6-10 % більшими, ніж у необроблених рослин.

Кращі показники росту і розвитку формувались у рослин, що піддавались дії хлормекват-хлориду, в посівах з нормою висіву насіння 4,0 і 4,5 млн. шт./га. Наприклад, в таких посівах рослини формували на 15-32 % більше нових коренів, надземної маси після перезимівлі тут збереглося на 2-4% більше, ніж при мінімальній або максимальній нормі висіву насіння.

Обробка ретардантом хлормекват-хлорид та застосування норми висіву насіння пшениці озимої 4,5 млн. шт./га позитивно впливали на ріст, розвиток і формування урожаю протягом всієї весняно-літньої вегетації, що обумовило кращі показники елементів структури урожаю порівняно з іншими нормами висіву. В таких посівах збільшувалась кількість рослин,



стебел, продуктивних стебел на м<sup>2</sup> посівів, а також продуктивна кущистість, маса зерен з одного колоса та маса 1000 штук зерен.

Обробка посівів хлормекват-хлоридом сприяла підвищенню урожайності пшениці озимої – в середньому за всі роки досліджень на 6 % (у несприятливому за погодними умовами 2013 р. – на 4,8 %, у більш сприятливих 2014 та 2015 рр. – на 10,6 і 6,8 % відповідно). При застосуванні оптимальної норми висіву насіння (4,5 млн. шт./га) різниця між контрольними та обробленими ретардантом рослинами складала в середньому 9,2 % на користь рослин, що піддавались дії ретарданту (у несприятливий рік – на 8,6 %, у сприятливі роки – на 9,3 і 16,6%). Застосування ретарданту за мінімальної або максимальної норми висіву насіння забезпечило менший рівень збільшення урожаю – в середньому на 4,1 та 6,3 % відповідно.

Отже, обробка ретардантом хлормекват-хлорид позитивно впливала на ріст, розвиток і формування урожаю рослинами пшениці озимої сорту Співанка протягом всієї весняно-літньої вегетації, що при оптимальній нормі висіву насіння (4,5 млн. шт./га) обумовило отримання прибавки урожаю зерна в середньому за роки досліджень 0,52 т/га.

УДК 632.154: 632.95.024

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ ФУНГІЦИДНИХ ПРЕПАРАТІВ НА ОСНОВІ ТЕБУКОНАЗОЛУ НА ПШЕНИЦІ *TRITICUM AESTIVUM*

**С.В. Хижняк, доктор біол. наук, проф., І.В. Коверсун, мол.н.с., І.М. Незбрицька, кандидат біол. наук, О.В. Земцова, ст.н.с.**

*Національний університет біоресурсів і природокористування України;  
вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041*

Використання засобів хімічного захисту рослин сприяє збереженню урожаю сільськогосподарських культур та зменшенню затрат на механізовану і ручну працю. Проте їх негативний вплив на навколишнє середовище проявляється як постійно діючий чинник екологічного ризику. Сучасні агроекотоксикологічні проблеми застосування пестицидів вимагають визначення екотоксикологічних критеріїв їх небезпеки. Одним з таких критеріїв є фітотоксичність. Фітотоксичність характеризується зниженням схожості насіння, пригніченням ростових процесів на початкових фазах розвитку рослин, пожовтінням, скручуванням країв листя, стебел тощо. Рослини – це найбільш зручні індикатори забруднення навколишнього середовища, оскільки є первісними ланками трофічних ланцюгів та здатні поглинати різноманітні полютанти [1, 2].

Препарати на основі тебуконазолу на сьогодні активно застосовуються завдяки широкому діапазону системної дії для обробки насіння зернових культур в боротьбі з фітопатогенами, а також для обробки вегетуючих рослин. Тебуконазол відноситься до триазолів третього покоління. Ця речовина володіє регенеруючою дією, однак може тормозити появу сходів та викликати ретардантний ефект при несприятливих умовах: перезволоженні ґрунтів чи недостатній їх вологості, високого гербіцидного навантаження. На сьогодні існують суперечливі дані стосовно фітотоксичності тебуконазолу та інших речовин із класу триазолі.

Мета дослідження – визначення впливу фунгіцидних препаратів на основі тебуконазолу на проростання та ранні стадії росту пшениці (*Triticum aestivum* L.) в умовах ростового тесту.

У дослідженнях використовували фунгіцидні препарати у вигляді концентрату емульсій, що містять діючі речовини тебуконазол, 250 г/л – препарат (1) та тебуконазол, 125 г/л + триадимефон, 100 г/л – препарат (2). Діючі речовини відносяться до класу триазолі.

Сутність ростового тесту полягає в обліку змін показників проростання індикаторної рослини, яку вирощували на досліджуваних зразках ґрунту чи водних витяжках ґрунтів тощо

[2, 3]. Для визначення фітотоксичності препаратів використовували свіжий ґрунт, який за своїми властивостями відповідає оптимальним вимогам за ДСТУ 4362:2004. Перераховували кількість препарату на відповідний об'єм ґрунту. Обробляли ґрунт, рівномірно розподіляючи препарат, та залишали для компостування, підтримуючи необхідні умови: рівень вологості  $70 \pm 5\%$  та температура  $24 \pm 0,5$  °С. У якості тест-культури обрано пшеницю (*Triticum aestivum* L.). Пророщування тест-рослини проводилося у чашках Петрі. Дослід тривав 96 годин за температури  $+24-26$  °С. Через 48 год проводили підрахунок пророслих насінин. Після закінчення експерименту рослини обережно виймали з чашок Петрі, вимірювали довжину кореневої та стеблової систем. Статистичну обробку отриманих результатів проводили методом варіаційної статистики з використанням t-критерію Стьюдента.

Встановлено, що в умовах досліду проростання тест-рослини достовірно не відрізнялось від контролю. Результати вимірювання ростових показників тест-рослини свідчать, що використання препаратів у кількості, яка відповідає 1 л/га не впливає на досліджувані параметри. Однак, збільшення кількості препаратів призводить до пригнічення ростових процесів (Таблиця).

Таблиця. Ростові показники тест-рослини *Triticum aestivum* L. пророщеної на ґрунті, що містить фунгіцидні препарати ( $M \pm m$ ,  $n = 60$ )

Варіанти досліджу	Довжина коренів, мм	% щодо контролю	Довжина погонів, мм	% щодо контролю
Контроль (ґрунт)	$32,08 \pm 0,43$	-	$14,96 \pm 0,98$	-
Препарат (1): д.р. тебуконазол, 250 г/л				
1 л/га	$30,1 \pm 0,56$	-	$14,16 \pm 0,88$	95
2 л/га	$25,80 \pm 0,42^*$	80	$13,46 \pm 1,00$	90
4 л/га	$20,66 \pm 0,32^*$	64	$10,26 \pm 1,00^*$	69
Препарат (2): д.р. тебуконазол, 125 г/л + триадимефон, 100 г/л				
1 л/га	$31,21 \pm 0,61$	-	$14,11 \pm 0,54$	-
2 л/га	$26,31 \pm 0,51^*$	82	$11,97 \pm 0,44^*$	80
4 л/га	$14,66 \pm 0,49^*$	46	$5,88 \pm 0,34^*$	39

\* –  $P < 0,05$  за t-критерієм Стьюдента (щодо контролю)

Для оцінки фітотоксичності проб ґрунту використовується спеціальна шкала визначення токсичного рівня. Статистично достовірна різниця між дослідом та контролем більше 20% вказує на середній рівень фітотоксичності, а більше 40% – на рівень фітотоксичності більше середнього.

На основі одержаних результатів можна стверджувати, що застосування фунгіцидних препаратів на основі тебуконазолу в кількості 1 л/га не призводить до інгібування ростових процесів пшениці *Triticum aestivum* L., а застосування препаратів в кількості більше 2 л/га, проявляє фітотоксичність на рослинах пшениці.

1. Джура Н.М., Романюк О.І., Гонсьор Ян., та ін. Використання рослин для рекультиватії ґрунтів, забруднених нафтою і нафтопродуктами // Екологія та ноосферологія. – 2006. Т. 17, вип. 1-2. – С. 55-60.

2. Гродзинський Д.М., Шуліна Ю. В., Куцоконь Н.К. та ін. Застосування рослинних тест-систем для оцінки комбінованої дії факторів різної природи. – К.: Фітосоціоцентр, 2006.

3. ДСТУ ISO 11269-1:2002. Якість ґрунту. Визначення дії забрудників на флору ґрунту. Частина 2. Метод визначення гальмівної дії на ріст коренів.

## **ПРАВОВІ МЕХАНІЗМИ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ**

**О.О. Бедункова, доктор біол. наук, доцент; В.О. Клименко, магістр,**

*Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, вул. Соборна, 11*

Відомо, що відносини у сфері використання, регулювання відносин й охорони земель визначені у Земельному кодексі України, який був затверджений у 2001 році. Крім цього закону був прийнятий Закон «Про державний контроль за використанням й охороною земель» 2003 року. В цих Законах наголошується, що їх основним завданням є забезпечення раціонального використання й охорони земель з дотриманням наступних принципів: врахування двоякої ролі землі як базису природного ресурсу й основного засобу виробництва, забезпечення гарантій рівних прав на землю користувачів, забезпечення раціонального використання й охорони земель, пріоритету вимог екологічної безпеки.

Враховуючи, що в останні десятиліття значна частина земель України перейшла з сприятливого до задовільного стану, науковцями пропонується здійснювати їх використання у режимі «зберігання» з усуненням антропогенного впливу, який погіршує її біоресурсний потенціал, шляхом підтримання в ґрунтах позитивного балансу гумусу та вмісту макро- і мікроелементів [1].

Одночасно, незважаючи на вимоги дотримуватися екологічно безпечного використання земель лісового і водного фонду, водно-болотних угідь, а подекуди і орних земель, на них відбувається незаконний видобуток бурштину. На даний час за оцінками фахівців у поліських районах Рівненської, Житомирської та Волинської областей незаконним видобутком бурштину порушено понад 2 тис га земель лісового фонду і водно-болотних угідь. Внаслідок цього у Поліссі формується зона екологічного лиха, в якій неможливо здійснювати традиційне господарювання, а саме: вирощувати ліс, зберігати біорізноманіття, підтримувати сприятливий гідрологічний режим на болотах, якість поверхневих вод річок та водних об'єктів.

Виникає потреба у створенні умов для призупинення незаконного видобутку бурштину та реабілітації втрачених у зв'язку з антропогенною діяльністю функцій ґрунтового покриву.

Мета досліджень полягала в обґрунтуванні правових механізмів охорони земель лісового та водного фонду, порушених незаконним видобутком бурштину. Досягнення мети передбачало вивчення наступних завдань: причин формування зон екологічного лиха, обґрунтування правових механізмів призупинення незаконного видобутку бурштину та охорони земельних ресурсів.

Об'єктом досліджень були лісові, водно-болотні екосистеми, які у процесі незаконного видобування бурштину зазнали катастрофічних змін.

Предметом досліджень були правові механізми відтворення порушених екосистем.

На нашу думку, першочерговими кроками призупинення поширення зони екологічного лиха у Поліссі слід вважати удосконалення законодавчої бази в Україні шляхом посилення адміністративної та кримінальної відповідальності за правопорушення у сфері охорони природи та використання природних ресурсів, за порушення законодавства про надра. Так, псування сільськогосподарських та інших земель, яке має місце при механічному та гідромеханічному незаконному видобутку бурштину, згідно ст. 52 КУаАП, тягне за собою накладання штрафу на громадян від 20 до 80 неоподаткованих мінімумів доходів громадян. При порушенні правил охорони надр, ст. 240 ККУ, за незаконний видобуток бурштину порушники караються штрафом до 100 неоподаткованих мінімумів доходів громадян або обмеженням волі на строк до 2 років.

На жаль, використання цих статей у судовій практиці не зупиняє незаконний видобуток бурштину. Затримані правопорушники сплачують штрафи і продовжують незаконно видобувати бурштин.

На нашу думку, варто внести зміни до ст. 52 та 240 ККУ, які передбачали б посилення відповідальності за незаконний видобуток бурштину та псування земель.

Одночасно бажано було б внести доповнення до проекту Закону України «Про видобування та реалізацію бурштину», 2015 р., № 1351-1 [2].

Суть доповнень полягає в тому, щоб місцевим жителям і громадам надавати право здійснювати видобуток бурштину на основі отриманого патенту і можливість здійснювати виробничу діяльність та сплачувати єдиний податок, наприклад, 20 євро за 1 кг добутого бурштину середньої якості. За умов видобутку 100 т бурштину видобувачі повинні перерахувати у державну скарбницю до 2 млн. євро.

Бажано у Закон «Про видобування та реалізацію бурштину» внести пункт про рекультивування земель, порушених незаконним видобутком бурштину. При цьому процедура рекультивації повинна передбачати не лише технічну і біологічну складову, але й забезпечувати у перспективі, щоб рекультивованій ґрунтовий покрив міг відновити свої екологічні функції.

#### Література

1. Агрохімія: Підручник/ М.М. Городній та ін. – К: ТОВ «Алефа», 2003 р. – 778 с.
2. Про прийняття за основу проекту Закону України про видобування та реалізацію бурштину від 23.04.2015 р. № 357-VII [електронний ресурс].- <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/357-19/>

УДК 574.64+597.551.2:591.[1/5] (282.247.327)

### РЕЗУЛЬТАТИ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

**Т. В. Єлисеєва**, *магістр, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, пр-т Гагаріна, 72*

**Т. С. Шарамок**, *доцент, к.с-г.н, Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, пр-т Гагаріна, 72*

На теперішній час антропогенні фактори глобально змінили та продовжують змінювати умови існування риб. Кров, будучи внутрішнім середовищем організму, швидко і точно реагує на зміни навколишнього середовища, відображає фізіологічний стан організму, засвідчуючи про характер і тяжкість відхилення від норми (Іванова, 1983). Дослідження крові дозволяє визначити адаптаційні можливості риб в умовах конкретних водойм, а картину крові можна використовувати як еталон еколого-фізіологічного стану риб в період активного антропогенного впливу на водойми (Темниханов, 2003). Розуміння механізмів адаптації риб до умов існування сприяє вивчення гематологічних показників адаптацій риб, з різних за ступенем антропогенного впливу на водоймища.

Дослідження проводилось в двох ділянках Запорізького водосховища, котрі відрізняються за еколого-гідрологічними умовами, є основними нерестовими та промисловими районами. Нижня ділянка водосховища (с. Військове) характеризується задовільним водообміном, розташована в аграрній зоні та майже не відчуває на собі впливу токсичних промислових стоків. Самарська затока відрізняється слабкою проточністю та великою площею мілководь, що призводить до «цвітіння» води та застою явищ. Її гідроекологічний режим визначається впливом високомінералізованих шахтних стічних вод з високим вмістом важких металів (Fedonenko, et al, 2012).

Провідним промисловим видом Запорізького водосховища протягом останнього десятиріччя є карась сріблястий (*Carassius gibelio* Bloch, 1782). Популяція карася складається

з 11 класів (від 3 до 13 років). Основу риболовного використання становили особи віком 5-8 років (82,8%) (Fedonenko et al., 2018), які й були об'єктом нашого дослідження. Матеріал для дослідження збирали під час проведення науково-дослідних ловів в осінній період за допомогою зябрових сіток. Кров відбирали з хвостової вени. Гематологічні дослідження проводились за загальноприйнятими методами (Іванова, 1983; Давыдов, 2006)

Результати досліджень показали, що загальна кількість еритроцитів у карася нижньої ділянки водосховища складала  $1,8 \pm 0,5$  млн/мкл., а у одновікових особин Самарської затоки цей показник був на 13% нижче. Виявлена тенденція до зменшення зрілих еритроцитів у риб Самарської затоки та збільшення незрілих форм клітин червоної крові: поліхроматофільних нормобластів на 38% та базофільних нормобластів на 18% ( $p \leq 0,05$ ). Співвідношення незрілих еритроцитів до зрілих у риб нижньої ділянки водосховища становило 1:7, а у риб Самарської затоки 1:5. Відомо, що у риб синтез гемоглобіну в клітинах еритроїдного ряду починається зі стадії поліхроматофільного нормобласту (Іванова, 1983). Тобто зменшення частки зрілих еритроцитів і збільшення незрілих форм еритроцитів свідчить про пригнічення інтенсивності окислювально-відновних процесів в організмі риб під впливом антропогенного забруднення. Серед незрілих форм еритроцитів (нормобластів різного ступеню зрілості) переважали поліхроматофільні нормобласти в 5 – 7 разів у порівнянні з базофільними нормобластами.

У карасів Самарської затоки в 30% проб виявлені мікроядра в еритроцитах (тільця Жоллі), гіпохромія та цитоліз еритроцитів. Що говорить про порушення еритропоезу у цих риб, яке може бути спричинене токсичним навантаженням на організм.

Дослідження білої крові карася сріблястого показало більш високу кількість лейкоцитів у риб Самарської затоки ( $33,8 \pm 4,3$  тыс./мкл), що може вказувати на зростаючу фагоцитарну функцію крові під впливом токсикантів. Кількість клітин білої крові у карася нижньої ділянки водосховища було на 28% нижче ( $p \leq 0,05$ ). Встановлено, що кров карася сріблястого Запорізького водосховища має виражений лімфоїдний характер. Вміст лімфоцитів коливається від 65 до 81%. У лейкоцитарній формулі риб Самарської затоки відзначався збільшення кількості сегментоядерних нейтрофілів (у 2,7 рази) при незначному зменшенні кількості паличкоядерних нейтрофілів (на 8 %), що може вказувати на активацію гранулопоезу в організмі риб у відповідь на інтоксикацію. Виявлений нейтрофіліоз, котрий може свідчити про адаптаційний механізм, що підвищує захисну функцію крові в умовах дії комплексу несприятливих факторів. Цей процес може переходити у хронічну форму, що в подальшому буде провокувати різні порушення внутрішніх органів риб (Минеев, 2012). Також в процесі досліджень у риб виявлені ознаки еозинофілії. Кількість еозинофілів та базофілів вище у риб Самарської затоки у 7 разів. Достовірної різниці між кількістю моноцитів та лімфоцитів у карасів з різної ділянки Запорізького водосховища не виявлено.

Таким чином, характерною особливістю формених елементів крові карася сріблястого з екологічно небезпечної Самарської затоки Запорізького водосховища було зменшення відносної кількості зрілих форм еритроцитів і вірогідне збільшення незрілих нормобластів (на 18–38 %), що свідчить про пригнічення процесів еритропоезу в організмі риб. Виявлені патології еритроцитів різного характеру (мікроядра, гіпохромія та цитоліз). Антропогенне забруднення водосховища призводить до підвищення лейкоцитів в крові карася за рахунок усіх форм гранулоцитів (нейтрофілів, базофілів, еозинофілів), що є неспецифічною відповіддю організму риб на ряд несприятливих факторів середовища існування.

## РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ПАРАЗИТІВ КЛАСУ TREMATODA У РИБ ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

А. В. Ілюхіна, магістр, Н.Б. Єсіпова, канд. біол. наук, доцент  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара  
м. [Дніпро, пр. Гагаріна, 72](#)

У сучасних рибогосподарських водоймах проблема охорони здоров'я риб залишається актуальною. Вченими кафедри загальної біології та водних біоресурсів ДНУ за останні десять років були встановлені стійки вогнища диплостомозу в Запорізькому водосховищі (Федоненко, Єсіпова, Шарамок та ін., 2012; Єсіпова, 2016, 2017). Це пов'язано з погіршенням екологічного стану водойм внаслідок надмірного накопичення органічних речовин, обміління та заростання прибережної зони водною рослинністю. Як наслідок цього, є бурхливий розвиток проміжних та кінцевих хазяїв паразитів класу Trematoda – молюсків і птахів. Зростаюча зараженість риб цими паразитами призводить до зниження темпу росту риб, погіршення харчових якостей риби.

Враховуючи актуальність зараженості риб гельмінтами, є важливим контроль за паразитофауною риб як для екологічної оцінки стану іхтіоценозів, так і для здоров'я людей.

Наші дослідження проводились у верхній та нижній частинах Запорізького водосховища влітку та навесні 2017-2018 рр. Фауна трематод характеризувалась за видовим складом, екстенсивністю та інтенсивністю інвазії. Всього досліджувалась від 15 до 20 екземплярів риб кожного виду.

Об'єктами дослідження були 10 видів риб, що складають основу іхтіофауни водосховища: лящ (*Abramis brama*), плітка звичайна (*Rutilus rutilus*), плоскирка звичайна (*Blicca bjoerkna*), карась сріблястий (*Carassius gibelio*), верховодка звичайна (*Alburnus alburnus*), бичок-кругляк (*Neogobius melanostomus*), сазан (*Cyprinus carpio*), судак (*Sander lucioperca*), окунь звичайний (*Perca fluviatilis*), сонячний окунь (*Lepomis*). Риби були віком від 1 до 4-х років.

Дослідження проводились за класичним методом повного паразитологічного розтину риб (Биховская-Павловская, 1965).

У ході досліджень нами було знайдено 7 видів трематод. З них статевозрілі форми були виявлені у таких паразитів: *Phyllodistomum angulatum*, *Vucephalus polymorphus*, *Bunodera luciopercae*, *Diplostomum spathaceum*, *Allocreadium isoporum*. Личинки були представлені *Posthodiplostomum cuticola*, *Tetracotyle*. Статевозрілі стадії паразитів були виявлені у хижих риб (судак, окунь), а личинкові стадії – у мирних риб (сазан, лящ, карась, плоскирка, плітка, верховодка, бичок).

Трематода *Phyllodistomum angulatum* була знайдена у судака у сечовому міхурі; *Vucephalus polymorphus* у судака у кишечнику; *Bunodera luciopercae* у судака і окуня у кишечнику; *Allocreadium isoporum* у ляща у кишечнику; *Tetracotyle* у судака, окуня і бичка – кругляка на стінках плавального міхура та кишечника; *Diplostomum spathaceum* – у окуня, плітки, плоскирки у кришталику ока; *Posthodiplostomum cuticola* – у ляща, плітки, плоскирки, верховодки на шкірі, плавцях, зябрових кришках. При дослідженні карася сріблястого, сонячного окуня та сазана не було знайдено жодного паразита кл. Trematoda.

Найбільші показники екстенсивності інвазії (EI) трематодою *Diplostomum spathaceum* відмічені у плітки та плоскирки – 70 % та 95 % відповідно в акваторії Самарської затоки. Досить розповсюдженими у риб були *Posthodiplostomum cuticola*, *Phyllodistomum angulatum* та *Bunodera luciopercae*. Зараження риб цими паразитами становило 30 – 40 %. Інші види трематод були менш розповсюдженими і заражали від 10 до 15 % риб у популяції.

Показники інтенсивності інвазії (II) були найбільші також при зараженні плітки і плоскирки *Diplostomum spathaceum*. У плітки в очах було знайдено 12±0,98 екз./рибу, у плоскирки – 27±1,22 екз./рибу. Середня кількість *Vucephalus polymorphus* у окуня також

досягала  $12 \pm 0,76$  екз./рибу. Кількість інших трематод коливалась у межах від 2 до 6 екз. на рибу.

Ми провели також аналіз багаторічних змін трематодофауни риб Запорізького водосховища. У порівнянні з даними Л.М. Анцишкіної (1977) виявилось, що за останні 40 років зараженість риб *Diplostomum spathaceum* збільшилась на 23–52 %. Зараженість трематодою *Posthodiplostomum cuticola* ляща, плітки, плоскирки, верховодки залишилась незмінною. У декілька разів зменшилась зараженість трематодою *Tetracotyle* бичка-кругляка; *Allocreadium isoporum* – ляща. Також, зменшилась ЕІ личинками *Tetracotyle* окуня на 33%, судака – на 34%; знизилась ЕІ трематодою *Bunodera luciopercae* окуня на 31%, – судака на 32%. У два рази зменшилась ЕІ судака трематодами *Vucephalus polymorphus* і *Phyllodistomum angulatum*.

Таким чином, за показниками зараження риб паразитами класу Trematoda у Запорізькому водосховищі залишається небезпечною Самарська затока, де спостерігається стійке вогнище диплостоматозу. Для поліпшення епізоотичної ситуації в Самарській затоці необхідно здійснити комплекс профілактичних та рибоводно-меліоративних заходів. Ефективною буде інтродукція у водойму риб-біомеліораторів: фітофага білого амура та молюскофага чорного амура. Саме ці види риб будуть сприяти поліпшенню екологічного стану водойми і зменшенню чисельності проміжних хазяїв паразитів.

УДК: [574.587+594.1] (282.247.327)

## БІОЛОГІЧНІ ТА ГІСТОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ МОЛЛЮСКА РОДУ *DREISSENA* ДІЛЯНОК ЗАПОРІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

А.О. Батраченко, студент, В. О. Яковенко, доцент.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.  
49010, м. Дніпро, пр. Гагаріна, 72.

Запорізьке (Дніпровське) водосховище знаходиться у центрі найбільшого в Україні Придніпровського промислового регіону, на території Дніпропетровської і Запорізької областей України. У наш час водосховище зазнає потужний антропогенний радіаційно-хімічний прес, обумовлений надходженням у водойму агроіндустріальних і господарсько-побутових забруднень, радіонуклідів з розташованих вище по каскаду водосховищ р. Дніпро. Забруднюються основні притоки водосховища: р. Самара, р. Мокра Сура та інші річки, що привносять високу мінералізацію, хлориди та сульфати, зважені речовини, залізо, нафтопродукти, пестициди, гербіциди, мінеральні солі з сільсько-господарських угідь. У процесі забруднення відбувається міграція токсикантів по трофічному ланцюгу водної екосистеми, акумуляція їх в донних відкладеннях і гідробіонтах, що тягне за собою небезпеку їхнього попадання в організм людини.

Двостулкові молюски роду *Dreissena* (*D. polymorpha*, *D. bugensis*), які є домінантами серед молюсків Запорізького водосховища, активно беруть участь у біогенній міграції елементів, в тому числі металів, радіонуклідів, нафтопродуктів. Завдяки своїй фільтраційній діяльності молюски роду *Dreissena* відрізняються значною здатністю до накопичення різних видів забруднень, беруть участь в процесах самоочищення, поліпшують якість води та сприяють компенсації антропогенного впливу. Так, один молюск може пропускати через себе до 5 літрів води. Крім того, відзначені молюски є видом – едифікатором та важливим компонентом живлення риб-бентофагів.

Молюски відбирались днозачерпувачем Екмана-Берджа влітку 2018 року на ділянках Запорізького водосховища, які відрізняються різною ступінню антропогенного пресу: 1. 1 км нижче заводу ім. Петровського, 2. Біля с. Старі Кодаки. Морфометричні показники були досліджені у 300 екземплярів, а печінка була обстежена у 60 особин молюсків. Молюски

фіксували у 4% розчині формаліну, для гістологічних зрізів застосовували мікротом МС-2. Забарвлення зрізів здійснювали за допомогою гематоксилін-еозину.

За розмірною структурою було визначено 6 розмірних груп дрейсен (мм): I – 0,1-5,0; II – 5,1-10,0; III – 10,1-15,0; IV – 15,1-20,0; V – 20,1-25,0; VI – >25,0. У ділянці водосховища біля с. Старі Кодаци розподіл розмірних груп був більш рівномірним з незначним домінуванням другої групи 5,1-10,0мм. На ділянці на 1 км нижче заводу ім. Петровського суттєво збільшувалась частка розмірної групи 20,1-25,0. Це можна пояснити найбільшою стійкістю цієї розмірної групи, яка представлена переважно дворічними особинами до дії важких металів порівняно з однорічними особинами, про що також відомо з літературних джерел. Крім того, на ділянці біля с. Старі Кодаци більшими виявились біомаса, а особливо чисельність молюсків, перевищуючи ці показники нижче стоку на 5% рівні значущості.

Печінка молюсків біля с. Старі Кодаци була у нормальному стані, але при збільшенні кількості зрізів у печінці цих молюсків спостережувались більш тонкі за діаметром харчові трубочки. У особин молюсків, зібраних нижче заводу ім. Петровського, харчові трубочки мали ще менший діаметр. Дуже малий діаметр трубочок свідчить про їхню атрофію і, очевидно, є наслідком впливу важких металів та нафтопродуктів у заводській зоні водойми. Більш, того, у сполученій тканині спостережувались порожнини внаслідок атрофії трубочок та клітини неясної етіології.

Таким чином, молюски роду *Dreissena*, які за засобом живлення є фільтраторами, потерпають внаслідок впливу важких металів в умовах Запорізького водосховища, про що патологічні зміни у печінці цих донних мешканців. Це призводить до погіршення показників стану їх органів, а зрештою, до їх загибелі. Так, на відстані 500 метрів нижче заводу ім. Петровського не було виявлено жодного молюска, а це суттєво погіршує самоочисну здатність водосховища. Розмірна структура та кількісні показники розвитку дрейсен також вказують на пригнічення популяцій дрейсен завдяки впливу стічних вод заводу. Також показники печінки молюсків можна застосовувати для індикації змін у гідробіоценозах в умовах антропогенного навантаження.

УДК 712.254(477.63)

## **АНАЛІЗ ВИДОВОГО РІЗНОМАНІТТЯ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ПАРКУ М. КАМ'ЯНСЬКЕ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Іванченко О.Є., доцент**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
вул. С. Єфремова, 25, Дніпро, 49600, Україна*

В останні десятиріччя антропогенний прес на довкілля суттєво зріс. Особливо помітним є його вплив на рослинний і тваринний світ, що призводить не лише до зникнення окремих видів, а й до трансформації цілісних рослинних угруповань. Важливу роль у поліпшенні екологічного стану навколишнього середовища відіграють зелені насадження загального користування. Вони є найбільш важливим показником ступеня озеленення міста. Добре озелененням можна вважати місто, в якому на одного мешканця припадає 20–30 м<sup>2</sup> і більше зелених насаджень загального користування. У зв'язку з цим, актуальним стає питання щодо вивчення їх дендрофлори та санітарного стану рослин на території промислових міст з метою встановлення повноцінності виконання ними передбачуваних функцій та розробки рекомендацій щодо системи заходів щодо покращення їх життєвості. Метою роботи було проаналізувати видовий склад деревних насаджень території Лівобережного парку м. Кам'янське.

Місто Кам'янське – промисловий центр України з розвинутими підприємствами металургійної, хімічної та інших галузей промисловості, які щорічно викидають у довкілля



значну кількість забруднювачів [1]. Лівобережний парк культури та відпочинку займає площу 4,121 га і розташований у Дніпровському районі на пр. Металургів. Парк створений 35 років тому на початку будівництва лівобережного житлового масиву. Проектна площа зелених насаджень складає 2,261 га. Відсоток озеленення ділянки дорівнює 54,87 %. Паркова територія має незначні нерівності, які є надзвичайно сприятливими для створення різноманітних композиційних рішень. Інвентаризація зелених насаджень Лівобережного парку здійснювалася у серпні 2017 р. згідно документа [2], визначення рослин проводили за [3].

У ході інвентаризації насаджень Лівобережного парку культури та відпочинку м. Кам'янське встановлено, що на території парку зростає 25 видів деревних рослин у кількості 675 шт., з них листяних – 655 шт., що складає близько 97 % усіх насаджень рекреаційної зони, хвойні – у кількості 20 екз., представлені двома видами – ялиною колючою та сосною звичайною. Середній вік насаджень – 25–30 років, середня висота у насадженнях дорівнює близько 10 м, середній діаметр стовбура коливається в межах 25 см.

До видів домінантів відноситься береза повисла. Її кількість складає 189 шт., що дорівнює 28 % від загальної кількості деревних насаджень. Наступними за чисельністю слід розташувати тополя чорну та робінію звичайну, частка яких у насадженнях парку складає 11,55 і 7,70 %, відповідно. У меншій кількості зустрічаються маслинка срібляста, верба біла та липа серцелиста (6,52; 6,52 і 6,66 %). Інші породи зустрічаються у меншій кількості. Деякі види представлені поодинокими екземплярами (дуб скельний, шовковиця біла). У парку зустрічаються молоді насадження горіха грецького, абрикоса звичайного та сосни звичайної.

Асортиментний склад деревних порід дослідної території представлений 13-ма родинами. Найчисленнішою за кількістю екземплярів виявилася родина Березові. До неї відносяться лише один вид – береза повисла, кількість якої складає 189 шт. Також численною є родина Вербові – 22,07 % щодо усіх насаджень. Наступними за репрезентативністю слід розташувати родини Кленові (11,40 %), Маслинокві (10,81 %) та Липові (10,21 %). Найменша кількість екземплярів відносились до родин Тутові, Гірकोкаштанові, Букові, Горіхові та Бігніонієві (0,15; 1,33; 0,89; 1,33 і 0,89 %, відповідно).

Найбільшою кількістю видів характеризуються родини Кленові, Вербові та Розоцвіті – по 4, 3 і 3 види, відповідно. Родина Кленові представлена кленом ясенелистим, гостролистим, сріблястим і кленом-явором, Маслинокві – ясенем звичайним і пенсільванським (пухнастим) та маслинкою сріблястою, Розові – абрикосом звичайним, шипшиною собачою та черемхою звичайною, проте остання родина має незначний внесок у формування паркових насаджень (лише 2,22 % щодо загальної кількості дерев). Інші родини представлені 1–2 видами.

За збільшенням екземплярів у родинях, до яких відносяться деревні рослини парку, останні можна ранжувати наступним чином: *Moraceae* < *Bignoniaceae* = *Fagaceae* < *Hippocastaneaceae* = *Juglandaceae* < *Rosaceae* < *Pinaceae* < *Fabaceae* < *Tiliaceae* < *Oleaceae* < *Aceraceae* < *Salicaceae* < *Betulaceae*.

До інтродуцентів належать 13 видів, це такі як – ялина колюча, маслинка срібляста, ясен пенсільванський, клен ясенелистий і сріблястий, робінія звичайна, абрикос звичайний, шипшина собача, катальпа бігніонієвидна, гірकोкаштан звичайний, горіх грецький, шовковиця біла та липа широколиста. Інтродуценти у насадженнях паркової зони складають 32,43 % від загальної кількості екземплярів і 52,00 % від кількості видів. Переважаючим ареалом природного зростання інтродуцентів є Північна Америка.

Таким чином, насадження Лівобережного парку м. Кам'янське представлені 675 екз. дерев, які відносяться до 25 видів і 13 родин. Найбільший відсоток у насадженнях складає береза повисла, у меншій кількості тополя чорна, маслинка срібляста, робінія звичайна та липа серцелиста. Близько третини усіх дерев відносяться до інтродуцентів.

Використана література

1. Звіт про науково-дослідну роботу «Розробка комплексної програми озеленення міста Дніпродзержинська на 2011–2015 рр.» / В. Гуляєв, Н. Непошивайленко. Тема № 362/10.

– Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2011. – 69 с.

2. Інструкція з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України – ГКН 03.08.2007. – К.: Вид-во Мін. агр. політ., 2007. – 24 с.

3. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева, М.И. Котов, Ю.Н. Прокудин и др. – К.: Наукова думка, 1987. – 548 с.

УДК: 631.4

## **ЦЕЛЛЮЛОЗОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОЧВЫ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ ЕЕ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ**

**Т.В. Казей, студентка 4 курса, Е.Е. Гаевский, старший преподаватель**

*Белорусский государственный университет,  
220030, Беларусь, г. Минск, пр-т Независимости, 4*

Плодородие почвы и его рациональное использование в сельскохозяйственном производстве во многом определяются интенсивностью и направленностью биохимической деятельности микроорганизмов. Они определяют скорость трансформации различных соединений, разложения растительных остатков, накопление элементов питания растений и в конечном итоге плодородие почвы.

Целлюлозоразрушающая способность почвы – широко принятый показатель биологической активности, характерен для почв с низким и средним содержанием гумуса [1,2].

Показателем общей биологической активности непосредственно в природе является деятельность целлюлозоразрушающих микроорганизмов, определяемая степенью распада и убыли сухой массы льняной ткани, выдержанной в почве некоторый период времени. Написано колоссальное число работ и исследований, которые подтверждают большую роль органического вещества в усилении биологической активности почв, в том числе навоза, компостов, сидератов, травяного пласта, растительных остатков и др. [2-7].

Целью данной работы является изучение повышения биологической активности путем торфования и землевания, обеспечивающих формирование высокого почвенного плодородия.

Исследования проводились на кукурузном поле в агрогородке Пересады Борисовского района Минской области. С целью оптимизации этой почвы вносился легкий суглинок в дозах 100, 200, 300 и 400 т/га, а также торфонавозный компост в дозе 200 т/га (соотношение навоза к торфу 1:1).

Схема полевого опыта включала 5 вариантов:

1. Контроль (фон).
2. Фон + 200 т/га компоста + 100 т/га суглинка.
3. Фон + 200 т/га компоста + 200 т/га суглинка.
4. Фон + 200 т/га компоста + 300 т/га суглинка.
5. Фон + 200 т/га компоста + 400 т/га суглинка.

Суглинок вносили с целью повышения содержания физической глины в почве и закрепления органического вещества в пахотном горизонте. Торфонавозный компост применяли не только с целью повышения содержания органического вещества в почве, но и для активизации деятельности почвенной микробиоты.

Изучение биологической активности оптимизированной дерново-подзолистой песчаной почвы проводилось методом аппликаций по методике Востровой и Петровой [8-10]. В почву на глубину 50 см в вертикальном положении закладывались стеклянные пластинки размером 5-50 см, обернутые льняной тканью, предварительно взвешенной.

Через определенное время (экспозиция 30 дней) пластинки осторожно выкапывали, с них осторожно смывались частички почвы, ткань просушивали и повторно взвешивали. По

разности веса ткани до и после экспозиции определялась интенсивность жизнедеятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов. Поскольку микроорганизмы способны фиксировать азот из атмосферы, используя в качестве единственного источника углеродного питания целлюлозу. Эти микроорганизмы, осуществляя разложение целлюлозы растительных остатков, способны обогащать почву азотом.

В ходе исследования самая высокая активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов обнаруживается под пропашной культурой (кукурузой). От фона к варианту с максимальной дозой суглинка образовался следующий ряд степени разложения клетчатки от контроля до варианта с внесением 200 т/га компоста + 400 т/га суглинка: 33,9; 48,7; 55,8; 58,8; 55,3 %. Здесь и далее по тексту приведены средние значения по вариантам.

Таблица 1 – Интенсивность разложения клетчатки в оптимизированной дерново-подзолистой песчаной почве в зависимости от глубины профиля (кукуруза, 2017 г.)

Вариант	Вес ткани до экспозиции, г	Вес ткани после экспозиции, г	Степень разложения ткани	
			г	%
На глубине 0–50 см				
Контроль (фон)	33,07	23,20	9,87	29,84
	32,85	17,45	15,4	46,87
	32,73	24,55	8,18	24,99
Фон + 200 т/га компоста + 100 т/га суглинка	32,57	11,68	20,89	64,14
	32,03	14,99	17,04	53,20
	33,12	23,59	9,53	28,77
Фон + 200 т/га компоста + 200 т/га суглинка	32,86	11,27	21,59	65,70
	33,23	16,32	16,91	50,88
	33,06	16,17	16,89	51,08
Фон + 200 т/га компоста + 300 т/га суглинка	33,92	11,70	22,22	65,50
	32,64	8,35	24,29	74,42
	32,56	20,67	11,89	36,52
Фон + 200 т/га компоста + 400 т/га суглинка	33,30	16,22	17,08	51,29
	33,31	15,59	17,72	53,19
	33,97	13,09	20,88	61,46

Максимальная степень разложения ткани достигло (58,8 %) на варианте, где применялся суглинок в дозе 300 т/га. Это можно объяснить тем, что с увеличением доз минеральных и органических добавок активность целлюлозоразрушающих микроорганизмов существенно возрастает. Поскольку кукуруза является пропашной культурой, то требует многократной обработки почвы. В результате этого достигается равномерное перемешивание органических и минеральных компонентов почвы и происходит оптимизация ее воздушного режима.

Таким образом, биологическая активность дерново-подзолистой песчаной почвы под действием землевания и торфования существенно возрастает, что является важным фактором повышения ее плодородия.

#### Литература:

1. Андреюк, Е.И. Почвенные микроорганизмы и интенсивное землепользование / Е.И. Андреюк. – Киев: Навук. думка, 1988. – 192 с.
2. Звягинцев, Д.Г. Биология почв: учебник / Д. Г. Звягинцев, И. Л. Бабьева, Г. М. Зенова. – М.: МГУ, 2005. – 445 с.
3. Пономарева, В.В. Гумус и почвообразование / В. В. Пономарева, Т. А. Плотникова. – Л.: Наука, 1980. – 222 с.
4. Малышев, Ф.А. Мелиорация легких почв торфом / Ф. А. Малышев. – Минск: Наука и техника, 1989. – 160 с.

5. Куликов, Я. К. Почвенно-экологические основы оптимизации сельскохозяйственных угодий Беларуси: монография / Я. К. Куликов. – Минск: БГУ, 2000. – 286 с.
6. Минеев, В.Г. Агрохимия: учебник / В. Г. Минеев. – М.: Изд-во МГУ, 2006. – 720 с.
7. Гаевский, Е. Е. Влияние окультуривания дерново-подзолистой песчаной почвы на ее микробиологическое разнообразие и биологическую активность / Е. Е. Гаевский, Я. К. Куликов // Экологический вестник. – 2016. – № 2 (36). – С. 17–25.
8. Колешко, О. И. Экология микроорганизмов почвы / О. И. Колешко. – Минск: БГУ, 1981. – 168 с.
9. Нетрусов, А.И. Практикум по микробиологии / А.И. Нетрусов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 608 с.
10. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д. Г. Звягинцев [и др.]; под ред. Д. Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304 с.

## ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ У РІЧЦІ ІНГУЛЕЦЬ

**Семеряга Т., магістр кафедри екології та охорони навколишнього середовища;  
Ворошилова Н.В., доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет***

Однією із стратегічних цілей розвитку Дніпропетровської області є поліпшення навколишнього природного середовища, для вирішення якої визначені основні пріоритетні напрями. Це, насамперед, розвиток інженерної інфраструктури та поліпшення стану водних об'єктів, які є складовою частиною Регіональної програми розвитку водного господарства у Дніпропетровській області. Реалізація програми розпочалася з 2004 року. З метою виконання завдань програми необхідно провести невідкладні заходи щодо ліквідації наслідків шкідливої дії вод для захисту населених пунктів, сільськогосподарських угідь та виконати роботи по забезпеченню сільських населених пунктів питною водою.

Водні ресурси є важливою частиною національного багатства країни. Під поняттям "водні ресурси" в самому широкому тлумаченні розуміють усі води нашої планети, тобто води поверхневого й підземного стоку, ґрунтові та підземні води, води гірських і полярних льодовиків, морські і океанічні води, атмосферні води та води штучних водних об'єктів. Відповідно до потреб матеріального виробництва під водними ресурсами слід розуміти придатні до використання запаси поверхневих і підземних вод певної території. Це, в основному, прісні води річок, озер, водосховищ, льодовиків, ґрунтові й підземні води. Проте, у зв'язку з тим, що підземні води, а також води озер, боліт і льодовиків використовуються в даний час порівняно мало і всі вони пов'язані з водами річок, під водними ресурсами великих територій і держав розуміють тільки величину середнього річного стоку річок.

Забезпечення населення Дніпропетровської області, галузей економіки доброякісною водою на сьогодні повинно бути одним з найбільш пріоритетних завдань соціально-економічної політики в області. Найбільш складна ситуація склалася із забезпеченням наших громадян якісною питною водою, оскільки основним джерелом питної води є підземні запаси, які розподілені на території області дуже нерівномірно, як по кількості, так і по якості. Тільки шість районів області (Верхньодніпровський, Дніпропетровський, Криничанський, Магдалинівський, Петриківський та Царичанський) в достатній кількості забезпечені підземними водами, що відповідають державному стандарту „Вода питна”.

На постійне погіршення стану та якості підземних вод області значно впливає виробнича діяльність підприємств гірничої промисловості Кривбасу, Нікополь-Марганецького родовища, шахт Західного Донбасу.

Особливо сильно нестачу якісної питної води відчувають жителі Дніпропетровської, Миколаївської та Херсонської областей, на території яких протікає річка Інгулець, яка є правою притокою Дніпра. У верхній частині по каналу Дніпро—Інгулець (Світловодський та

Олександрійський райони Кіровоградської області) в р. Інгулець подається дніпровська вода для забезпечення його повноводності, оздоровлення та водопостачання Кривбасу — крупного гірничо-рудного центру, для якого необхідно багато води. Через постійні скидання мінералізованих вод у річку з гірничорудних підприємств і відсутність сучасних технологій демінералізації шахтних вод р. Інгулець протягом останніх десятиліть практично повністю втратила здатність до самоочищення. Є потенційні загрози для життя та здоров'я людей, для яких річка є джерелом питного водопостачання. З початку 2018 року кількість хлоридів у контрольному створі р. Інгулець в с. Андріївка Широківського району нижче всіх скидів зворотних вод підприємств подекуди становила 3280, при нормі 350 (згідно СанПиН № 4630–88). У квітні 2018 року відбувся 30-й пуск води каналом Дніпро-Інгулець, який розпочав подачу дніпровської води до Карачунівського водосховища. Після цього кількість хлоридів визначалася в межах норми. Також зменшились і показники твердості води: з 29-30 ммоль/дм<sup>3</sup> до 10-12 ммоль/дм<sup>3</sup>. Твердість води (жорсткість) визначають за кількістю [солей кальцію](#) і [магнію](#) в ній.

Мінералізація р. Інгулець підвищується за рахунок впливу високомінералізованих фільтраційних вод хвостосховищ Південного ГЗК, Інгулецького ГЗК, Центрального ГЗК, які розташовані уздовж річки. Коливання показників якості води річки Інгулець на протязі року, насамперед, пов'язано з періодами скиду надлишків зворотних вод гірничорудними підприємствами Кривбасу (з листопада по березень) та промивкою русла річки дніпровською водою (з березня по серпень) при її екологічному оздоровленні.

Промивка річки Інгулець дозволяє поліпшити екологічний стан її русла у чотирьох областях України – Кіровоградській, Дніпропетровській, Миколаївській та Херсонській, а також покращити якість води у Карачунівському водосховищі, яке є джерелом питного водопостачання частини міста Кривий Ріг та інших населених пунктів Криворізького та Широківського районів.

УДК 504.05

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ БАСЕЙНУ Р. ІНГУЛЕЦЬ В МЕЖАХ КРИВОРІЗЬКОГО ТА ШИРОКІВСЬКОГО РАЙОНІВ**

**Онофрійчук Р.М., магістрант за спеціальністю 101 «Екологія», Максимова Н.М., к.т.н., доц.**

*Дніпровського державного аграрно-економічного університету,  
м. Дніпро, вул. С. Єфремова, 25*

Швидке зростання металургійної та хімічної галузі, гірничорудної промисловості, інтенсивне землеробство, зрошування призвели до змін гідрологічного і гідрохімічного режимів, якості підземних і поверхневих вод басейну р. Інгулець. Антропогенний вплив настільки великий, що неможливо однозначно визначити, чим річка є більше: природним об'єктом чи господарським [1-2]. На сьогодні відзначають наступні нагальні екологічні проблеми басейну р. Інгулець [1]: не здатність річки до самоочищення; низька якість питної та зрошувальної води; збереження флори та фауни басейну тощо.

Аналіз динаміки якості поверхневих вод Кривбасу у багаторічному розрізі надасть змогу в подальшому виявити шляхи мінімізації техногенного впливу на екосистему річки, а отже є актуальною науково-практичною задачею.

Для оцінки екологічного стану басейну р. Інгулець використані дані лабораторії моніторингу вод та ґрунтів Дніпропетровської області, яка працює згідно Програми державного моніторингу довкілля (рис. 1-5). Регіональний офіс водних ресурсів у Дніпропетровській області постійно проводить контроль за якістю води річок Інгулець та Жовта, а також водосховищ.

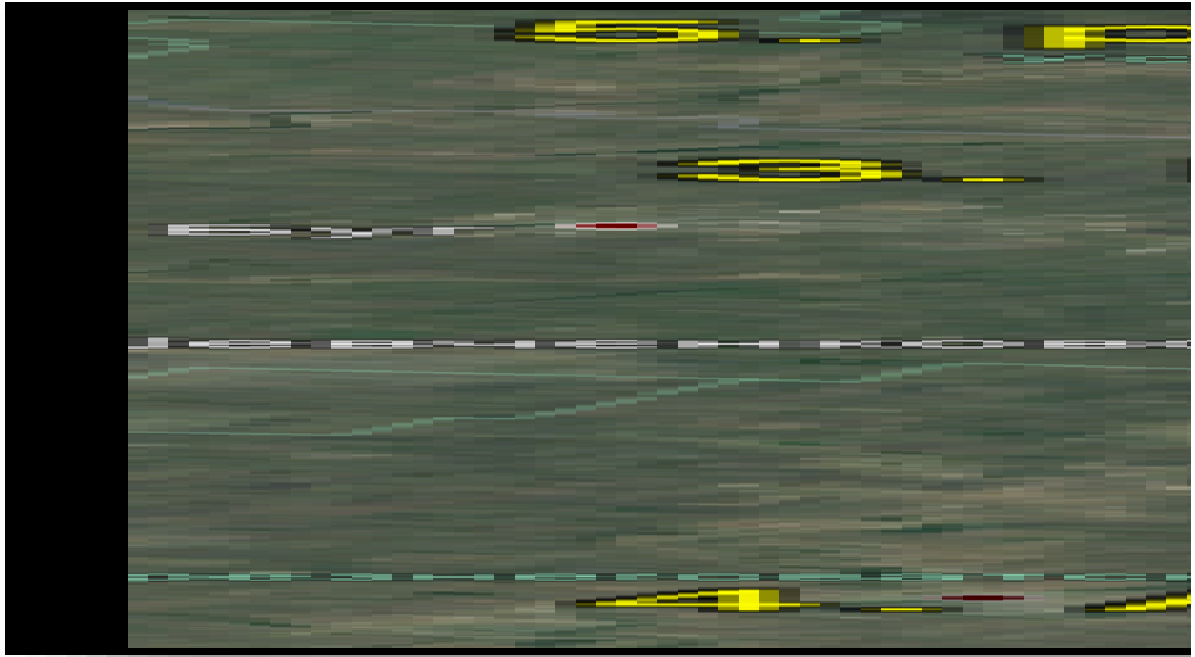


Рисунок 1 – Розміщення гідрологічних постів спостереження для здійснення моніторингу поверхневих вод на території Криворізького залізорудного басейну: 1 – канал Дніпро-Кривий Ріг, 43 км, Південне водосховище, питний водозабір; 2 – р. Інгулець, 373 км, с. Іскрівка, нижче впадіння р. Жовта; 3 – р. Інгулець, 335 км, м. Кривий Ріг, Карачунівське водосховище, питний водозабір міста; 4 – р. Інгулець, 265 км, с. Андріївка; 5 – р. Жовта, 24 км, с. Мар'янівка, вище скиду ТОВ "Восток-Руда"; 6 – р. Жовта, 22 км, нижче скиду ТОВ "Восток-Руда"

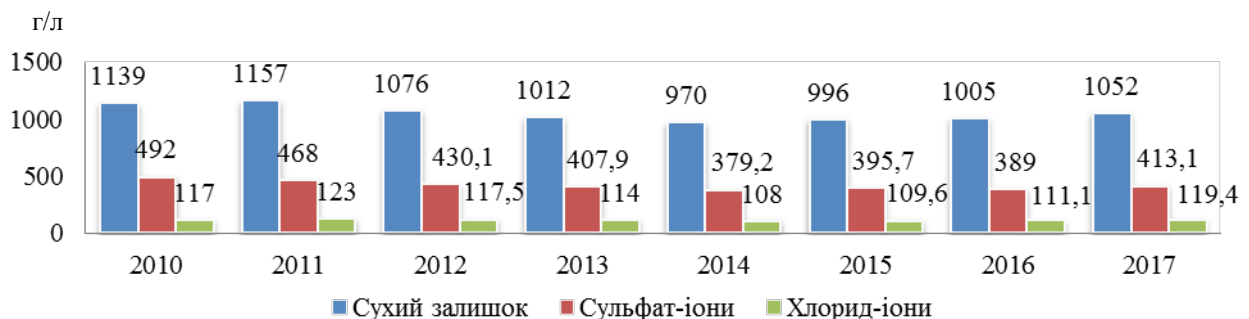


Рисунок 2 – Динаміка зміни середньорічних концентрацій сульфат-іонів, хлорид-іонів та сухого залишку у водах Карачунівського водосховища за період 2010-2017 рр. [1]

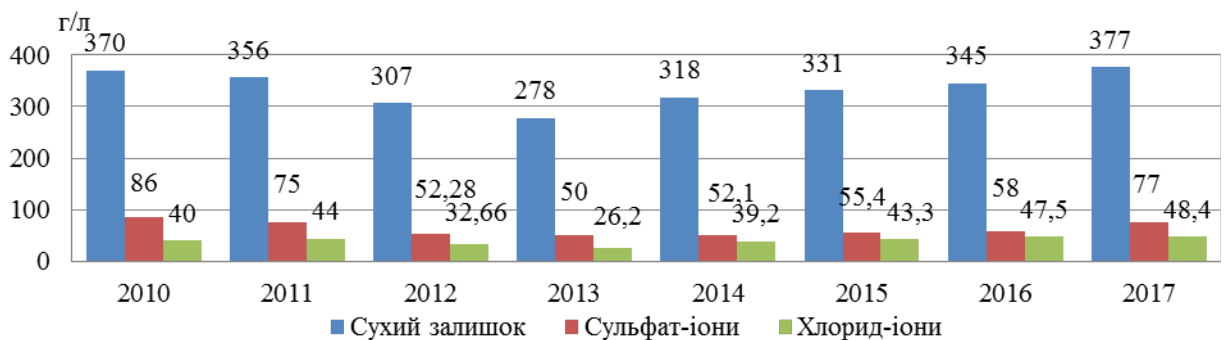


Рисунок 3 – Динаміка зміни середньорічних концентрацій сульфат-іонів, хлорид-іонів та сухого залишку у Південному водосховищі за період 2010-2017 рр. [1]

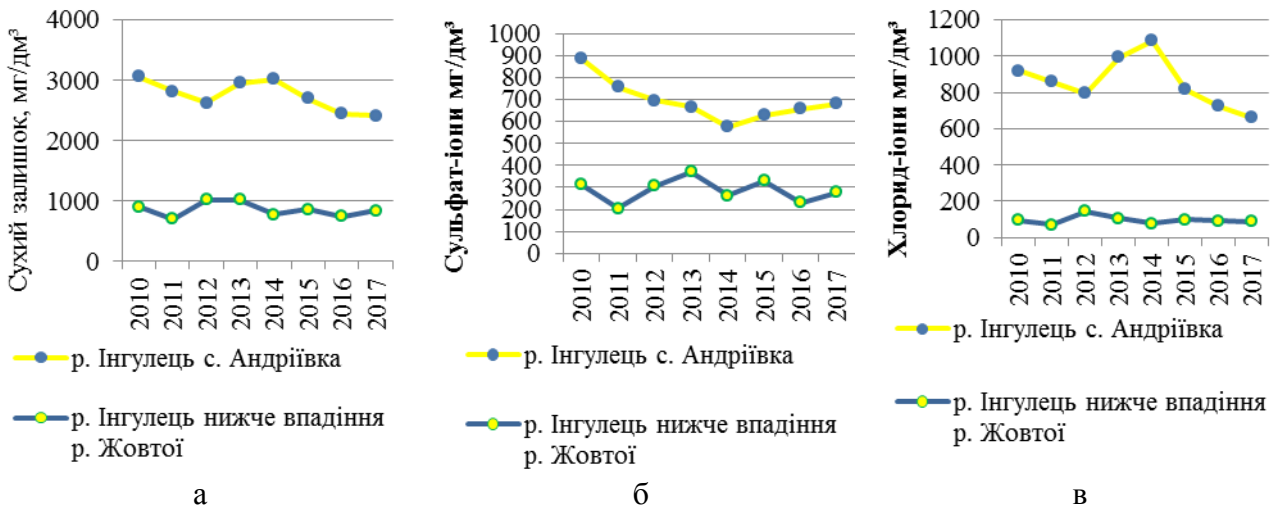


Рисунок 4 – Динаміка зміни середньорічних показників сухого залишку (а), сульфат-іонів (б) та хлорид-іонів (в) в р. Інгулець за період 2010-2017 рр. [1]

За результатами аналізу даних моніторингу поверхневих вод за період 2011-2017 рр. виявлено, що з 2014 р. відмічається явне зменшення вмісту хлорид-іонів, сульфат-іонів, а також сухого залишку у поверхневих водах та відповідне зростання цих показників з 2017 р. (рис. 2-3). Характер динаміки зміни якісних показників вод р. Інгулець обумовлений економічним розвитком, зокрема у період 2014-2016 рр. – кризою в Україні.

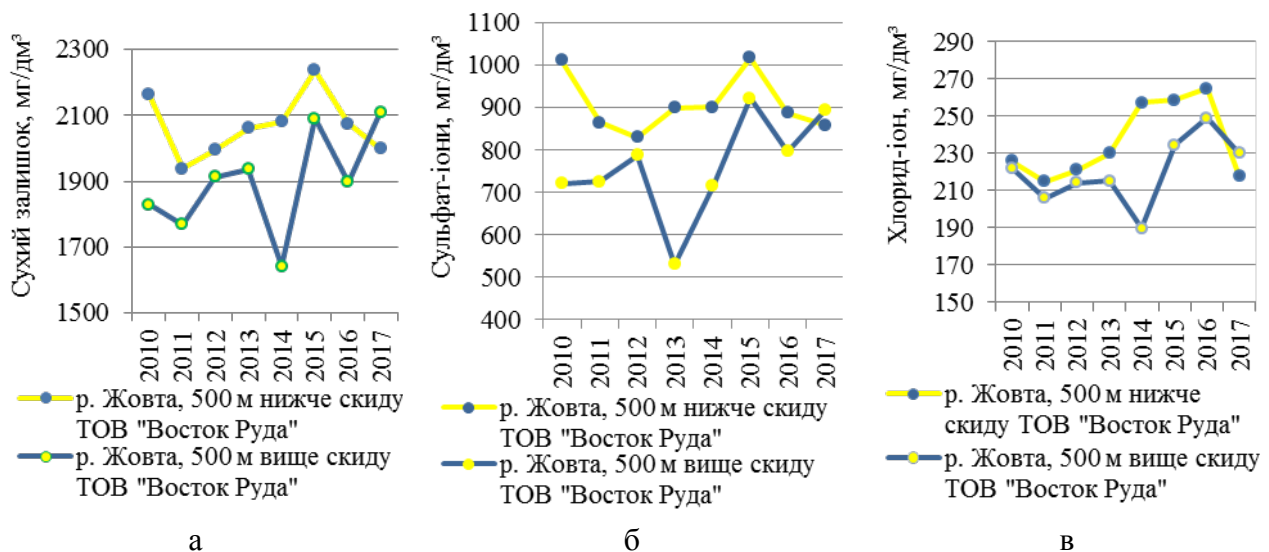


Рисунок 5 – Динаміка зміни середньорічних концентрацій сульфат-іонів (а), хлорид-іонів (б) та сухого залишку (в), в р. Жовта за період 2010-2017 рр. [1]

У 2017 р. в порівнянні з попереднім 2016 роком в Карачунівському водосховищі, який є питним водозабором міста Кривий Ріг, збільшилась мінералізація і перевищує ГДК в 1,4 рази, що свідчить про загрозу втрати питної води для населеного пункту.

Мінералізація р. Інгулець підвищується за рахунок впливу фільтраційних втрат з хвостосховищ і стаків-накопичувачів, у зв'язку зі знаходження на території водозабірної площі річки.

Якість води у контрольному створі р. Інгулець в с. Андріївка, який розташований нижче за течією річки від всіх скидів зворотних вод підприємств гірничодобувного комплексу, на протязі 7 років спостереження – незадовільна (рис. 4). Простежується постійне забруднення вод р. Інгулець за показниками органолептичного забруднення.

Коливання якості води річки Інгулець на протязі року, насамперед, пов'язано з

періодами скиду надлишків зворотних вод гірничорудними підприємствами Кривбасу (з листопада по лютий) та промивкою русла річки дніпровською водою (з березня по серпень) при її екологічному оздоровленні.

З 2000 р. в осінньо-зимовий (міжвегетаційний) період на підставі розпорядження № 1346-р від 8.12.99 р. Кабінету Міністрів України дозволено скид зворотних, високомінералізованих шахтних вод, у річки Інгулець і Саксагань (рис. 5). Щорічна промивка русла р. Інгулець проходить згідно регламенту.

При скиді надлишків зворотних вод гірничодобувних підприємств Кривбасу якість води значно погіршується, а з промивкою русла річки Інгулець, дніпровською водою через канал Дніпро-Інгулець (при екологічному оздоровленні), якість води стає кращою, але не задовільною в повному обсязі, тобто деякі показники все одно перевищують ГДК. Це призводить до порушення балансу організмів, що існують у воді та погіршення стану водних об'єктів. їх замулення та природне старіння русла річки.

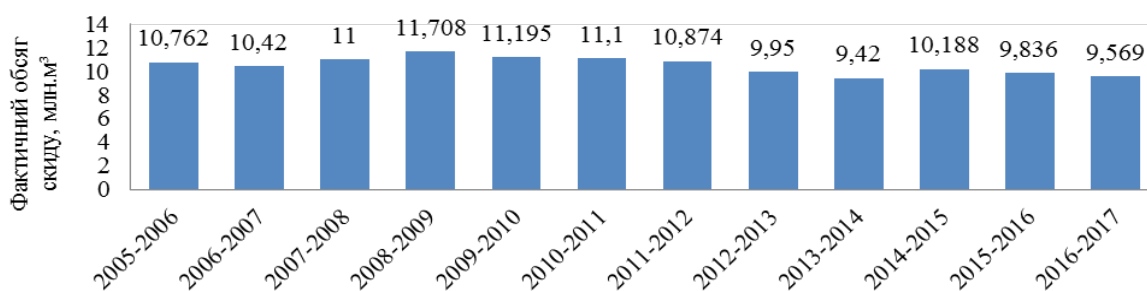


Рисунок 6 – Фактичний обсяг скиду зворотних мінералізованих шахтних вод у річки Інгулець і Саксагань за період 2005-2017 рр. [1]

Як бачимо починаючи з 2014-2015 року, обсяг скиду надлишків шахтних вод з кожним роком зменшується, але потреба в щорічному скиді не зникла.

Таблиця 1- Фактична концентрація забруднюючих речовин в балці Свистунова [1]

Найменування показників	Усереднена фактична концентрація забруднюючих речовин за період скиду 2015-2016 рр., мг/л	Усереднена фактична концентрація забруднюючих речовин за період скиду 2016-2017 рр., мг/л
Хлориди	20565	20200
Сульфати	1395	1370
Мінералізація	38690	38000
Азот амонійний	0,3	0,3
БСК <sub>5</sub>	3,5	3,3
Нітрати	2,7	2,7
Нітрити	0,17	0,17
Завислі речовини	17,5	17,0
Нафтопродукти	0,3	0,3
Залізо загальне	0,3	0,3
Феноли	0,001	0,001
Фосфати	0,1	0,1
Розчинений кисень	6	6,0
ХСК	-	-
pH	8,0	8,0

З метою стабілізації гідрохімічного стану річки Інгулець та Карачунівського водосховища після завершення скиду зворотних вод (листопад-грудень) з квітня по серпень триває промивка річки.



Щорічно у весняний (вегетаційний) період здійснюється промивка р. Інгулець дніпровською водою через Карачунівське водосховище, яке наповнюється каналом Дніпро-Інгулець великими витратами води (15 – 20 м<sup>3</sup>/с). Поступово витрата води зменшується до 5 м<sup>3</sup>/с і залишається сталою протягом вегетаційного періоду. Промивка та екологічне оздоровлення басейну р. Інгулець здійснюється кожного року, відповідно до Наказу Кабінету Міністрів України від 09.08.2011 року. Міністерства екології, Держводагенства та Мінпромполітики № 232/279/133 на протязі 2011-2018 років.

Промивка річки Інгулець дозволяє поліпшити екологічний стан русла по її течії в чотирьох областях України – Кіровоградській, Дніпропетровській, Миколаївській та Херсонській, а також поліпшити якість води в Карачунівському водосховищі, яке є джерелом питного водопостачання частини м. Кривий ріг і інших населених пунктів Криворізького і Широківського районів, за такими показниками як сульфати, сухий залишок, жорсткість, та забезпечення водою на зрошення сільгоспугіддя у Миколаївській та Херсонській областях після дозованого скиду високомінералізованих стічних вод гірничорудних підприємств Кривбасу і на водозаборі Інгулецької зрошувальної системи.

За результатами аналітичних досліджень можна висунути наступні пропозиції щодо покращення якості води басейну р. Інгулець.

За результатами моніторингу, лабораторних даних та аналізу роботи можна зробити висновок, що незважаючи на спад промислового виробництва за останні роки, тенденцій до поліпшення екологічного стану водойм не спостерігається, що через постійні скидання мінералізованих вод у річку з гірничорудних підприємств і відсутність сучасних технологій демінералізації шахтних вод, річка Інгулець протягом останніх десятиліть практично повністю втратила здатність до самоочищення і є потенційною загрозою для життя та здоров'я людей, для яких річка є джерелом питного водопостачання.

На сьогодні спостереження за якістю води річки Інгулець показують, що практично за всіма показниками, гранично допустимі концентрації забруднювачів перевищені, тобто екологічний стан басейну річки Інгулець незадовільний. Виявлена необхідність у доопрацюванні регламенту промивки русла та екологічного оздоровлення р. Інгулець, поліпшення якості води в Карачунівському водосховищі та на водозаборі Інгулецької зрошувальної системи, підприємствами Кривбасу не допускати аварійного скидання стічних, шахтних та кар'єрних вод у басейні р. Інгулець. Промивка річки Інгулець призводить до абразії її берегів, а замулення русла річки призводить до акумулювання небезпечних елементів на звивистих ділянках, що обумовлює необхідність укріпити берегову лінію річки та розчистити її русла для покращення якості води.

#### Список використаної літератури

1. З питань управління, використання та відтворення поверхневих водних ресурсів: Річний звіт. – Дніпро: Дніпрооблводресурсів, 2017. – 147 с.
2. Екологічний паспорт міста Кривого Рогу. – Кривий Ріг: Б.в., 2017.– 56 с.
3. Онофрійчук Р.М. Екологічна оцінка якості вод р. Інгулець / Р.М. Онофрійчук, О. В. Орлінська, Н. М. Максимова // Мат. ІХ Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених «Наукова весна», [«Екологічні проблеми регіону»], (Дніпро, 12-13 квітня 2018). – Дніпро: НГУ, 2018. – №10 – С. 116-117.

УДК 504.05

### **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ТЕРИТОРІЇ З РОЗВИНЕНОЮ ВУГЛЕДОБУВНОЮ ПРОМИСЛІВІСТЮ**

**Северин Т.О., магістрант за спеціальністю 101 «Екологія», Максимова Н.М., к.т.н., доц.  
Дніпровського державного аграрно-економічного університету,  
м. Дніпро, вул. С. Єфремова, 25**

Річка Самара належить до середніх рік Придніпров'я і є джерелом водопостачання для промислових та сільськогосподарських потреб.

Басейн р. Самари розташований на території Дніпропетровської, Донецької,

Харківської і Запорізької областей.

Найхарактернішим забрудненням р. Самари є висока мінералізація її води, яка зумовлена скидом високомінералізованих шахтних вод Донецької області та ДХК «Павлоградвугілля». Видобуток вугілля обумовлює скид шахтних вод у заплаву р. Самари. Найінтенсивніше даний процес почав проявлятися з першої половини 1970-х років. До того ж, із середини 1950-х років р. Самара вже почала приймати через свої притоки шахтні води Центрального Донбасу. Високе значення сухого залишку (1790 – 3936 мг/дм<sup>3</sup>), вмісту хлоридів (240 – 783 мг/дм<sup>3</sup>) та сульфатів (652 – 1590 мг/дм<sup>3</sup>) спостерігається по всій течії річки від кордону області до гирла, незначні коливання якого залежать від періодичних скидів шахтних вод «Павлоградвугілля» по балках Космінна та Свідовок [1].

Таким чином, на території Дніпропетровської області великий негативний вплив на річку має Павлоградський вугледобувний регіон, внаслідок скиду недостатньо очищених шахтних вод. Оцінка якості води річки Самара є науково-практичним завданням, для вирішення якого були використані дані Лабораторії моніторингу вод Дніпропетровського обласного управління водними ресурсами за 2016-2018 рр.

Якість води р. Самара не відповідає вимогам СанПиН № 4630-88, які исуваються до водного об'єкту культурно-побутового та господарсько-питного водокористування за наступними показниками: сухий залишок, хлорид-іони, сульфат-іони, ХСК, БСК<sub>п</sub>. Якість поверхневих вод була оцінена за питомим комплексним індексом забруднення. Аналізу підлягали дані за трьома постами: с. Нікольське, с. Вербки і с. Підгороднє за період 2016-2018 рр. (рис. 1). Це надає можливість спостерігати вплив вугледобувної промисловості на зміну якості води річки, оскільки пости розташовані вище і нижче за течією від м. Павлоград.

З метою встановлення рівня якості водних об'єктів проводиться трьохступінчата класифікація за ознаками повторюваності випадка забруднення, кратності перевищення нормативів, а також з урахуванням характеру забруднення [2].

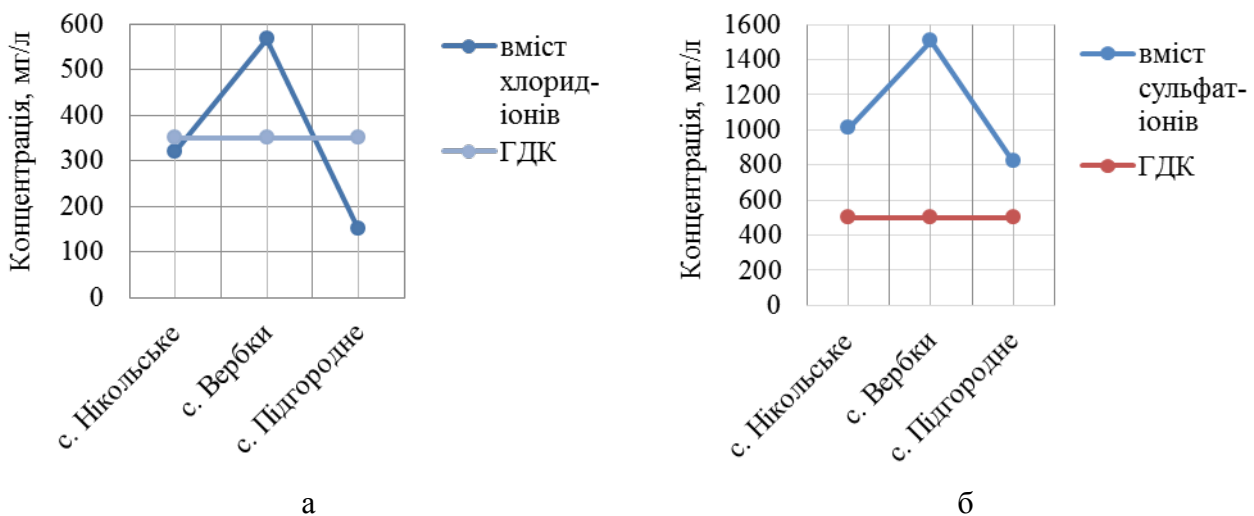


Рисунок 1 – Динаміка зміни середньорічних концентрацій хлорид-іонів (а) і сульфат-іонів (б) у водах р. Самара за 2018 р.

Комплексна оцінка обчислюється за формулою:

$$W=1+\frac{\sum_{i=1}^n(\delta_i-1)}{n} \quad i \quad \delta_i=C_i/GDK_i \quad 1) \quad ($$

де  $W$  – комплексна оцінка рівня забруднення води;  $n$  – кількість показників, що використовуються в розрахунку;  $GDK_i$  – нормативне значення показника, мг/дм<sup>3</sup>;  $C_i$  – концентрація хімічних речовин, мг/дм<sup>3</sup>

Результати розрахунків свідчать про повторюваність перевищення вмісту сульфат-іонів, хлорид-іонів та завислих речовин у водах річки Самара. Кратність перевищень сягала позначок 1 бал вище м. Павлоград і 2 бали нижче м. Павлоград, у с. Вербки. В результаті проведення комплексної оцінки стану вод р. Самара виявлено високий рівень забруднення за органолептичними показниками та помірний рівень забруднення за санітарно-токсикологічними показниками.

Таким чином, спостерігається якісне погіршення показників води за течією річки, особливо нижче м. Павлоград, на створах с. Вербки і с. Підгороднє, що підкреслює актуальність пошуку нових методів з доочищення шахтних вод перед їх скидом до природних водних об'єктів.

#### Література

1. Зниження рівня екологічної небезпеки скиду забрудненої шахтної води в водойми на основі її ефективного очищення / Д.В. Кулікова // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – «екологічна безпека». – Дніпропетровськ: ДВНЗ «Національний гірничий університет», 2015. – 21 с.
2. Лобода Н.С. Оцінка якості води річки Інгул за гідрохімічними показниками / Н.С. Лобода, Я.С. Яров, К.І. Роша // Гідрохімія і гідроекологія. – 2010. – Т. 4 (21). – С. 83-92.

УДК 502.64:502.43 (477.63)

## ГЕОЛОГІЯ ТЕРИТОРІЇ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ДНІПРОВІ ПОРОГИ», ЯК ВИЗНАЧАЛЬНА СКЛАДОВА ОБ'ЄКТА ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

**В.В. Манюк**

*Науково-дослідний інститут геології ДНУ імені Олеся Гончара, директор, канд. геол.-мінер. наук, доцент кафедри геології та гідрогеології, м. Дніпро, пр. Дмитра Яворницького, 36.*

**Вступ.** Дніпрові пороги одне з найбільш унікальних природних створінь на величому Дніпрі, який несе свої води через три країни і прорізає Український кристалічний щит. Саме останній постав на шляху могутньої річки і його давні докембрійські породи перетнули її плавний плин на значній відстані від с. Старі Кодаци або Кодаського порогу. Після зведення Дніпровської ГЕС і затоплення порогів їх бурхливе життя залишилося у минулому, але їх продовження на берегах Дніпра у вигляді мальовничих скельних виходів створюють неповторні за красою ландшафти. Тож не дивно, що красу цю завжди мріяли зберегти для майбутніх поколінь небайдужі до її долі пересічні громадяни, науковці та природоохоронці. Першим кроком до здійснення мрії стало створення у 1974 році геологічного заказника «Дніпровські пороги» в м. Запоріжжі. Майже через 20 років, завдяки зусиллям вузького кола науковців і природоохоронців, вдалося зробити другий крок по збереженню гео- та біорізноманіття Порожистого Дніпра та оголосити частину Дніпрових порогів регіональним ландшафтним парком (РЛП). Через 5 років кропіткої роботи після написання проекту, створений «Придніпровський РЛП». Попри великі надії і сподівання довгі 9 років парк існував виключно на паперах. Роком відродження парку, його фактичного народження, але вже під назвою «Дніпрові пороги», став 2017 рік, коли рішучі дії ініціативної групи по відновленню ідеї реального збереження унікального об'єкта природної спадщини були підтримані всіма гілками влади. Можна вважати це третім кроком, спрямованим на захист дикої природи території, де колись голосно шуміли славні Пороги. Сучасна площа парку 49 км<sup>2</sup>, проте для повноцінного збереження природно-історичного ландшафту Порожистого Дніпра територію необхідно розширити до 150 – 200 км<sup>2</sup> з подальшою перспективою реорганізації в національний природний парк.

**Результати досліджень та їх аналіз.** Саме різноманіття геологічних процесів, які діяли впродовж тривалої і бурхливої геологічної історії, записаної у кам'яному літописі або породах і мінералах, створило об'єкт захоплення багатьох поколінь – Дніпрові пороги. Територія парку займає центральну частину Середньодніпровського мегаблоку Українського щита, міцні кристалічні породи якого впродовж близько 3,5 млн. років, після останньої великої понтичної морської трансгресії чинили опір Дніпру на його шляху до Чорного моря. Граніт-зеленокам'яна область Середнього Придніпров'я розглядається як архейський рифтогенний басейн Славутич.

В геологічній будові району приймають участь гірські породи від раннього архею до четвертинних. Найбільш давніми породами не тільки Дніпрових порогів, але й всього УЩ, є кристалосланці і плагіогнейси славгородської товщі палеоархею. Вони обмежено поширені в межах Башмачкинського валу (с. Вовніги), біля Іларіоново та складають Дзвонецько-Павлівський вал. По правому березі Дніпра в пригірловій частині балки Башмачки та в кар'єрі південніше неї відслонюються останці зеленокам'яних порід славгородської товщі. Плагіомігматити, що вміщують ці ксеноліти, характеризуються надзвичайно текстурною різноманітністю. Менш поширені породи базавлуцької товщі, які завершують розріз аульської серії. Вони приурочені до периферійних частин Новоолександрівського куполу та вісі Микільської синформи (р. Осокорівка). Переважно це позамасштабні лінзоподібні тіла, що збереглися від гранітизації, десятки метрів за потужністю. Склад товщі доволі одноманітний: біотитові та амфіболові гнейси і підпорядковані кристалічні сланці та амфіболіти. Вік порід базавлуцької товщі понад 3,2 млрд. років. Наступний великий відрізок часу це мезоархей, який представлений інтрузивним **олександрівським** базит-ультрабазитовим і найбільшим за площею поширення ультраметаморфічним плагіогранітоїдним **дніпропетровським**. До постзеленокам'яної групи комплексів входять автохтонні і параавтохтонні граніти **демуринського** і **мокримосковського** комплексів. Олександрівський базит-ультрабазитовий комплекс представлений, головним чином, метаморфізованими габроїдами. Вони складають інтрузивні тіла типу штоків, площа яких рідко перевищує 1 кв. км. Плагіогранітоїди **дніпропетровського комплексу** найбільш поширені породи на території РЛП. Переважно це плагіоклазові автохтонні та анатектичні гранітоїди, серед яких провідна роль належить плагіомігматитам та плагіогранітам біотитовим і амфібол-біотитовим. Поля нерозчленованих плагіомігматитів і плагіогранітів представлені тісною асоціацією тонкосмугастих, плямистих і масивних порід. Така асоціація порід складає величезну територію вздовж берегів Дніпра: на правобережжі – на відрізку між селами Волоське – Вовніги, на лівобережжі – від с. Старі Кодаци на півночі до с. Петро-Михайлівка на півдні (басейни річок Татарка, Вороний). Найбільші площі діоритоподібні плагіомігматити займають в районі порога Ненаситець та у широтній звивині Дніпра, де знаходилися о. Дубовий та декілька забор. Абсолютний вік порід 2,7 – 3 млрд. років. Всі пороги, крім Лишнього і Вільного (тобто 7 з 9) складені переважно породами дніпропетровського комплексу за незначної участі порід славгородської і базавлуцької товщ, олександрівського та демуринського комплексів. До **демуринського** комплексу віднесені автохтонні гранітоїди, генезис яких пов'язується з калієвим метасоматозом плагіогранітоїдів дніпропетровського комплексу. Представлені порфіробластичними гранітами, гранодіоритами біотитовими, рідко мігматитами, які утворюють ізометричні або витягнутої, рідше неправильної форми масиви площею 5-30 км<sup>2</sup>. Породи комплексу відслонюються по правому березі Дніпра між селами Олексіївка і Військове. Саме на цьому відрізку берега води Дніпра поховали найбільший і найстрашніший за свідченнями очевидців поріг Ненаситець (Дід-поріг, Ревучий), в будові якого брали участь 12 лав (вузьких скелястих гребнів, що перетинали річку), кожна з яких мала власну назву і складена скоріш за все породами демуринського комплексу. **Мокромосковський комплекс** представлений палінгенно-анатектичними гранітоїдами та мігматитами по правому березі Дніпра, південніше балки Редіна в складі відгалуджень однойменного масиву. У складі комплексу домінують апліто-пегматоїдні граніти з ксенолітами мігматитів. Вони утворюють як самостійні поля, так і

численні жили, шліри і штоки у породах, що їх вміщують, за межами та серед гранітів Мокромосковського масиву. Найбільше поле апліто-пегматоїдних гранітів з численними відслоненнями – Таволжанське – вздовж Дніпра в районі о. Таволжанський. Тривалий геологічний час УЩ зазнавав стійкої тенденції до підняття, а породи - інтенсивної руйнації, дезінтеграції, хімічного і фізичного звітрювання. Після стабілізації УЩ, як платформної структури, впродовж подальшої історії його розвитку, на його поверхні повсюдно розвивався повний профіль кори звітрювання. Вздовж Дніпра поширені продукти зони дезінтеграції кори звітрювання, перекриті осадовими породами. У природних відслоненнях берегової зони Дніпра зазвичай можна спостерігати лише міцні і слабо звітрені породи докембрію, тоді як в днищах прибережних ярів можна спостерігати породи кори звітрювання. Переважно це продукти зони дезінтеграції та первинного вилуговування.

**Висновки.** Пороги на Дніпрі з давніх давен привертали до себе увагу, як унікальне для рівнинної річки природне явище, але після їх затоплення у 1932 році вони втрачають своє значення як перешкода водному шляху Дніпром та не втрачають історичної цінності. Вони продовжували жити спочатку у спогадах славних дніпровських лоцманів та всіх очевидців їх бурхливого життя, а далі у давніх і нових літописах, переказах, оповіданнях, піснях і літературних творах. Майже не залишилося живих свідків минулого Порожистого Дніпра, але над Дніпром продовжують вартувати суворі скельні виходи докембрійських утворень - німі свідки і близькі родичі кожного з порогів. Гео- і біорізноманіття цієї території, неймовірної краси ландшафти, прагнення зберегти все це для майбутніх поколінь та не втратити пам'ять про історичне минуле порогів - вагомий привід створити Національний парк «Дніпрові пороги», територія якого буде простягатися від Кодацького порогу до о. Хортиця. Перш кроки для цього зроблені і вже існують геологічний заказник загальнодержавного значення «Дніпровські пороги» в м. Запоріжжі та Регіональний ландшафтний парк «Дніпрові пороги». Далі велика і кропітка робота з їх об'єднання, розширення заповідної території, підвищення її статусу та організації Національного парку міжнародного рівня. Найважливішою складовою майбутнього парку безумовно є геологічна, тому пріоритетним напрямком його діяльності є всебічна оцінка геологічної спадщини та використання її для розвитку геотуризму.

УДК 631.411.4 + 612.017.2

## **РОЛЬ ФІЗІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ГУМУСОВОЇ ПРИРОДИ В АДАПТАЦІЇ РОСЛИННИХ ОРГАНІЗМІВ ДО ГЕНОТОКСИЧНОЇ ДІЇ ПЕСТИЦИДІВ**

**Алла Горова<sup>1</sup>, Тетяна Скворцова<sup>2</sup>**

1. Кафедра хімії, ДВНЗ «Національний гірничий університет», УКРАЇНА, м.Дніпро, 49000, пр.ім. Д.І.Яворницького 19, +380503613637, e-mail: [gorovaallaiv@gmail.com](mailto:gorovaallaiv@gmail.com)

2. Кафедра відкритих гірничих робіт, ДВНЗ «Національний гірничий університет», УКРАЇНА, м.Дніпро, 49000, пр.ім. Д.І.Яворницького 19, +380504810482, e-mail: [tetianaskvortsova@gmail.com](mailto:tetianaskvortsova@gmail.com)

Розглядаються сучасні дані про фізіологічну активність гумінових сполук, отримані в результаті вивчення молекулярно-клітинних механізмів генотоксичної дії пестицидів і адаптогенного ефекту фізіологічно активних гумінових речовин. Обґрунтовується доцільність застосування гумінових речовин в сільському господарстві для підвищення неспецифічної резистентності культурних рослин до несприятливих факторів.

*The modern data on the physiological activity of humus compounds obtained during the study of molecular cellular mechanisms of the pesticide genotoxic action and adaptogenic effect of the physiologically active humus substances have been considered. The expediency of application of humus substances in agriculture for the increase of unspecific resistance of culture plants to unfavourable factors is substantiated.*

Ключові слова: фізіологічно активні гумінові сполуки, пестициди, генотоксичність, адаптогенний ефект

Широке використання хімічних речовин дозволило досягнути великих успіхів в народному господарстві, проте акумуляція їх в біосфері, особливо пестицидів, що володіють високою генотоксичністю, представляє реальну небезпеку для усіх живих істот [3]. Тому проблема цілеспрямованого регулювання порушених ДНК-тропними агентами рівноваг в навколишньому природному середовищі є дуже актуальною. Ця проблема, поряд з боротьбою за зменшення забруднення біосфери, включає вивчення можливості детоксикації забруднювачів навколишнього середовища, а також пошук додаткових екологічно безпечних засобів захисту рослин і підвищення неспецифічної резистентності різних організмів до небезпечної дії мутагенних чинників. Крім того, специфіка сучасного сільськогосподарського виробництва передбачає застосування високих доз мінеральних добрив і хімічних засобів захисту. Це, в свою чергу, обумовлює необхідність підвищення адаптаційних можливостей рослин і інших організмів до ушкоджуючої дії поллютантів. Перспективними в цьому відношенні є фізіологічно активні гумінові сполуки, скрізь поширені в природі. Присутні в ґрунті, торфі, бурому вугіллі, сапропелях і інших каустобіолітах, ці сполуки самі є компонентами екосистем і можуть модифікувати вплив забруднювачів біосфери на різні організми, запобігаючи при цьому негативних наслідків.

Виходячи з хімічної будови гумінових речовин, їх функцій, механізму дії, протекторних властивостей і екологічної ролі, стало можливим прогнозувати їх радіопротекторну ефективність і антидотну активність по відношенню до пестицидів [1,2].

Головною метою роботи було визначення молекулярно-клітинних механізмів біологічної генотоксичної дії пестицидів та адаптогенного ефекту фізіологічно активних форм гумінових сполук та розробка, на їх основі, біогеохімічних ефективних природо- та здоров'я зберігаючих технологій на фоні пестицидного забруднення.

Досліджувалися найбільш небезпечні групи стійких пестицидів хімічного походження (ГХЦГ, ТМТД, симазин, атразин, ерадікан, фентіурам, рамрод, діален та інші), які використовують проти шкідливих комах, гризунів, бур'янів, бактеріальних та грибних збудників хворіб, які завдають шкоди сільськогосподарським культурам, лісовим насадженням, тваринам і здоров'ю людини. Вони можуть накопичуватися в об'єктах абіотичного середовища і тканинах різних організмів.

В якості адаптогенів досліджувалися гумінові препарати, отримані на основі низинного торфу Замглайського родовища, бурого окисленого вугілля Олександрійського басейну, ґрунтових гумусових кислот, виділених з чорнозему звичайного, а також торф'яної препарат К-97 американського виробництва. Їх модифікуючий біологічний ефект в нормальних і екстремальних умовах порівнювався з дією вітамінів групи В, кислот циклу Кребса, АТФ та іншими адаптогенами.

Генотоксичні ефекти пестицидів досліджувалися на сільськогосподарських рослинах (*Zea mays* L, *Hordeum vulgare* L, *Triticum durum* Dest, *Sorghum vulgare* auct, *Avena sativa* L, *Pisum sativum* L), в лабораторних, мікровегетаційних, вегетаційних і польових дослідях.

У дослідженнях застосовувалися фізіологічні, біохімічні, цитологічні, цитогенетичні, молекулярно-генетичні та інші методи, а також статистичний аналіз отриманих даних. Встановлено, що ростові реакції паростків різних сільськогосподарських культур під впливом пестицидів залежать від дози отрутохімікату. З ростом дози посилюється їх інгібіруюча дія на проростання насіння, ріст кореневої та надземної систем, накопичення пластичних мас. При введенні в середовище вирощування пошкоджених пестицидами рослин фізіологічно активних адаптогенів спостерігався нормалізуючий ефект усіх ростових параметрів.

На клітинному і субклітинному рівнях шкідлива дія пестицидів на культурні рослини проявляється в зниженні специфічної активності меристематичних тканин, що є основою ростових реакцій. Пестициди в дозах, що пригнічують ростові процеси на 50-60%, знижують

інтенсивність мітотичного поділу клітин в 2 і більше разів і викликають підвищення рівня аберантних хромосом в 10 і більше разів, порівняно з інтактним контролем.

Серед патологій мітозу найбільш поширеними є: фрагментація хромосом, хромосомні і хроматидні мости, набухання, злипання і розсіювання хромосом, багатополюсні і асиметричні мітози та ін. Порушення процесів мітотичного циклу знаходить відображення в збільшенні тривалості всього циклу до 21 години з 12,5 годин в контролі і окремих його періодів (G1, S, G2). Зазначені параметри визначалися за індексом безперервного насичення клітинних популяцій 3Н-тімідином. Зазначені цитогенетичні порушення мітотичного циклу усувалися під впливом досліджених адаптогенів при цьому нормалізувалися параметри всього мітотичного циклу.

Під час дослідження впливу пестицидів та рістстимулюючих фізіологічно активних речовин на синтез нуклеїнових кислот в інтерфазних ядрах та їх функціональний стан також було встановлено інгібіруючу дію полютантів та нормалізуючий ефект природних адаптогенів.

Ці дослідження проводилися методом кількісної цитофотометрії на мікроскопі СІМ-1 М. Було встановлено зменшення розмірів інтерфазних ядер, що свідчить про зниження їх функціональної активності під впливом пестицидів, а також зміщення піку гістограм в область ядер з меншою кількістю ДНК, що вказує на пригнічення основного молекулярно-генетичного процесу - редуплікації ДНК.

Гумінові сполуки та інші фізіологічно активні речовини при введенні їх в середовище вирощування пошкоджених отрутохімікатами рослин сприяли нормалізації функцій ядер меристематичних клітин, в першу чергу, процесів синтезу ДНК.

Дослідження стану рибосомного апарату рослинної клітини в модельних дослідах з пестицидами та фізіологічно активними адаптогенами показали, що на тлі пестицидів посилюється дисоціація полірібосом на моносоми. Це призводить до пригнічення процесів складання макромолекул білка на рибосомному рівні, про що свідчить зниження активності включення <sup>14</sup>C-лейцину в білок ізольованих тканин досліджуваних рослин. Вирощування пошкоджених пестицидами рослин в середовищі, що містить рістстимулюючі адаптогени, зупиняло деградацію полісом та сприяло нормалізації синтезу білка.

Обговорюються два можливих механізми модифікації шкідливої дії пестицидів під впливом фізіологічно активних гумінових та інших адаптогенів. А саме - участь адаптогенів в процесах поклітинної репарації молекулярно-генетичних структур, порушених дією пестицидів, а також участь їх у процесах репопуляційного відновлення пошкоджених отрутохімікатами меристематичних тканин за рахунок активації поділу клітин, що знаходяться в G0 періоді.

Результати лабораторних досліджень узгоджуються з результатами польових дослідів, на біологічному матеріалі яких були проведені цитогенетичні та молекулярно-генетичні дослідження. Ці роботи проводилися спільно з НДІ сільського господарства степової зони НААН України під керівництвом доктора сільськогосподарських наук, професора Л.А. Матюхи [4].

У дослідах досліджувалася ефективність рекомендованих гербіцидів на різних агрофонах з адаптогенами і без них при посіві насінням, обробленим за стандартом або з додаванням гумату натрію. Найкращі результати були отримані у варіантах з адаптогенами, що знайшло відображення не тільки в поліпшенні ростових процесів на різних рівнях розвитку, а й продуктивності рослин [5]. Цитогенетичні дослідження рекомендуються як біоіндикація при підборі оптимальних доз і комбінацій полютантів і ефективних адаптогенів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Гороя А.И. Роль физиологически активных веществ гумусовой природы в повышении устойчивости растений к действию пестицидов// Биологические науки №7 (295). М.Высшая школа.1988. С 5-16.



2. Горювая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества. Строение, функции механизм действия ,протекторные свойства,. экологическая роль//К.Наукова думка .1995.303 С.

3. Трахтенберг И.М. Токсикология пестицидов: проблема нормы. – в кн.: Mat. International conference Environmental and Occupational Health and Safety in Agriculture on the Boundary of Two Millennia, Kyiv. -К., 1998. - Р. 22

4. Циков В.С., Матюха Л.А. Интенсивная технология возделывания кукурузы // М.: ВО "Агропромиздат", 1989. - 247 с.

5. Грицаєнко З.М., Пономаренко С.П., Карпенко В.П., Леонтьюк І.Б. Біологічно активні речовини в рослинництві// К.ЗАТ«НІЧЛАВА»,2008. -352 с.

УДК 577.24+151.63.642.643

## **СИСТЕМА АНТИОКСИДАНТНОГО ЗАХИСТУ МІТОХОНДРІЙ ПЕЧІНКИ МОНГОЛЬСЬКОЇ ПІЩАНКИ ЗА УМОВ ДІЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК ГУМІНОВОЇ ПРИРОДИ**

**Дьомшина О.О.<sup>1</sup> канд. біол. наук, Ушакова Г.О.<sup>1</sup> докт. біол. наук,  
Степченко Л.М.<sup>2</sup> канд. біол. наук**

*Дніпровський національний університет імені О. Гончара<sup>1</sup> (Дніпро, Україна), Дніпровський державний аграрно-економічний університет<sup>2</sup>, (Дніпро, Україна)*

Найчутливішою органелою клітини до дії стресових факторів є мітохондрія. Вплив хімічних речовин на мітохондрії може призвести до їх дисфункції та бути причиною загибелі клітини в цілому (Buron et al., 2017). Особливо чутливими до несприятливих умов серед клітинних органел – мітохондрії печінки (Hamdallah et al., 2014). Раннє виявлення мітохондріальної інтоксикації важливо під час преклінічних досліджень нових фармакологічних препаратів, так як це допоможе уникнути віддалених негативних наслідків (Felser et al., 2014). Біологічно активна кормова добавка Гумілід – це комплекс гумінових кислот, які відомі своїми антидіарейними, знеболюючими, імуностимулюючими та антимікробними властивостями (Stepchenko, 2010). «Еко-імпульс Animal» – біологічно активна кормова добавка, яка є комплексний препарат, одержаний шляхом лужного гідролізу торфу під впливом електричного струму. Класичний антиоксидант – аскорбінова кислота найважливіший та найефективніший низькомолекулярний компонент антиоксидантної системи кожної клітини, але її комбінований вплив з гуміновими речовинами поки не досліджений.

Мета цієї роботи полягала у визначенні впливу комплексних біологічно активних кормових добавок на основі гумінових речовин Гумілід окремо або у комплексі з аскорбіновою кислотою, або «Еко-імпульс Animal» на біохімічні показники стану антиоксидантної системи мітохондрій печінки монгольської піщанки.

Матеріал дослідження - печінка монгольських піщанках (Mongolian Gerbilia, Meriones unguiculatus, Milne-Edwards, 1867) зрілого віку (6 місяців) з середньою вагою 63–83 г, яких утримували за стандартних умов віварію. Маніпуляції з тваринами проводилися відповідно до правил «Європейської конвенції захисту хребетних тварин, які використовуються для експериментальних і інших наукових цілей» (Страсбург 1986). Методика проаналізована та схвалена локальним етичним комітетом ДНУ. Тварини були поділені на 4 дослідні групи (по 6 тварин у кожній). Препарати Гумілід, «Еко-Імпульс Animal» та аскорбінову кислоту застосовували в оптимальній кількості за схемою (Михайленко, 2015). Експеримент проводили протягом 24 днів. Наприкінці, тварин зважували та виводили з експерименту під етерним наркозом, видаляли печінку, промивали її у фізіологічному розчині та використовували для подальших досліджень. Методи дослідження: диференційне



центрифування, спектрометричні. Визначення біохімічних параметрів проводили згідно загально прийнятих методик. Статистичний аналіз отриманих результатів проводили за ANOVA. Вірогідними вважали дані при  $P < 0,05$ .

В ході дослідження проведено оцінку впливу біологічно активної кормової добавки Гумілід окремо та у суміші з аскорбіновою кислотою, або «Еко-імпульс Animal» на систему антиоксидантного захисту мітохондрій печінки піщанок. Доведено антиоксидантний вплив гумінових речовин у мітохондріях печінки, що підтверджено зниженням кількості ТБК-активних продуктів та активізацією каталази і підвищенням концентрації цитохрому С. Збільшення кількості цитохрому С свідчить про прискорення процесів енергозабезпечення за рахунок активації дихального ланцюга мітохондрій та ефективного транспорту електронів. Визначено потенціюючий синергізм аскорбінової кислоти та Гуміліду, що посилює антиоксидантні властивості гумінових речовин. Функціональна активність мітохондрій супроводжувалась підвищенням активності аспартатамінотрансферази, яка приймає участь у малатаспартатному човнику транспорту електронів крізь мітохондріальну мембрану та циклі сечовини. Отримані результати вказують на позитивну реакцію мітохондрій печінки піщанок за умов впливу біологічно активних кормових добавок гумінової природи, як окремо, так і при поєднанні з аскорбіновою кислотою.

Buron, N., Porceddu, M., Roussel, C., Begriche, K., Trak-Smayra, V., Gicquel, T., Fromenty, B., & Borgne-Sanchez, A. (2017). Chronic and low exposure to a pharmaceutical cocktail induces mitochondrial dysfunction in liver and hyperglycemia: Differential responses between lean and obese mice. *Environmental Toxicology*, 32, 1375–1389

Hamdallah, A., Davydov, V. V., & Shvets, V. N. (2014). Oxidative stress and the enzyme system of aldehyde catabolism in the muscle mitochondria of immobilized pubertal rats. *The Ukrainian Biochemical Journal*, 86(6), 50–55

Felser, A., Stoller, A., Morand, R., Schnell, D., Donzelli, M., Terracciano, L., Bouitbir, J., & Krähenbühl, S. (2014). Hepatic toxicity of dronedarone in mice: role of mitochondrial  $\beta$ -oxidation, *Toxicology*, 2(323), 1–9

Stepchenko, L.M. (2010). The value of cathepsin B and its inhibitors in the regulation of metabolism in broiler chickens for the actions of humic substances Nature. *Biologija Tvaryn*. 12(2), 180–188

Михайленко Є. О. (2015). Гематологічні та біохімічні показники крові курчат-бройлерів при введенні до їх раціону біологічно активної кормової добавки “Гумілід” з водою, Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 3, 4, 132–135

УДК 636.6:612:636.5.087.7:577.1

## **ВПЛИВ ПРИРОДНОЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОЇ ДОБАВКИ ГУМІЛІД НА СТАН ПРООКСИДАНТНОЇ ТА АНТИОКСИДАТНОЇ СИСТЕМ ПЕЧІНКИ ТА М'ЯЗІВ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ КРОСУ КОББ-500**

Дьомшина О.О.<sup>1</sup> канд. біол. наук, Ушакова Г.О.<sup>1</sup> докт. біол. наук, Михайленко Є.О.<sup>2</sup> аспірант, Степченко Л.М.<sup>2</sup> канд. біол. наук

<sup>1</sup>Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

<sup>2</sup>Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Поліфункціональний вплив кормових добавок гумінової природи на різні органи, тканини і системи організму різних тварин відомий факт (Vuchko, 2013; Михайленко, 2016; Степченко, 2011). До таких препаратів відноситься природна кормова добавка “Гумілід” розроблена та апробована у проблемній лабораторії з гумінових речовин ім. Л. А. Христової Дніпровського державного аграрно-економічного університету. Біологічно активні речовини,

що входять до складу препарату виявляють антидіарейні, знеболюючі, імуностимулюючі та антимікробні властивості, здатні впливати на конверсію корму, ріст і якість м'яса сільськогосподарських тварин. Однак, застосування екзогенних речовин може спровокувати розвиток оксидативного стресу. Тому, мета дослідження встановити наявність та рівень оксидативного стресу, стан системи антиоксидантного захисту у курчат-бройлерів кросу Кобб-500 за умов використання природної біологічно активної добавки "Гумілід".

Матеріал дослідження - печінка та м'язи курчат-бройлерів кросу Кобб-500 поділені на дві дослідні групи: 1 – інтактні курчата (контроль), 2 – курчата, яким у воду при вигодовуванні додавали Гумілід в оптимальній кількості за схемою (Михайленко, 2016). Методи дослідження: диференційне центрифугування, спектрометрії. Визначення біохімічних параметрів проводили згідно загально прийнятих методик. Статистичний аналіз отриманих результатів проводили за методом ANOVA. Вірогідними вважали дані при  $P < 0,05$ .

Основним маркером пошкодження ліпідів, протеїнів і нуклеїнових кислот, а також ступеня пероксидації у клітині в цілому є кількість ТБК-активних продуктів, а саме малонового діальдегіду. В досліді показано відсутність окисного стресу в печінці та м'язах дослідних птахів, яким у питну воду додавали природну біологічно активну добавку Гумілід, що підтверджено відсутністю змін кількості ТБК-активних речовин та цитохрому с у порівнянні з контрольною групою. Спостерігали зміни функціонування антиоксидантної системи захисту печінкової тканини. На фоні використання Гуміліду визначено збільшення активності каталази на 37 %. Однак, активність супероксиддисмутази була у межах контрольної групи. Таким чином, встановлено інтенсифікацію ензиматичної активності антиоксидантної системи захисту за рахунок активізації каталази майже у 2 рази. Окрім того, даний факт свідчить про стимуляцію адаптивних процесів у клітинах за умов дії біологічно активних речовин у складі Гуміліду. Активізація захисної системи пов'язана з підвищенням концентрації металів, які входять до складу активних центрів металопротеїнів. Одночасно, гумінові сполуки, які складають основну частку Гуміліду, виявляють антиоксидантні властивості та можуть самостійно гальмувати утворення перекису.

Одним із механізмів старіння та загибелі клітини внаслідок розвитку оксидативного стресу є утворення комплексу цитохрому С і кардіоліпіну на внутрішній мембрані мітохондрій та активізація пероксидазної активності даного комплексу. У результаті цього стимулюється окиснення ліпідів, дезорганізація мембрани і вивільнення цитохрому С у цитоплазму, що запускає реакцію апоптозу клітини (Hüttemann, 2011). Тому підвищення концентрації цитохрому С у цитозолі клітин печінки є фактором, який вказує на рівень оксидативного стресу. У курчат, які отримували з водою природний антиоксидант гумінової природи, вміст цитохрому С у водорозчинній фракції печінки знизився в середньому на 12 %. Тобто представлені дані вказують на відсутність оксидативного стресу за умов застосування Гуміліду. Можливо, застосування Гуміліду гальмує в печінці курчат-бройлерів пероксидазну активність комплексу цитохрому С і кардіоліпіну, що уповільнює процеси старіння та загибелі клітин організму в цілому, зокрема печінки.

Отримані результати вказують на адаптогенні властивості препарату Гумілід та є основою для рекомендації широкого впровадження даної природної біологічно активної кормової добавки у птахівництво.

Buchko, A.M. (2013). Free radical processes in the pig lets for the actions of humic additive. *Animal Biology*. 1(15), 27 – 33.

Михайленко Є.О., Дьомшина О.О., Ушакова Г.О., Степченко Л.М. (2016). Ефективність антиоксидантної системи печінки бройлерів кросу Кобб-500 при вигодовуванні природними біологічно активними добавками на основі гумінових речовин, *Вісник Державного аграрно-економічного університету*. 4(42), 120–125.

Степченко Л. М. (2011). Биологически активные вещества гуминовой природы как регуляторы гомеостаза птицы. *Материалы VII Международной конференции «Radostim» «Фитогормоны, гуминовые вещества и другие биорациональные пестициды в сельском хозяйстве»*. Минск, 164–167.

Hüttemann M, Pecina P, Rainbolt M, Sanderson TH, Kagan VE, Samavati L, Doan JW, Lee I. The multiple functions of cytochrome c and their regulation in life and death decisions of the mammalian cell: from respiration to apoptosis, *Mitoch.*, 2011;11(3): 369–381

УДК 631.671

## **РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ВОДОКОРИСТУВАННЯ ЯК КРИТЕРІЙ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ НА ЗРОШУВАНИХ ЗЕМЛЯХ**

**А.В. Ткачук кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри експлуатації  
гідромеліоративних систем і технології будівництва  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
49000 вул. Єфремова, 25, м. Дніпро**

Динаміку водокористування доцільно розглядати як безперервну зміну зв'язку взаємодії зрошувальної системи і її структурних елементів із природнокліматичними чинниками.

Критерій результативності має бути зацікавлений у зв'язку метеорологічних факторів з оцінкою результатів діяльності водокористування на ділянці зрошення. Оцінка відірвана від стимулу не буде працювати, так як виявиться поза обґрунтованості вигоди у прийнятті рішення. Звідси випливає, що якщо механізм зацікавленості (урожай) підпорядкований певному стійкому співвідношенню розподілу лімітуючих чинників вирощування сільськогосподарських культур, то і фактичний режим діяльності (режим зрошення, план водокористування) буде узгоджуватись із погодними умовами.

На першому етапі необхідне своєчасне та кваліфіковане виявлення сценаріїв розвитку погодних умов (насамперед динаміка опадів і температури повітря). Це дозволить створити науково обґрунтований поливний режим сільськогосподарських культур, визначити їх склад і структуру посівів, провести оцінку економічної ефективності виробництва, тощо.

На другому етапі за критерієм результативності отримують чисельні характеристики водокористування на зрошуваних землях.

Кількісним критерієм оцінки результативності водокористування на зрошуваних землях може бути прийнята урожайність сільськогосподарських культур, виходячи із якої розробляють режими зрошення. Тобто в якості чисельних характеристик планів водокористування можуть бути прийняті режими зрошення сільськогосподарських культур в залежності від поточних (прогнозних) природнокліматичних умов.

При плануванні водокористування на майбутні роки режими зрошення доцільно розрахувати для типових умов природного зволоження, а саме: дуже вологі ( $P = 10\%$ ), вологі ( $P = 20\%$ ), середні ( $P = 50\%$ ), середньосухі ( $P = 75\%$ ) і сухі ( $P = 90\%$ ).

Після цього для кожної умови вологозабезпеченості оцінюють економічний та екологічний ефект від зрошення, який повинен узгоджуватись не лише з економією вартості будівництва (реконструкції) системи, зменшенням експлуатаційних витрат або продуктивності зрошуваних земель, а й з тим природоохоронним ефектом, який взагалі забезпечують гідротехнічні меліорації.

Тому при оцінці результативності водокористування на зрошуваних землях критерій має враховувати не тільки вартісні техніко-економічні показники, а й оцінювати вартість використаних природних ресурсів (води, ґрунтів тощо), а також можливі витрати на попередження або відшкодування завданих водному і ґрунтовому середовищу збитків, підтоплення прилеглих територій, тощо.

Оскільки практичне поєднання в одному критерії показників, що характеризують вартість і економічну ефективність гідротехнічних заходів, разом із показниками водного і

загального еколого-меліоративного режимів зрошуваних земель, які характеризують екологічну доцільність їх реалізації є проблематичним, то питання створення єдиного критерію результативності водокористування потребує пошуку нових підходів.

Отже, виходячи із вищевикладеного при укладанні планів водокористування необхідно поряд із традиційними критеріями (метеорологічні умови, урожайність, біологічна продуктивність клімату, тощо) використовувати інші методи обробки і аналізу інформації про кліматичні, ґрунтові та геоморфологічні чинники, гідромеліоративні фактори (режими зрошення, плани водокористування в різні за природним зволоженням роки, тощо) і агротехніки вирощування сільськогосподарської культури. В якості такого методу може бути використаний метод кластерного аналізу, що ґрунтується на штучних нейронних мережах.

УДК 639.3:597.5

## **МОРФО-БІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ КАНАЛЬНОГО СОМА В УМОВАХ НИЗЬКИХ ЗИМОВИХ ТЕМПЕРАТУР ВОДИ**

**Г.О. Шварц, магістр**

**Н.Б. Єсіпова, канд. біол. наук, доцент,**

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара*

*м. [Дніпро](#), пр. [Гагаріна](#), 72*

Індустріальне вирощування риби на теплих скидних водах енергетичних об'єктів – це великий резерв для збільшення виробництва риби в Україні. Канальний сом (*Ictalurus punctatus*) є перспективним об'єктом тепловодного вирощування. Цінність канального сома визначається гарним ростом, ефективною оплатою корму, здатністю пристосовуватися до різних умов утримання і високими гастрономічними якостями. Але під час вирощування риби в індустріальних господарствах часто виникають коливання температури води, які виходять за межі оптимальних значень. Метою нашої роботи було дослідити вплив низьких температур води на молодь канального сома під час зимівлі у тепловодному рибному господарстві.

Дослідження проводились у період зимівлі риби (жовтень – березень) у Придніпровському тепловодному басейновому рибному господарстві (м. Дніпро). Для дослідів цьогорітків канального сома виловлювали з басейнів у кількості 30 екз. Морфометричний аналіз проводили за загальними в іхтіології методами. У цьогоріток визначали індивідуальну масу, довжину, коефіцієнт вгодованості за Фультоном. Також наприкінці дослідів визначали показник виживання риб (%). Щомісяця проводили іхтіопатологічні дослідження класичним методом повного паразитологічного розтину риб. Наприкінці дослідів відібрали проби тканин і внутрішніх органів на гістологічні зрізи. Аналіз препаратів проводився за допомогою світлового мікроскопа за збільшення об'єктиву 8<sup>x</sup> та 40<sup>x</sup> і фотографічної цифрової камери «Sciencelab T500 5.17M». Цифровий матеріал оброблений статистичними методами.

На початку досліджень (жовтень місяць) за результатами морфо-метричного аналізу риб розділили на 2 групи: перша група – індивідуальна маса риб до 6 г, друга група – більше 6 г, і розсадили у різні басейни.

На початку зимівлі середня маса цьогоріток становила  $6,0 \pm 0,35$  г. Це майже у 3 рази нижче за норму. Низька маса риб обумовлена годівлею кормами з низьким вмістом амінокислот та ненасичених жирних кислот, нестача яких у кормі, як відомо, гальмує ріст риб. Другою особливістю зимівлі був екстремальний температурний режим води у басейнах. Починаючи з жовтня, температура води знизилась до 10 °С, а в листопаді – до 5 °С. Відомо, що при температурі нижче 8 °С більшість риб припиняють харчуватись, і корм не завоюється

організмом. Отже, під час зимівлі цьоголітки каналного сома голодували майже 4 місяця (листопад – березень).

За період екстремальної зимівлі цьоголітки каналного сома втратили до 76 % своєї маси, на відміну від оптимальних умов зимівлі, коли вони збільшують масу на 26 %.

Коефіцієнт вгодованості за Фультоном також знизився у середньому на 40 % і становив 1,37 – 1,5.

Показник виживання риб за період зимівлі залежав від початкової маси риб: при масі цьоголіток близько 10 г виживання становило 50 %, а при масі нижче 5 г – знижуватись до 30 %. Це необхідно враховувати при підготовки риб до несприятливої зимівлі. В таких умовах необхідно забезпечити якісну годівлю риб у вегетаційний період, щоб перед зимівлею їх середня маса була не менш 15 г.

За візуального огляду цьоголіток сома після зимівлі було виявлено ознаки виснаження: тіло стисле з боків, наявність синдрому «гострої спини», непропорційно велика голова. У риб першої групи тіло має світліше забарвлення, зябра анемічні. При розтині добре помітні дистрофічні зміни у внутрішніх органах. Печінка і селезінка зменшені у розмірах і бліді. Жирова тканина візуально не спостерігалась. При мікроскопічному дослідженні паразитарних захворювань у риб обох груп не було виявлено.

Особливостями гістоструктури шкіри виснажених цьоголітків каналного сома були: пошкодження епідермісу, тонкий шар підшкірної жирової клітковини, обмежений набір залозистих клітин в епідермісі, які виконують захисну функцію.

Довготривале зимове голодування приводило до руйнування м'язових волокон і заміни їх фіброзною тканиною, волокна розташовані безсистемно, не зібрані в пучки, порушена топографія міомерів і міосепт.

При екстремально низьких температурах води у виснажених цьоголітків каналного сома з'являються патологічні зміни в печінці, які проявляються у некрозі та вакуолізації епітелію жовчних каналців, руйнуванні оболонки кровоносних синусів та інфільтрації клітин крові в паренхіму, а також дистрофічними змінами у гепатоцитах.

У виснажених цьоголітків каналного сома відбувалось злущування каймистого епітелію кишечника, відмирання або зрощування ворсинок, що характерно для адаптивно-приспосувальних змін організму до умов вимушеного довготривалого голодування, наслідками чого може бути низька ефективність травлення при подальшому вирощуванні риб.

Відомості щодо гістологічних змін в організмі молоді каналного сома в умовах тривалої дії низьких температур води можна застосовувати для удосконалення технології годівлі цьоголіток каналного сома перед екстремальною зимівлею та розроблення інноваційної технології зимового утримання риб у басейнових господарствах. Результати досліджень можуть бути використані в індустріальних тепловодних рибних господарствах, що відчувають проблеми з температурним режимом води.

## ВПЛИВ N-ГЕКСАНОЇЛ-L-ГОМОСЕРИНЛАКТОНУ НА КАЛУСОГЕНЕЗ ЕКСПЛАНТІВ КАБАЧКА *CUCURBITA PEPO VAR. GIRAUMONTI*

О.П.Таран<sup>3</sup>, к.б.н., Л. М. Бабенко<sup>1</sup>, к.б.н., О. В. Мошинець<sup>2</sup>, к.б.н., О.В.Мацкевич<sup>3</sup>, студентка, А.Ю. Майор<sup>3</sup>, студентка

<sup>1</sup>Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного Національної академії наук України (Київ, Україна),

<sup>2</sup>Інститут молекулярної біології і генетики Національної академії наук України (Київ, Україна),

<sup>3</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)

Найпоширенішим класом сигнальних молекул бактеріального походження вважають ацилгомосеринлактони (АГЛ) (Schenk, Schikora, 2015; Бабенко і ін., 2016). Саме ці речовини є комунікативними медіаторам, що регулюють своєрідну сенсорну міжклітинну взаємодію у бактеріальній популяції, що дістала назву «почуття кворуму», або quorum sensing (QS) (Miller, Bassler, 2001). На сьогодні QS-регуляцію виявлено більш як у 500 видів бактерій (Крестецька, Нестеренко, 2007), а також з'ясовано, що системи QS відіграють ключову роль в регуляції більшості метаболічних та фізіологічних процесів у бактеріальній клітині та з його участю відбувається взаємодія між бактеріями і рослинами (Copley, 2000; Мошинець и др., 2010).

Оскільки бактерії і їх хазяї – рослини-еукаріоти, коеволюціонували протягом мільйонів років, можливо, що деякі рослини-хазяї, можуть сприймати QS-сигнали, однак наразі дані щодо впливу АГЛ на різні рослини є досить обмеженими (Palmer et al., 2014). Так, показано, що екзогенна обробка АГЛ змінювала співвідношення між вільними ауксинами та цитокінінами в тканинах коренів і пагонів, що супроводжувалась посиленням росту. У модельному досліді молекула системи ПК L-оксодеканоїл-N-гомосеринлактону посилювала базипетальний транспорт ауксину, результатом якого було накопичення H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> і NO, а також стимуляція росту додаткових коренів (Bai et al., 2012).

У роботах інших авторів повідомлялося про зміни профілю експресії генів у рослин після обробки розчинами АГЛ (Mathesius et al., 2003; Schuegger et al., 2006). Так, N-бутаноїл-L-гомосеринлактон і N-гексаноїл-L-гомосеринлактон (ГГЛ) посилювали ріст коренів у арабідопсиса (Von Rad et al., 2008). N-деканоїл-L-гомосеринлактон індукував формування кореневих волосків у арабідопсиса, впливав на архітектуру коренів подібно ауксину, однак за ауксине незалежним шляхом (Ortiz-Castro et al., 2008). Виявлено імуномодулюючу активність високомолекулярних АГЛ, яка приводила до значного зростання резистентності до бактеріальних і грибних патогенів у рослин (Schenk et al., 2012).

У наших дослідженнях (Бабенко і ін., 2017) з праймування водним розчином ГГЛ насіння нових сортів пшениці *Triticum aestivum* L. української селекції Ятрань 60 і Володарка, виявлено прямий (на рослини пшениці) і непрямий (на ризосферні мікрофлору) ефекти такої обробки. Встановлено, що праймування насіння сприяло збільшенню продуктивного кушіння рослин, підвищенню кількості і маси зерен в одному колосі, підвищенню загальної біомаси рослин і надземної вегетативної маси, маси зерна, а також маси 1000 зерен.

Таким чином, молекули класу АГЛ здатні безпосередньо впливати а рослину та мають фітостимулюючу та імуномодулюючу активності. Актуальним є дослідження впливу окремих АГЛ на різні моделі розвитку рослин для з'ясування можливості їх застосування у системах збереження та відтворення екосистем, зокрема – у культурі *in vitro*, яка дозволяє постачання та обмін цінним рослинним матеріалом для відновлення дикої природи і сприяє молекулярним та екологічним дослідженням (Cruz-Cruz et al., 2013). Метою нашого дослідження було дослідження впливу обробки ГГЛ на калусогенез у експлантів сім'ядолей *Cucurbita pepo var. giraumonti* сорту Білий в культурі *in vitro*.

ГГЛ було отримано шляхом хімічного синтезу (Бабенко і ін., 2017), , стоковий розчин ГГЛ у ДМСО (Sigma Aldrich) містив 2,5 мг/мл. Робочий розчин ГГЛ готували шляхом розведення стокового розчину дистильованою водою у 100 разів, концентрація робочого розчину становила 25 мкг/мл. Для обробки експлантів робочий розчин стерилізували, пропускаючи через шприцевий фільтр з нітроцелюлозною мембраною, вільною від поверхнево-активних речовин, з розміром пор 0,2 мкм Minisart® NML [SFCA] (Sartorius, ФРГ). Середовище для культивування експлантів готували за прописом Мурашиге і Скуга з додаванням 0,0005 г/л 2,4-Д (Sigma Aldrich), 0,002 г/л ІОК (Sigma Aldrich), 0,002 г/л кінетину (Sigma Aldrich) і 20 г/л сахарози (Sigma Aldrich). Середовище містило 8 г/л агар-агару (DIFCO), рН 5,8. Стерилізацію середовища проводили автоклавуванням протягом 25 хв за температури 121°C, тиск становив 1,2 атм.

Експланти отримували з насіння *C. pepo var. giraumonti* сорту Білий, яке пророщували в асептичних умовах. Сім'ядолі відділяли від стебла і розділяли на експланти, середня вага експланта становила  $0,01 \pm 0,005$  г. Експланти занурювали у розчин ГГЛ на 30 хв, у контролі експонування проводили у дистильованій воді і розчині ДМСО (1%). Всі процедури проводили за асептичних умов в ламінарному боксі. В подальшому експланти культивували за температури 25 °С в темноті. Оцінку калусогенезу проводили на 3, 5, 8 і 12 добу культивування за приростом маси. Кожна дослідна група мала по 10 повторів. Після припинення експерименту, всі експланти було висушено та зважено суху масу. Статистичну обробку проводили за допомогою t-тесту з пакету аналізу програми Excel 2016.

Калусогенез є феноменом, що безпосередньо зв'язаний із здатністю рослинних клітин до розмноження та росту. Зазвичай у калусогенезі визначають три етапи формування, на першому з яких спостерігається розростання клітин експланта і збільшення їх кількості. В подальшому маніпуляції з одержаною масою клітин направлені на органогенез стебла і коренів. Задача нашого дослідження полягала у дослідженні впливу екзогенної обробки експлантів розчином ГГЛ на перший етап калусогенезу.

Початок видимих змін у калусогенезі експлантів *C. pepo var. giraumonti* сорту Білий за умов екзогенної обробки ГГЛ спостерігали на 3 добу культивування, у контрольному варіанті – через 5 діб, як і у варіанті з ДМСО. Приріст сирової маси калусу у варіанті із застосуванням ГГЛ перевищував контроль на 3 добу культивування у 2,4 раз, на 8 добу – 7,4 раз, і на 12-ту добу – 8,5 раз. Різниці між контрольним варіантом і варіантом з розчином ДМСО не виявлено.

Вміст сухої речовини в калусах на 12 добу експерименту становив для контролю –  $0,0017 \pm 0,0001$  г/калус, для варіанту із ДМСО –  $0,0016 \pm 0,0002$  г/калус, для варіанту з - ГГЛ –  $0,021 \pm 0,004$  г/калус. Таким чином, обробка експлантів ГГЛ сприяла підвищенню сухої ваги калусів майже у 100 раз.

Відомо, що морфологічна та структурна різноякісність калусів зумовлена присутністю в них різних типів тканин, а також відзначають зв'язок морфології калусів з їх здатністю до регенерації рослин (Журавлев, Омелько, 2008). У досліді експланти формували пухкий калус кремового кольору як у варіантах із обробкою ГГЛ, так і у контролі.

Таким чином, виявлено, що обробка розчином бактеріальної сигнального медіатора ГГЛ сприяла активному росту калусу експлантів кабачка *Cucurbita pepo var. giraumonti*, сорту Білий на першому етапі культивування *in vitro*. Враховуючи позитивний ефект застосування ГГЛ на проліферацію і ріст калусної культури на першому етапі калусогенезу у експлантів кабачка, перспективними є подальші дослідження із застосування речовин такого класу з метою з'ясування механізму їх впливу для оптимізації культури *in vitro*.

# СТАН ПОПУЛЯЦІЇ ГОЛОВНЯ ЗВИЧАЙНОГО *LEUCISCUS CEPHALUS* (LINNAEUS, 1758) У ЗАПОРІЗЬКОМУ ВОДОСХОВИЩІ

С.А. Жиліна, магістр  
Н.Б. Єсіпова, канд. біол. наук, доцент,  
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара  
м. [Дніпро, пр. Гагаріна, 72](#)

На сьогоднішній день спостерігається зменшення об'ємів промислових уловів цінних видів риб у Запорізькому водосховищі (Маренков, Єсіпова, 2016), що викликає необхідність вивчення сучасного стану їх популяцій, а також пошуку шляхів підвищення ефективності використання їх в рибному господарстві.

Одним із важливих ресурсних видів риб Запорізького водосховища є головень, чисельність якого останні роки зменшується. Тому актуальними є дослідження нерестової популяції та особливостей відтворення головня.

У зв'язку з цим, метою нашої роботи було вивчення умов та особливостей формування і відтворення популяції головня звичайного *Leuciscus cephalus* (Linnaeus, 1758) у Запорізькому водосховищі.

Відбір проб для проведення морфо-метричного аналізу проводили у весняний період під час проведення науково-дослідних робіт. Матеріал збирали на двох промислових ділянках Запорізького водосховища: його центральної частини (с. Військове) та Самарської затоки (с. Одиноківка).

Об'єктом досліджень був головень звичайний. Матеріалом для роботи слугували промислові особини риб. Для відбору іхтіологічного матеріалу використовували стандартний набір сіток із кроком вічка 30-150 мм

Особин головня вимірювали за схемою, запропонованою И.Ф. Правдіним. Всі отримані дані піддавали статистичному опрацюванню.

За досліджуваній період проаналізовано 116 екз. риб. За методом зворотної «реконструкції» Е. Леа, була визначена довжина риби різних вікових груп та отримані показники абсолютного приросту довжини риби кожного віку, а також показники росту: константа росту, характеристика росту, питома швидкість росту

Аналіз промислових уловів головня в Запорізькому водосховищі показав, що середній багаторічний вилов тримається на рівні 0,96 тонн.

Віковий склад популяції головня нараховував 11 вікових груп. За статтю вікові групи розподілялись так: у самиць – 3-х – 12-річні особини, у самців – 2-х – 11-річки. Ядро популяції головня складала 4–6-річні особини – 88 %.

Самки представлені 8-ма віковими групами, найбільший відсоток серед яких займають особини 5-ти та 6-ти років, які становлять 68 % в популяції; 9-ти та 12-ти річні особини займають лише 1,2 % від загальною кількості.

Популяція самців представлена 7-ма віковими групами, серед яких найбільший відсоток займають особини 4-ох та 5-ти років – 71 %, найменший процент становлять 8-ми та 2-річні особини – 1,6 %.

Індивідуальна абсолютна плодючість (ІАП) різних вікових груп головня коливалася в межах від 15 до 100 тис. ікринок, а в середньому дорівнювала  $67,2 \pm 3,35$  тис. ікринок. Коефіцієнт промислового повернення від ікри складає 0,01 %

Найменше значення індивідуальної абсолютної плодючості спостерігалось у дворічних особин і становило 15 тис. ікринок, найбільше значення ІАП мали 9-річні особини - 100 тис. ікринок. Динаміка індивідуальної абсолютної плодючості головня вказує на підвищення показника ІАП в залежності від віку риб, але при цьому якість ікри зменшується, оскільки відбувається старіння організму.

Особини головня, вилучені із Самарської затоки, характеризувалися меншими морфо-метричними показниками. Результати статистичного опрацювання морфо-метричних та



вагових показників риб з рідних ділянок водосховища показали достовірну відмінність за більшістю показників (за 21 з 23 досліджених показників).

Відмінності в морфологічних показниках пов'язані з тим, що Запорізьке водосховище та Самарська затока характеризуються різними умовами середовища (Федоненко, Єсіпова, Шарамок та ін., 2012). Зокрема, в останні роки відбувається замулення та осолонення Самарської затоки. Зниження водообміну, внаслідок забору води з р. Самара на господарчо-побутові потреби, та скид високомінералізованих шахтних вод спричинили обміління, а надходження великої кількості органічних речовин зумовили високий ступінь заростання затоки повітряно-водними рослинами. Це призвело до появи двох різних за морфологічною будовою локальних популяцій головня.

У показниках росту самців і самок головня значних відмінностей не спостерігалось. Найбільші прирости спостерігаються в перші чотири роки життя. Це може бути пов'язане з досягненням статевої зрілості, після чого показники росту починають поступово знижуватися. На цьому етапі характер росту описується лінійними функціями. Коефіцієнт кореляції між масивами даних щодо фактичних довжин та довжин, розрахованих методом зворотних розрахунків, як для самиць, так і для самців, знаходився на рівні 0,97 та 0,96 відповідно.

Тому, користуючись фактичними даними щодо вікової структури популяції та показниками довжини особин різних вікових груп, зібраних протягом декількох років, можна моделювати характер росту головня. Подібні моделі є дуже інформативними та можуть бути використані при прогнозуванні промислових запасів риб.

**ГРУНТИ ЯК ІМПЕРАТИВНИЙ ФАКТОР ЗБЕРЕЖЕННЯ АГРОБІОРИЗНОМАНІТТЯ  
ТА АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

UDK:631.48:631.618

**THE WAYS TO INCREASE PRODUCTIVITY OF ANTHROPOGENICALLY  
AFFECTED SOILS**

**Chorna V.I., Dr. Sci. Biol., Prof.  
Voroshylova, N.V. Cand. Sci. Biol., Assoc. Prof.  
Wagner I.V.**

*Dniprovsk State Agrarian and Economical University*

The problem of anthropogenically disturbed soils restoration remains unresolved. Iron is one of the most essential elements in process of soil formation; its ability to change valence plays a crucial role in pedogenesis. The presence of iron in the soil in the ferric form  $\text{Fe}^{3+}$  and ferrous form  $\text{Fe}^{2+}$  is determined by regimes of soil humidity. Ferric iron developed under aerobic conditions ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$  is oxide practically insoluble in groundwater), and ferrous iron developed under anaerobic conditions ( $\text{FeO}$ , which is water-soluble and mobile) [1]. The role of iron in pedogenesis include many aspects. Iron performs many functions, such as following:

1) complexing with soil humic acids; 2) ferrolysis (destruction of soil minerals as a result of iron exposure); 3) participation in soil aggregation; 4) a catalytic role in reactions of organic residues decomposition [2].

In soils, source minerals of rocks origin are main sources of iron accumulation. Such rocks contain iron in form of ferrous, ferric and hydroxide compounds. Because of weathering and soil formation iron released from the rocks and goes in colloidal ferric (oxide), hydroxide ferrous (protoxydic) compounds, and especially in secondary minerals (clay). Amount of dissolved iron constitutes very small part of total iron content in soil. However, in oxygen-rich soils, the proportion of  $\text{Fe}^{2+}$  in the total amount of soluble inorganic iron is small. The exceptions are soils with high pH values. Typically, concentration of iron in soil solutions varies from 30 to 550  $\mu\text{g/l}$  at circumneutral pH levels, and it may reach 2000  $\mu\text{g/L}$  in high acidic soils. At alkaline pH values the minimum content of soluble iron observed. That is why acid soils are more enriched with soluble inorganic iron than neutral and alkaline. Thus,  $\text{Fe}^{2+}$  cations in the acidic, anaerobic soils can reach levels toxic to plants, and in alkaline well-aerated soils low concentration of soluble iron may not meet the plants requirement in this metal [3].

In current phase of pedogenesis, iron migration is relatively limited and mainly associated with diverse types of soil overmoisture, determining the permanent or seasonal anaerobiosis. In general, current weathering processes lead to iron accumulation into soil stratum in lithosphere, which is associated primarily with the extremely low solubility and mobility of iron, and its deposition that is influenced by slight changes of environment conditions.

Manifestation of a range of basic soil-forming process controlled by ratio and distribution of iron free forms is associated with free iron accumulation. Number of genetically independent soil types determined by these processes [3, 4]. Within the site of soddy-lithogenic soil with gray-green clays as a subsoil, average values of iron content amounted  $0.027 \pm 0.006\%$  that characterizes their space variability. Value of mobile iron in the reference soil sample was 0,054%, which was almost two-fold greater than the data obtained on the experimental plot. On a plot of soddy-lithogenic soil with loesslike loam as a subsoil, content of mobile iron ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ) was  $0,029 \pm 0,05\%$ ; this was 1.86-fold lower than that of the reference sample. On a plot of soddy-lithogenic soil with red-brown

clay as a subsoil, value of mobile iron was the highest compared with other sites, and it reached 0,036‰ with a standard deviation 0.008 [4]. On the site of the bulk layer of topsoil (humic layer) with loesslike loam as a subsoil, content of mobile iron was 0,033 ‰ with a standard deviation 0,007.

Concentration of the mobile iron in the studied soils was lower than 1.5-2 folds, and iron concentration reached a minimum value required to vegetation development. Soddy-lithogenic soils with red-brown clays as a subsoil are the closest to reference soil sample by content of mobile iron. Values of Fe(II) and Fe(III) in the mobile iron was determined.

The main feature of soddy-lithogenic soils is the presence and behavior of mobile iron, which increases with depth due to eluvial processes with removal of destructed mineral compounds. This is promoted by large amount of decomposed litter and pedoturbation processes, which also depend on the moisture of the investigated soil [3]. But factors of intra-soil system play also a significant role, one of which is the change in chemical potential of anthropogenically disturbed soils, that determine iron redistribution within soil profile and makes iron an element that characterizes processes of pedogenesis.

Cause of various soil horizons formation is spatial branching by vertical of migration and substances accumulation, dissolution and precipitation, redox processes, humification, and mineralization of organic matter which are characteristics of the initial stage of pedogenesis. The first stage of pedogenesis can be considered the stage of forming a reserve nutrients deposits available to organisms. This stage is characterized by development of soil with reserves of mineral and organo-mineral compounds relatively available to plants, as can be seen in the studied soils [3, 4].

It was found that the soddy-lithogenic soil onto gray-green clays consists the most mobile iron compounds. In soddy-lithogenic soils with red-brown and gray-green clays as a subsoil, and in pedozem with loesslike loam as a subsoil, active processes of weathering go within the soil layer 0-10 cm depth leading to destruction and washout of substances into the lower layers of the soil profile.

Mobile iron largely represented by ferrous iron in the investigated layers of soddy-lithogenic soils with loesslike loam, gray-green, red-brown clays subsoil and in pedozem on loesslike loam; it may be associated with a slightly alkaline reaction of soil solution (pH ranges from 7.2 to 7.9). Iron reduction in soils occurs under the effect of organic humic acids and accompanied by oxidation of that. Finally, Fe(II)-fulvate complexes are formed that involved in hydroxides synthesis.

Iron is involved in all processes of pedogenesis, so determining of its quantity and distribution by the soil profile is significant in development the ways of anthropogenically disturbed soils restoration. The data obtained allow to propose acidification of the studied soils to increase the availability of mobile iron compounds; also, studying of the soil mineral composition is required.

It can be proposed usage the values of ratio of iron mobile forms to identification anthropogenically disturbed soils, clarification differences between them and considering the patterns of iron distribution within the soil profile as the model of changes of anthropogenically disturbed soils that is of scientific interest. Study on balance of trace elements in agriculture acts as a factor determining the potential crop productivity.

Compared with reference sample (chernozem), concentration of mobile iron in the studied soils was lower than 1.5-2 folds, and iron concentration reached a minimum value required to vegetation development. Soddy-lithogenic soils with red-brown clays as a subsoil are the most close to the reference soil sample by content of mobile iron.

Content of Fe<sup>2+</sup> in the soddy-lithogenic soils varies from 75% (red-brown clays) to 93% (loeslike loam) depending on the type of studied soils. Sod-lithogenic soils on red-brown clays have value nearest to the reference sample (60%).

Ratio of mobile iron in the forms Fe<sup>2+</sup> and Fe<sup>3+</sup> is important for plants, but it can have both positive and negative consequences occurred depending on the compounds forming from ferric and ferrous iron.

Coefficients of variation of the studied soils characterize their homogeneity. It was found that the soddy-lithogenic soil onto gray-green clays consists the most mobile iron compounds.

Mobile iron largely represented by ferrous iron in the investigated layers of soddy-lithogenic soils with loesslike loam, gray-green, red-brown clays subsoil and in pedozem on loesslike loam; it may be associated with a slightly alkaline reaction of soil solution (pH ranges from 7.2 to 7.9). Iron reduction in soils occurs under the effect of organic humic acids and accompanied by oxidation of that. Finally, Fe(II)-fulvate complexes are formed that involved in hydroxides synthesis.

Iron is involved in all processes of pedogenesis, so determining of its quantity and distribution by the soil profile is important in development the ways of anthropogenically disturbed soils restoration.

#### REFERENCES

1. Dospatliev L., Zaprijanova P., Ivanov K., Angelova V. Correlation between soil characteristics and iron content in above ground biomass of Virginia tobacco/Bulgarian of agricultural science. – 2014, v.20 (№ 6). – P.1380-1385.
2. Чорна В.І., Вагнер І.В. Особливості вмісту рухомих сполук заліза у технозомах за профілем / Наукові доповіді НУБІП України, № 6 (63): Київ, 2016. – С.20-27.
3. Tipping E. The adsorption of aquatic humic substances by iron oxides. *Geochim.cosmochim. acta*, v.45.-1981. – P.191-199.
4. Lucas Y. , Luizao F. J., Chauvel A. , Rouiller J., Nahon D., 1993. The relation between biological activity of the rain forest and mineral composition of soil. *Sciencev.* 260, p. 521-523.

### **ВПЛИВ ГЕРБИЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ ПЛЮС НА МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЧОРНОЗЕМУ ЗВИЧАЙНОГО В АГРОЦЕНОЗАХ СОНЯШНИКА**

**Н.І. Костюченко, к.б.н., доц., К.С. Крупей, к.б.н., ст. викладач,**

**І.Є. Дорохова, магістр**

*Запорізький національний університет*

*вул. Жуковського, 66, м. Запоріжжя, 69063, Україна*

Розробка ефективних методів знешкодження ґрунту від токсикантів та індикації забруднень є першочерговим питанням сучасності, тому що до 20 % забруднених земель, зокрема агроценозів, перебувають у кризовому стані. Особливу небезпеку становлять гербіциди (атразин, симазин), які тривалий час зберігаються в ґрунтах.

Відомо, що гумінові речовини приймають участь у нормалізації стану агроєкосистем та є модифікаторами фітотоксичної дії пестицидів. Збільшення кількості гумінових речовин у ґрунті викликає інтенсифікацію природних процесів самоочищення. Гумінові речовини активно застосовують у сільському господарстві, рослинництві, тваринництві, медицині та інших галузях народного господарства. В останні роки в Україні та за кордоном все більшу увагу приділяють дослідженням впливу гумінових речовин на клітини мікроорганізмів різних таксонів, проте, на жаль, сьогодні вчені не застосовують комплексний підхід щодо вивчення сорбційних та біоіндикативних властивостей мікроорганізмів [Abakumov, 2018; Zavarzina, 2018].

Мікроорганізми відіграють величезну екологічну роль у ґрунтоутворенні. Основною їх функцією є розкладання органічних решток рослинного і тваринного походження до гумусоутворення і повної мінералізації, тому актуальним залишається питання вивчення детоксикаційного ефекту гумінових речовин у ґрунтах різного походження для його відновлення та покращення ґрунтової мікрофлори.

Мікробоценози ґрунту відіграють значну роль у життєдіяльності рослин, оскільки вони здатні переробляти необхідні органічні речовини для росту рослин [Andrzej Tkacz, 2015], проте взаємодія мікробів і рослин не завжди зводиться до трофічних функцій. У багатьох випадках вона обумовлюється метаболічними зв'язками, опосередкованими

фізіологічно активними речовинами, що продукуються мікроорганізмами і впливають на ріст рослин.

Соняшник залишається основною олійною культурою України. Сучасні технології вирощування соняшника передбачають створення оптимальних умов розвитку рослин протягом вегетації. Обробіток ґрунту є важливою умовою для вирощування польових культур, адже раціональний обробіток здатний підвищити врожайність культур не на один рік. Використання гербіцидів значно зменшує кількість бур'янів та сприяє повноцінному росту та розвитку рослин [Ткаліч, 2014].

Євро-Лайтнінг Плюс – гербіцид, який знищує широкий спектр однодольних та дводольних бур'янів, включаючи найбільш проблемні – амброзію, вовчок, осот. Препарат діє через листя та ґрунт. Препаративна форма являє собою водний розчин, діючими речовинами якого є імазапір (7,5 г/л) та імазамокс (16,5 г/л), які поглинаються через листя та проникають до коренів. Пересуваючись ксилемою і флоемою, вони діють як інгібітор ензиму ацетогідроксиацидсинтази, або ацетолактатсинтази. Ензим каталізує утворення амінокислот лейцину, валіну, ізолейцину, тому пригнічення дії ферменту сприяє зниженню синтезу амінокислот та загибелі бур'янів. Розкладання препарату в ґрунті відбувається мікробіологічно.

Метою нашого дослідження було з'ясування впливу різних концентрацій препарату Євро-Лайтнінг Плюс на стан ґрунтової мікробіоти агроценозів соняшнику при вирощуванні в сівозміні на полях Інституту олійних культур НААН України.

Зразки ґрунту для аналізу відбирали з ризосфери рослин і ґрунту міжрядь у кінці вегетації соняшнику за варіантами: 1 – контроль (ґрунт без внесення гербіциду), 2 – ризосферний ґрунт після обробки препаратом (доза внесення 1,2 л/га); 3 – ґрунт міжрядь (1,2 л/га); 4 – ризосферний ґрунт (2,5 л/га); 5 – ґрунт міжрядь (2,5 л/га).

Для обліку чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів використовували оптимальні середовища: для амоніфікаторів – м'ясо-пептонний агар (МПА), для бактерій, що утилізують мінеральні сполуки азоту – крохмаль-аміачний агар (КАА), для оліготрофів – ґрунтовий агар (ГА), для олігонітрофілів – голодний агар (ГА); для бактерій роду *Azotobacter* – середовище Ешбі; для мікроскопічних грибів використовували середовище Чапека-Докса з сахарозою (ЧА). Тривалість культивування бактерій – 3-5 діб, грибів 7-14 діб за температури 28°C. Повторність дослідів – п'ятиразова. Чисельність мікроорганізмів, що вирости, виражали в колоніях утворювальних одиницях (КУО) у 1 грамі повітряно сухого ґрунту; кількість бактерій роду *Azotobacter* визначали за % обростання ґрунтових грудочок на середовищі Ешбі.

Для оцінки активності мікробіологічних процесів, що протікають у досліджуваних ґрунтах, використовували коефіцієнти: мінералізації-імобілізації ( $C_{m-i}$ ), який розраховували за співвідношенням кількості мікроорганізмів, що засвоюють мінеральний і органічний азот (КАА/МПА); оліготрофності ( $C_{оліг.}$ ) – за відношенням кількості оліготрофів, що ростуть на бідних середовищах, до сумарної чисельності бактерій на КАА і МПА; педотрофності ( $C_{пед.}$ ) – за співвідношенням мікроорганізмів на ґрунтовому агарі до кількості мікроорганізмів, що вирости на м'ясопептонному агарі (ГА/МПА) [Звягінцев, 1980]. Проведений аналіз загальної кількості колоній, що вирости на чашках Петрі, показав залежність чисельності бактерій і грибів від дози препарату. Так, загальна чисельність бактерій і актиноміцетів у контролі в 1,3–2 рази перевищувала кількість мікрофлори в дослідних варіантах і становила 12,83 млн. КУО/г ґрунту. Чисельність бактеріальної мікрофлори в ризосфері рослин майже в 1,5 рази перевищувала показники ґрунту міжрядь і становила при дозі внесення препарату 1,2 л/га – 9,99 і 8,94 млн. КУО/г ґрунту, при дозі внесення 2,5 л/га – 6,8 і 6,03 млн. КУО/г ґрунту відповідно. Чисельність бактерій роду *Azotobacter* на середовищі Ешбі зменшувалась відповідно збільшенню дози препарату й становила відповідно в ризосфері та ґрунті міжрядь 62,0 і 51,0 % обростання ґрунтових грудочок (доза гербіциду 1,2 л/га) та 48,0 і 39,0 % (доза гербіциду 2,5 л/га).

Аналіз мікробіологічної активності за розрахованими коефіцієнтами педотрофності показав більш високі їх значення в ґрунті міжрядь ( $C_{\text{пед.}} = 0,45$  і  $0,32$ ) порівняно з ризосферним ґрунтом ( $C_{\text{пед.}} = 0,24$  і  $0,25$ ), а також зростання коефіцієнтів оліготрофності за дії препарату з концентрацією  $2,5$  л/га ( $C_{\text{оліг.}} = 0,22-0,30$ ) порівняно з контролем ( $C_{\text{оліг.}} = 0,14$ ), що свідчить про активізацію процесів мінералізації і ступінь залучення до кругообігу ґрунтового гумусу та його трансформацію в досліджуваних ґрунтах.

Встановлена тенденція до зменшення загальної чисельності бактерій і зростання відносної частки грибів при збільшенні дози препарату. Так, частка грибів у контролі склала  $9,1\%$ , у зразках ризосферного ґрунту та міжрядь із внесенням препарату  $1,2$  л/га –  $9,0\%$  і  $25,2\%$ , а при дозі гербіциду  $2,5$  л/га частка грибів становила  $30,8\%$  і  $41,6\%$ , відповідно. Основу мікоценозів ризосфери соняшника і ґрунту міжрядь соняшника формували мікроскопічні гриби, які є типовими фітопатогенами цієї культури, а також мікроміцети з активним конідієгенезом і токсиноутворенням (рр. *Aspergillus* і *Penicillium*). Типовими для даних ґрунтів виявились види *Aspergillus alliaceus*, *A. candidus*, *A. niger*, *A. niveus*, *Cephalosporium gramineum*, *Cladosporium cladosporioides*, *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras*, *Mucor racemosus*, *Eupenicillium ochrosalmoneum*, *Penicillium nigricans*, *P. solitium*, *Rhizopus nigricans*, *Rizoctonia (mycelia sterilia)*.

Таким чином, можна зробити висновок про те, що препарат, знищуючи бур'яни, збіднює при цьому й мікробіоценоз ґрунту. Можливо, це пояснюється тим, що мікрофлора ґрунту живиться кореневими ексудатами бур'янів, тому суттєве зменшення джерел живлення мікроорганізмів призводить і до зменшення видового різноманіття ризосфери та міжрядь посівів соняшника. Також з'ясовано, що мікрофлора ризосфери характеризувалася більшою кількістю та видовим різноманіттям грибів та бактерій, ніж ґрунт міжрядь. Це, в свою чергу, може пояснюватися тим, що соняшник власними кореневими ексудатами підтримує життєдіяльність певних мікробних угруповань, але мікрофлора ґрунтів з монокультурою бідніша, ніж мікрофлора ґрунтів, де зростають кілька видів рослин, включаючи бур'яни.

Нами будуть продовжені дослідження із виявлення впливу препарату на мікробіоценози для оцінки стану ґрунтів після застосування гербіциду.

УДК 574.4:[630\*114:614.76]] (477.63)

## ВПЛИВ ЗООГЕННОГО ОПАДУ НА ДЕЯКІ ХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ

**М. В. Шульман**

*Молодший науковий співробітник*

*Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,*

*м. Дніпро, Україна, 49010, вул. Казакова, 8*

Ґрунт – найважливіший і невід'ємний компонент біосфери. Саме в ньому відбувається взаємодія живої та неживої природи, тому він належить до класу біокосних тіл. Хімічні елементи мінеральної природи, звільняючись із кристалічних ґраток мінералів, стають частиною живої речовини, беруть участь у її життєвих процесах. І навпаки, жива речовина, відмираючи, мінералізується, переходить у мінеральну форму. У результаті життєдіяльності тваринного населення у вигляді зоогенного опаду до екосистем потрапляє значна частина переробленої автотрофної і гетеротрофної біологічної продукції. Зоогенний опад представлений відмерлою частиною зооценозу (труп тварин) і трофометаболічним поверненням у вигляді екскреторних виділень.

Відмирання чи загибель тварин постійно відбувається у природі, їх трупі стають ресурсом для мікроорганізмів, безхребетних-некрофагів чи хребетних-сміттярів, тварин-санітарів. У наземних екосистемах серед усього комплексу деструкторів некроорганіки основну частину тканин утилізують комахи, а саме двокрилі та твердокрилі. Завдяки злагодженій діяльності некробіонтів та некрофагів відбувається прискорення розкладання

трупів тварин. Представники некроентомофауни також беруть участь у процесі мінералізації через розкладання складних гнильних речовин до найпростіших компонентів, роблять їх доступними для інших організмів.

Для визначення впливу деструкції зоогенного опаду на значення  $pH$  та вміст деяких хімічних елементів ( $N, P, K$ ) ґрунту, нами був проведений експеримент з розкладання та утилізації трупів тварин (курчата, шури) на експериментальній ділянці у біогеоценозі зі штучним дубовим насадженням (ПД № 224, с. Андріївка, Новомосковський р-н, Дніпропетровська обл.). Проби ґрунту відбиралися у шестиразовому повторенні з кожного ґрунтового горизонту ( $H_0$  – 0–10 см;  $H_1$  – 10–20 см;  $H_2$  – 20–30 см), як під трупами курчат так і під трупами щурів після активних стадій розкладання зоогенного опаду (8–10-й день). Контрольні зразки – проби ґрунту з кожного ґрунтового горизонту без трупів. Для хімічного аналізу проб ґрунту застосовували методи колориметрії (визначення рухомої форми фосфатів у витяжці за Чиріковим та нітратного азоту з використанням хромотропової кислоти), полум'яної фотометрії (визначення рухомої форми калію у витяжці за Чиріковим). Значення  $pH$  водної витяжки зразків ґрунту визначали за допомогою  $pH$ -метра.

За результатами наших досліджень, процес розкладання та утилізації трупів тварин чинить позитивну дію на зниження кислотності ґрунту. У контрольних вимірах  $pH$  ґрунту відмічається поступове підвищення індексу з поверхневих шарів до глибини 30 см: з 6,88 до 7,45. Під трупами курчат показники  $pH$  проб ґрунту з усіх ґрунтових горизонтів (ІГ) мали вище значення відносно контрольних зразків, але порівняно з контрольними індексами у  $H_0$  горизонті під трупами реакція зростає у середньому на 16,7 %, у  $H_1$  ІГ – на 8,4 % щодо контрольного індексу  $pH$  у цьому горизонті та на 6,4 % вище за контроль у  $H_2$  ІГ. Отже, найвищий показник  $pH$  розкладання трупів курчат реєструється на  $H_0$  ґрунтовому горизонті (8,03). За впливу розкладання трупів щурів також спостерігається підвищення реакції ґрунту порівняно з контрольними зразками: у  $H_0$  ІГ – на 2,2 % та у  $H_2$  ІГ – на 14,2 % відносно контрольних значень у наведених ґрунтових горизонтах. На  $H_1$  ІГ показник реакції ґрунту, навпаки, зменшується у середньому на 10,6 % щодо індексів контролю у цьому шарі ґрунту. Таким чином, максимальне значення  $pH$  ґрунту (8,51) відмічається під трупами щурів у горизонті 20–30 см.

Поживні елементи у ґрунті перебувають у розчиненому або обмінному стані у вигляді іонів. Такі хімічні елементи як  $N, P, K$  відіграють виняткову роль у розвитку органічного світу. Дослідження впливу зоогенного опаду на вміст азоту в ґрунті виявило зростання кількості азоту в усіх експериментальних зразках ґрунту порівняно з контролем. Причому контрольні значення вмісту нітрогену поступово знижуються від поверхневих ґрунтових горизонтів до глибинних, а саме:  $H_0$  (на 30,0 %) >  $H_1$  (на 55,5 %) >  $H_2$ . Отже, середній вміст азоту у контрольних зразках ґрунту на глибині 20–30 см виявився мінімальним (0,28 мг/100 г ґрунту). Аналогічна тенденція спостерігається у пробах ґрунту під трупами курчат:  $H_0$  (на 46,1 %) >  $H_1$  (на 43,5 %) >  $H_2$ . У зразках ґрунту під трупами щурів показники вмісту азоту виявились практично однаковими. Найвищий середній показник вмісту азоту зареєстрований на  $H_1$  ІГ (1,18 мг/100 г ґрунту), що на 87,3 % вище за аналогічний показник у контролі. Високі показники вмісту азоту на  $H_0$  ґрунтовому горизонті зареєстровані під трупами курчат (на 42,2 % вище контрольного індексу). На  $H_2$  ґрунтовому горизонті (20–30 см) відмічається збільшення показників вмісту азоту на 39,3 % і на 257 % під трупами курчат і щурів відповідно. Максимальне значення азоту відмічається у зразках ґрунту під трупами курчат у верхньому ґрунтовому горизонті (1,28 мг/100 г ґрунту).

Дослідження впливу зоогенного опаду на накопичення фосфору в ґрунті виявили максимальний рівень вмісту фосфору також під трупами курчат на  $H_0$  ґрунтовому горизонті. Під трупами щурів на  $H_0$  і  $H_2$  горизонтах рівень фосфору майже однаковий і складає у середньому 4,86 мг/100 г ґрунту. У цілому простежується тенденція акумуляції фосфору у верхньому ґрунтовому горизонті (0–10 см) та на глибині 20–30 см, особливо це помітно у зразках ґрунту під трупами щурів ( $H_2$  ІГ), де середній показник вмісту фосфору виявився на 75,6 % вищим за контрольний індекс і на 28,4 % вищим за аналогічний показник розкладання

трупів курчат. Максимальне значення фосфору виявлене на *Ho* ґрунтовому горизонті під трупами курчат (6,46 мг/100 г ґрунту), це вище на 107,7 % відносно контрольного показника. Зазначимо, що під трупами курчат вміст фосфору поступово знижується у напрямку з верхніх шарів ґрунту до глибинних: *Ho* (на 47,5 %) > *H1* (на 24,1 %) > *H2*. А в контрольних зразках та у пробах ґрунту під трупами щурів відмічається схожа тенденція – у *Ho* та *H2* ґґ показники вмісту фосфору вищі за аналогічні у *H1* ґґ.

Під трупами щурів зростання середнього показника вмісту калію превалює над аналогічними показниками проб ґрунту під трупами курчат на *Ho* та *H2* ґрунтових горизонтах на 18,7 % і 13,9 % відповідно. Вміст калію у поверхневому шарі ґрунту (0–10 см) під трупами щурів виявляється у середньому на 23 % вищим порівняно з контролем. У *H1* ґґ домінує показник вмісту калію під трупами курчат, що на 24 % вище за аналогічний показник у ґрунті під трупами щурів і на 69,8 % вище за вміст калію у контрольних зразках ґрунту. У *H2* ґрунтовому горизонті середні показники вмісту калію у всіх пробах майже однакові. Слід зазначити, що на цьому ґрунтовому горизонті за контрольний індекс вмісту калію вищим виявився тільки показник вмісту калію під трупами щурів (на 6,8 %). Максимальне значення калію виявилось на поверхневому ґрунтовому горизонті під трупами щурів (29,11 мг/100 г ґрунту).

Отже, за результатами наших досліджень показано, що процес розкладання та утилізації трупів тварин чинить позитивну дію на зниження кислотності ґрунту. Дослідження впливу зоогенного опаду на вміст азоту в ґрунті виявило зростання кількості азоту в усіх експериментальних зразках ґрунту порівняно з контролем. Щодо накопичення фосфору у ґрунт, то в цілому простежується тенденція акумуляції фосфору у верхньому ґрунтовому горизонті (0–10 см) та на глибині 20–30 см, особливо це помітно у зразках ґрунту під трупами щурів. За результатами досліджень впливу зоогенного опаду на формування калію у ґрунті експериментального біотопу виявлено зростання середнього показника вмісту калію під трупами тварин порівняно з контрольними значеннями.

Таким чином, зоогенний опад становить важливу біотичну ланку у функціональності біогеоценозів, відіграє значну роль у біотичному кругообігу, ґрунтовірних процесах та формуванні біорізноманіття екосистем.

## **ДЕРНОВО-АЛЮВІАЛЬНІ ҐРУНТИ У ЗАПЛАВІ Р. ДНІПРО В МЕЖАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКУ «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»: МОРФОЛОГІЯ ТА ПРОФІЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ**

**Грицан Ю.І., проф., д.б.н., Коцун В.І. аспірант, Краска І. В. студент магістратури**  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

У роботі досліджені морфологічні особливості алювіальних ґрунтів у заплаві р. Дніпро в межах природного заповіднику «Дніпровсько-Орільський» та встановлені закономірності профільного розподілу фізичних властивостей ґрунту (електричної провідності, вологості, щільності та твердості). У заплаві р. Дніпро 8 червня 2017 р. було закладено два розрізи в прирусловій діброві. Розріз № 1 знаходиться у 3 м від русла протоки р. Дніпро на найвищій частині прируслового валу. Розріз № 2 закладено у 45 м вздовж по руслу річки від № 1 та у 20 м від русла на схилі прируслового валу. На основі аналізу морфологічних особливостей описані ґрунти діагностовано як алювіальний дерновий лісовий шаруватий нормальний та короткопрофільний ґрунт. Профільне варіювання електропровідності, вологості, щільності та твердості ґрунту вказує на те, що в досліджених едафотобах екологічні режими, які характеризуються вказаними показниками, не виходять за критичні межі, здатні обмежувати існування більшості мешканців ґрунту. Залежність твердості ґрунту від глибини найкраще може бути описана сигмоподібною моделлю.



Найменша твердість ґрунту характерна для поверхні ґрунту, а найбільше – для найглибших шарів. Збільшення твердості від поверхні відбувається спочатку помалу, з глибини 20–25 см швидкість прискорюється, а з глибини 75–80 см швидкість знову уповільнюється. Профільний розподіл твердості можна охарактеризувати як комбінацію регресивно-елювіального (верхня частина ґрунту) та прогресивно-елювіального (нижня частина ґрунту) типів. Досліджені фізичні характеристики характеризуються узгодженою динамікою профільного розподілу. Одержані результати свідчать про те, що такі фізичні показники, як вологість та щільність на фоні урахування глибини горизонту здатні статистично вірогідно пояснити 87 % варіювання твердості профілем досліджених ґрунтів. Кожен з аспектів профільної динаміки ґрунтових властивостей, який формально позначений як головна компонента, характеризується специфічним профільним розподілом. Це вказує на те, що спостережуваний профільний розподіл ґрунтової ознаки представляє собою суперпозицію декількох специфічних патернів, які обумовлені особливостями генезису ґрунту.

**Ключові слова:** морфологія ґрунтів, алювіальні ґрунти, заплава, фізичні властивості, твердість ґрунту, електропровідність ґрунту

**Матеріали та методи.** Рельєф території природного заповідника «Дніпровсько-Орільський» представлений формами алювіального походження Придніпровської низовини. У районі заповіднику простежуються три тераси: найнижче положення займає добре розвинута заплавна тераса, перетята в різних напрямках численними протоками, усіяна озерами і болотами, котра тягнеться смугою вздовж Дніпра на 16 км. В найширшій частині, в Таромському уступі, вона досягає 2 км, а в найвужчій, у Миколаївському уступі, – 1 км. Заплава представлена шаруватим сучасним алювієм – нижні його верстви представлені русловою фацією, сформованою при спаді рівню води внаслідок осідання наносів, під час планової деформації русла. Заплава вкрита численними озерами, частина яких перетворилася на болота, і порізана мережею звивистих, або серпоподібних стариць і проток.

**Робоче визначення ґрунту:** алювіальний дерновий лісовий шаруватий нормальний ґрунт.

Список використаної літератури:

1. Карпачевский Л. О. Экологические почвоведение / Л. О. Карпачевский // М.: Геос, 2005. – 336 с.
2. Манюк В. В. Структура, типологія, динаміка і відновлення дібров Дніпровсько-Орільського природного заповідника / В. В. Манюк: дис. канд. біол. наук : 03.00.16. Дніпропетровськ, 2005. – 373 с.
3. Миркин Б.М. Закономерности развития растительности речных пойм / Б.М. Миркин. – М.: Наука, 1974. – 144 с.
4. Михайлюк В.І. Ґрунти долин річок північно-західного Причорномор'я: екологія, генеза, систематика, властивості, проблеми використання / В.І. Михайлюк. – Одеса: Астропринт, 2001. – 340 с.
5. Наконечний Ю. Ґрунти долини верхів'я ріки Західний Буг / Ю. Наконечний // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Географія. – 2016. – Вип. 2 (41). – С. 42–50.
6. Наконечний Ю. І. Ґрунти заплави ріки Західний Буг / Ю. І. Наконечний, С. П. Позняк Львів : ЛНУ імені Івана Франка. – 2011. – 220 с.

## **КАТЕНАРНИЙ КОМПЛЕКС ҐРУНТІВ АРЕНИ Р. ДНІПРО (У МЕЖАХ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКУ «ДНІПРОВСЬКО-ОРІЛЬСЬКИЙ»)**

**Грицан Ю.І., проф., д.б.н., Коцун В.І. аспірант, Котенко В. В. студент МГЕМ-1-17**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет*

Досліджуваний полігон закладений у північно-східній частині природного заповідника «Дніпровсько-Орільський». У межах полігону закладені п'ять пробних площ.

Найбільш типові умови зволоження у межах дослідженої катени відповідають лучно-степовому режиму. Для більшості досліджених ґрунтів ґрунтове зволоження відіграє суттєву роль у водному режимі. Ґрунтові води знаходились на глибині, яка перевищує глибину розрізу в чорноземовидному боровому, у дерново-лісових чорноземовидних ґрунтах. У інших типах ґрунтів рівень води становив 155 см у дерново-лісовому чорноземовидному ґрунті, 98 см у алювіальному луговому та 83 або 135 см у алювіальних лугово-болотних ґрунтах. Умови сольового режиму дозволяють віднести ґрунти досліджуваної катени до категорії небагатих ґрунтів. Для чорноземовидного борового ґрунту характерний широкий діапазон мінливості сольового режиму, тоді як для алювіальних лугово-болотних ґрунтів характерний широкий діапазон мінливості умов вологості. Найбільш сприятливі умови для мезотрофної групи рослин формуються в алювіальному луговому ґрунті та у дерново-лісових чорноземовидних ґрунтах, а для семіоліготрофної – у дерново-лісовому чорноземовидному глибококарбонатному глеуватому ґрунті. Лісові біогеоценози в межах катени характеризуються подібністю умов водного режиму. Екотопи піщаного степу в досліджуваній катені характеризуються найбільшою мінливістю умов зволоження. Найбільш типовий кислотний режим у межах катени можна оцінити як характерний для слабкокислих ґрунтів/нейтральних ґрунтів. Найбільш типовими для вивченої катени є акарбонатфіли. Рослини цієї екологічної групи живуть у нейтральних ектопах і витримують незначний вміст карбонатів у ґрунті. Найменшим рівнем карбонатів характеризується алювіальний лугово-болотний ґрунт, а найбільшим – алювіальний луговий високосолончакуватий. У чорноземовидному боровому ґрунті скипання від обробки HCl не встановлено. Глибина скипання від обробки 10%-м розчином HCl становить 64 см в дерново-лісовому чорноземовидному ґрунті, 31 см в алювіальному луговому глибококарбонатному ґрунті, 18 см у алювіальному лугово-болотному ґрунті або з поверхні. З поверхні також скипає дерново-лісовий чорноземовидний ґрунт. Дерново-лісовий чорноземовидний ґрунт скипає з глибини 127 см. Важливим аспектом трофності едафотопу є вміст засвоюваних форм азоту. Найбільш типовими для катени є екотопи, у яких умови сприятливі для нітрофілів. Найменший рівень азотного живлення встановлений для піщаного степу (чорноземовидний боровий ґрунт), а найбільший – для лісових біогеоценозів (дерново-лісові чорноземовидні ґрунти). Найбільш типовими для вивченої катени є субаерофіли. Значно погіршеними умовами аерації відрізняється болотний біогеоценоз. У ньому формуються умови, сприятливі для субаерофобів-аерофобів.

**Ключові слова:** катена, арена, ґрунтовий профіль, охорона природи, різноманіття, морфологія

У межах ландшафту послідовність хорологічних одиниць від вершини вододілу до водотоку: «сполучений по рельєфу ряд ґрунтів, відмінності між якими пов'язані з відмінностями висотного рівня та ухилу, що визначають дренаж» утворює сполучений комплекс, що відповідає катені (Milne, 1935; Zaigolnova, 2010). Катена є елементарною структурною одиницею ландшафту (Бахнов і ін., 1988). Термін «катена» початково був запропонований для ґрунтового шару біогеоценотичного покриву та у такому вузькому обсязі традиційно використовується дотепер (Milne, 1935; Урусевская, 1990). Такі катени запропоновано називати «ґрунтова катена» або «педокатена» (Zaigolnova, 2010). Методологію ґрунтово-катенарного підходу розробили Т. Башнелл (Bushnell, 1942), Ф. Хоул (Hole, 1953), Д. Яалон (Yaalon, 1971), А. Джеррард (Gerard, 1984). Катени виділяють за такими ознаками: а) за їхньою зонально-кліматичною приналежністю; б) за складом компонентів ґрунтового покриву; в) залежно від генетичного типу рельєфу; г) за головними факторами диференціації ґрунтів у катені – особливостям літології, ролі ерозійних процесів, рівнем зволоження, характером перерозподілу поверхневих вод (Fridland, 1972; Karavaeva, 1982; Urusevskaya, 1990; Kozlovsky, 2003; Gennadiev & Kasimov, 2004).

Катена дозволяє повною мірою виразити природні просторові та часові властивості екосистем, які характеризують їх різноманіття та динаміку (Diduh, 2008). У рослинному покриві відповідні хорологічні одиниці називають «фітокатенами» (Katenin, 1988; Kholod,

1991; Zaugolnova, 2001). У лісознавстві аналогічний підхід представлений розглядом екологічних рядів лісових угруповань на різних типах ґрунтів (Romanovsky, 2002). А. Є. Катенин (Katenin, 1988) припускає використання поняття катена тільки стосовно однорідних літологічних структур. Уявлення про монолітні та гетеролітні геокатени дозволяє використовувати поняття катена як до відносно гомогенних, так і гетерогенних територій (Gennadiev & Kasimov, 2004). Залежно від цього виявлені катени будуть більш простими за структурою або більш складними. Ускладнення структури фітокатени відбувається також у міру розгляду все більших водотоків у результаті збільшення площі території водозбору (Zaugolnova, 2010). Розроблена географо-геохімічна систематика катен, яка включає такі таксономічні одиниці, як група, підгрупа, розряд, тип, підтип, сімейство, клас, рід і вид (Gennadiev & Kasimov, 2004).

У практиці дослідження ґрунтових тварин найчастіше використовують катенний підхід (Mordkovich et al., 1985). Катена – геоморфологічний профіль, який проходить від найвищого місця певної території до найбільш низького. Цей профіль градується в розрізі рельєфу по окремих факторах (вологість, температура, засолення ґрунту та ін.) або сукупністю ландшафтних умов. Тому катена є зручною моделлю території, за допомогою якої можна оцінити екологічні преференції видів уздовж вибраного градієнта середовища (Kargus, 2011). Розроблені підходи для застосування катенарного методу вивчення різноманіття тваринного населення ґрунтів ареного ландшафту долини р. Дніпро (у межах природного заповідника «Дніпровсько-Орільський») за допомогою фітоіндикаційного оцінювання основних трендів мінливості екологічних умов і на основі оцінок властивостей середовища за показниками рослинності верифіковані екоморфи ґрунтових тварин (Zhukov et al., 2016).

Із практичної точки зору, катеною вважають будь-яку довільно обрану частину ландшафтного схилу, або увесь схил, що представляє собою сукупність місцеперебувань із закономірною зміною екологічних умов, яке обумовлено рельєфом місцевості (Mordkovich et al., 1985). У верхній частині катени відсутнє привнесення речовини (крім опадів), у нижній – винос. Початковий елемент катени – елювіальний ландшафт, кінцевий – акумулятивний. Між ними розташовуються транзитні ландшафти. Стандартна катена складається з п'ятих позицій: елювіальної, 1-й, 2-й, 3-й транзитних і акумулятивної. Компонентом, що чуйно реагує на зміну рельєфу, є ґрунт. Збільшення униз по схилу сумарного зволоження ґрунтів, а також їх якості, визначає зміну рослинних угруповань і їх тваринного населення (Mazeu & Embulaeva, 2015).

Елементи катени можуть бути об'єднані в комплекси більш високого ієрархічного рівня. Окремі ланки ланцюга (катени), які представлені окремими місцеперебуваннями або рослинними угрупованнями, поєднуються у мезокомбінації, а останні – у макрокомбінації. Мезокомбінації також інтерпретуються як екомери та можуть бути охарактеризовані за допомогою фітоіндикаційного підходу (Didukh et al., 2015).

Метою даної роботи є у межах заповідної території виявити морфо-генетичні та екологічні особливості ґрунтів ариени р. Дніпро, які формують катенарний комплекс.

#### Список використаної літератури

1. Вадюнина А. Ф. Методы исследования физических свойств почв / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина // М., Агропромиздат. – 1986. – 416 с.
2. Розанов Б.Г. Морфология почв / Б.Г. Розанов. – М.: Академический Проект, 2004. – 432 с.
3. Скворцова Е.Б. Профильные изменения микроморфометрических показателей пор в зональных почвах европейской территории России / Е.Б. Скворцова, К.Н. Абросимов, К.А. Романенко // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. – 2015. – Вып. 78. – С. 42–58.
4. Смагин А. В. Теория и практика конструирования почв / А. В. Смагин / Москва: Издательство Московского университета, 2012. – 542 с.

# ВТРАТИ ГУМУСУ ТА ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН В ЧОРНОЗЕМНИХ ГРУНТАХ УКРАЇНИ ПІД ВПЛИВОМ ТРИВАЛОЇ ДІЇ НА НИХ АНТРОПОГЕННОГО ЧИННИКА ТА ФІНАНСОВИЙ МЕХАНІЗМ ЇХ ВІДТВОРЕННЯ

**О.С. Крамарьов, науковий співробітник,  
ДУ Інститут зернових культур НААН України**

Територія, яка порита чорноземними ґрунтами, охоплює дві ґрунтово-кліматичні зони нашої держави – лісостепову і степову. У структурі чорноземних ґрунтів переважають чорноземи типові, площа яких серед розорюваних земель досягає 7 млн. га, та чорноземи звичайні, які займають 7,9 млн. га ріллі. Чорноземи опідзолені розповсюджені на площі біля 2 млн. га, а південні – на 3 млн. га. Інші підтипи чорноземів займають загальну площу ріллі біля 1,6 млн. га у різних ґрунтово-кліматичних зонах.

Чорноземні ґрунти характеризуються в основному середнім (3%) і підвищеним (4%) умістом гумусу. Площа ґрунтів із таким умістом становить 16,4 млн. га, або більше половини площі ріллі. Зіставлення гумусованості ґрунтів у часи В.В. Докучаєва із сучасним станом показали, що втрати гумусу за майже 130-літній період досягли 22% у лісостеповій, 19,5% – у степовій зонах України. Щорічні втрати гумусу становлять 550-600 кг/га. Тривала оранка ґрунтів і їхнє сільськогосподарське використання призвели до таких значних втрат гумусу. Найбільші втрати гумусу відбулися в період 80-х років ХХ століття й були наслідком збільшення частки просапних культур у сівозмінах (у першу чергу кукурудзи). У наступні роки, коли рівень щорічного внесення органічних добрив досяг 8,5 т/га, а мінеральних – 170 кг/га діючої речовини. Імовірно, вперше було досягнуто простого відтворення ґрунтової родючості. Однак, у наступні роки у зв'язку з економічними труднощами перехідного періоду й формування ринкових відносин обсяги внесення добрив в ґрунт скоротилися, а баланс гумусу знову став негативним. В останні роки втрати гумусу відбуваються зі швидкістю 620 кг/га в рік. Ці негативні зміни, які відбулися з нашими чорноземними ґрунтами є наслідком тривалого домінування незбалансованої дефіцитної системи землеробства. Як наслідок ґрунти втратили значну частину гумусу, найродючіші у світі чорноземи перетворилися на ґрунти з середнім рівнем родючості і продовжують погіршуватись.

Поряд з дегуміфікацією в чорноземних ґрунтах зростає дефіцитність балансу рухомих форм поживних речовин, особливо азоту і калію (відповідно до 41,5-56,4 кг/га в 2001 р і 32,9-64,2 в 2009 р.). За даними агрохімічного обстеження ґрунтів площі з низьким умістом мінерального азоту становлять 30%, а із середнім – 60%. Тому для оптимізації азотного режиму ґрунтів необхідно застосовувати органічні і мінеральні добрива. У середньому за рік на 1 га посівної площі необхідно вносити 70 кг азоту з добривами.

Фосфатний режим ґрунтів також малосприятливий для більшості сільськогосподарських культур. Більше 50% посівних площ мають низький і середній вміст рухомих форм фосфору. Парадокс фосфору полягає у тому, що за відносно значних запасів в ґрунті його валових форм, рухомі форми становлять лише 2-3%. Нестача фосфору в ґрунті негативно впливає на підвищення продуктивності й стійкості землеробства. Для оптимізації фосфорного режиму в ґрунті необхідно щорічно вносити з добривами 45 кг/га фосфору.

Найбільш сприятливий у чорноземних ґрунтах калійний режим. Підвищеним і високим умістом рухомого калію забезпечені ґрунти на площі 70%. Однак значне винесення обмінних форм калію з ґрунту відбувається щорічно калієфільною культурою соняшником. Для підтримки калійного режиму необхідно щорічно вносити з добривами в середньому на гектар посівної площі 35 кг  $K_2O$ .

Отже, несприятлива антропогенна еволюція ґрунтів – реально спостережуваний факт, причому її зміст викликає цілком обґрунтоване занепокоєння наукової спільноти. Орні чорноземні ґрунти перебувають у нестійкому стані. Висновок з даної ситуації ясний: разом з еволюцією ґрунтів повинні еволюціонувати й технології землеробства. Причому

грунтозбережувальний зміст останніх повинний бути тим насиченішим, чим негативніші результати антропогенної еволюції ґрунтів.

Врожаї останніх років – здебільшого результат вичерпування винятково природної родючості, результат збіднення потенційно її частини. Таким чином, у структурі земельного фонду України значні площі займають ґрунти з незадовільними агрохімічними властивостями. За розрахунками Інституту землеустрою, площа їх у складі ріллі перевищує 6,5 млн. га. Прямі щорічні втрати від використання таких земель у ріллі (тобто, різниця між вартістю валового продукту і затратами на його отримання) досягають в цілому по Україні близько 400 млн. га. Основною причиною різноманітних агрохімічних деградацій ґрунтового покриву в Україні є незбалансоване і неякісне землеробство. Деградація виявилась досить складною проблемою. Для її подолання потрібна переорієнтація всіх шарів суспільства, широка просвітницька діяльність, активна пропаганда знань, поступове формування нового відношення до чорноземних ґрунтів. Використання ріллі з несприятливими властивостями ґрунтів економічно неефективне і створює погрозу подальшого погіршення ґрунтів внаслідок незбалансованості сучасного землеробства.

За даними Г.В. Добровольського (2002), 30% (а краще 40%) території потрібно підтримувати в непорушеному природному стані. Приблизно такий самий відсоток земель можна розорювати і тільки тоді агроландшафт може бути ерозійно стійким. За іншими даними, між екологостабільними вгіддями (ліс, пасовище, сіножаті) і вгіддями, які дестабілізують ландшафт (рілля), повинне бути співвідношення, щонайменше, 1:1. З огляду на винятково важливу роль чорноземів у створенні економічного і екологічного благополуччя, Україна як держава, що має значну їх площу, просто зобов'язана мати ясно позначену стратегію їхньої охорони. Чорнозем повинен фактично, а не декларативно стати особливо цінним ґрунтом з особливим режимом ощадливого й стійкого використання, що, насамперед, означає дотримання рекомендованих і впровадження новітніх ґрунтозахисних технологій.

УДК 58.006(476)

## **ПОДБОР СУБСТРАТОВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЭПИФИТНЫХ ОРХИДЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ ЦВЕТОВОДСТВЕ**

**И.Н. Дейко<sup>1</sup>, студентка 6 курса, Е.Е. Гаевский<sup>1</sup>, старший преподаватель,  
Н.А. Бурчик<sup>2</sup>, научный сотрудник**

*<sup>1</sup> Белорусский государственный университет,  
220030, Беларусь, г. Минск, пр-т Независимости, 4*

*<sup>2</sup> ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,  
220012, Беларусь, г. Минск, ул. Сурганова, 2в*

В Республики Беларусь встречаются в основном виды орхидей, которые выращивают искусственно, в оранжереях. Расширение ассортимента цветочной продукции в плане решения проблемы импортозамещения является приоритетной задачей Ботанического сада и предполагает увеличение доли реализации продукции независимо от сезона. Но, для того чтобы орхидеи хорошо росли и развивались, им необходимо создать оптимальные экологические условия, а также подобрать субстрат, подходящих для нормального роста и развития этих растений.

Субстрат для орхидей в первую очередь должен обладать следующими свойствами: рыхлость, воздухопроницаемость, влагоемкость, устойчивость к разрушению, устойчивость к воздействию почвенных грибов, не засоленность. Также он должен быть питательным, однако это свойство не очень важно, так как скорректировать питание растений можно при помощи удобрения. Вполне закономерно, что чем ближе условия ведения культуры орхидей к природным, тем проще агротехника, а, следовательно, и состав субстрата. По мере удаления

от тропиков агротехника усложняется, а вместе с ней возрастает и число компонентов в субстрате. Но, широкое внедрение орхидей в промышленную культуру сделало насущным упрощение субстратов и их унификацию, так как применяемые раньше сложные смеси оказались нетехнологичными [1,2].

Целью данной работы является подбор самого оптимального, экономически выгодного субстрата, который можно использовать для выращивания орхидей в промышленном цветоводстве.

При подборе субстратов в первой части исследовательской работы использовались орхидеи, находившиеся на втором этапе микроклонального размножения, т.е. растения, находились в пробирке, откуда в ходе работы были пересажены на исследуемые субстраты (3 этап микроклонального размножения - адаптация к почвенным условиям).

Во второй части работы был исследован и проведен четвертый этап микроклонального размножения: выращивание орхидей в условиях оранжереи и подготовка их к реализации или посадке вне ее.

Исследование проводилось в два этапа в период с 17.08.2015 по 17.02.2016 и с 25.08.16 по 25.03.2017 г. на базе лаборатории оранжерейных растений ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси».

В качестве материалов использовались орхидеи рода Эпидендрум (*Epidendrum* L.) - Эпидендрум укореняющийся (*Epidendrum radicans*), которые на первом этапе исследования предварительно находились в пробирке (2 этап микроклонального размножения (*in vitro*), из которой в ходе работы были пересажены на исследуемые субстраты. На втором этапе исследования использовались орхидеи, адаптированные к почвенным условиям, т.е. прошедшие 3 этап микроклонального размножения. Данный вид орхидей относится к умеренно-тёплому температурному режиму, поэтому в течение всего исследования в оранжерее поддерживались следующие температурные условия: день +22-23°C, ночь +15-20°C. Влажность воздуха поддерживалась на уровне 50-70%.

Для исследования применялись выше перечисленные виды субстратов такие как – мох сфагнум, кора сосновая мелкая, верховой торф и агроперлит. А также смеси субстратов: 90% кора мелкая+10% мох сфагнум, 70% кора мелкая+15% верховой торф+15% агроперлит, которые были сделаны в небольшом количестве и непосредственно перед посадкой в них орхидей.

Немаловажным показателем на первом этапе исследования является развитие корневой системы. Это связано с тем, что имеющаяся у адаптантов корневая система после посадки в субстрат отмирает и начинает формироваться новая. Поэтому в конце исследования у каждого растения было подсчитано количество образовавшихся корней и измерена их длина (таблица 1). На основании полученных данных были сделан вывод, что корневая система по среднему количеству образовавшихся корней лучше на мелкой коре, а по среднему значению длины корней лучше на мхе сфагнум.

Таблица 1 - Показатели развития корневой системы на первом этапе исследования

Виды субстратов	Среднее значение длины корневой системы, мм $\pm se$	Среднее количество образовавшихся корней на каждом виде субстрата, $\pm se$
Мох сфагнум	23 $\pm$ 1,82	3,5 $\pm$ 0,33
Кора мелкая	20 $\pm$ 1,96	3,8 $\pm$ 0,42
Кора+сфагнум	22 $\pm$ 1,72	3,5 $\pm$ 0,57
Кора+торф+агроперлит	16 $\pm$ 1,49	3,3 $\pm$ 0,33

На чистых субстратах получились следующие данные, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели развития корневой системы на чистых субстратах на первом этапе исследования

Виды субстратов	Среднее значение длины корневой системы, мм $\pm$ se	Среднее количество образовавшихся корней на каждом виде субстрата, $\pm$ se
Мох сфагнум	18 $\pm$ 1,54	3,8 $\pm$ 0,48
Агроперлит	21 $\pm$ 1,58	4,5 $\pm$ 0,48
Кора мелкая	29 $\pm$ 3,32	3,4 $\pm$ 0,50
Торф	24 $\pm$ 3,12	3,0 $\pm$ 0,62

Исходя из выше предоставленных данных, можно сделать вывод, что из чистых субстратов на первом этапе исследования лучшими по развитию корневой системы являются мелкая кора (по длине корневой системы) и агроперлит (по количеству образовавшихся корней).

На протяжении второго этапа исследования также проводился подсчет количества посаженных орхидей, для того, чтобы сделать вывод, на каком из субстратов орхидеи адаптируются лучше и их выживаемость выше. На момент окончания второго этапа процентное соотношение общего количества растений и оставшихся составляет: мох сфагнум 90%, мелкая кора 90%, торф 100%, агроперлит 100%, кора + сфагнум 90%, кора + торф + агроперлит 100%.

Исходя из выше представленных данных, можно сделать вывод, что корневая система развита лучше на следующих субстратах: на смеси 90% кора мелкая+10% мох сфагнум, по количеству образовавшихся корней, и на коре мелкой, по длине корней. Хуже всего корневая система развита на агроперлите, по количеству образовавшихся корней, На этом субстрате в конце исследования корней по количеству стало меньше, чем было в начале. По длине корневой системы хуже всего показатели на торфе.

По итогам двух этапов исследования можно сделать следующий вывод: на первом этапе адаптации (3 этап микроклонального размножения) орхидеи лучше растут и развиваются на чистых субстратах, в частности на мхе сфагнуме. На втором этапе адаптации (4 этап микроклонального размножения) растения лучше растут на смеси субстратов, в данном случае на смеси 90% кора мелкая+10% мох сфагнум.

Выражаем искреннюю благодарность научному консультанту научному сотруднику лаборатории оранжерейных растений ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» Н.А. Бурчик за консультации, методическую и практическую помощь при выполнении работы.

#### Литература:

1. Герасимов, С.О. Орхидеи / С.О. Герасимов, И.М. Журавлев. – М.: Росагропомиздат, 1988. – 208 с.
2. Черевченко, Т.М. Тропические и субтропические орхидеи / Т.М. Черевченко. – К.: Наукова думка, 1993. – 265 с.

УДК 633:504.5:661.16

## **ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ПЕСТИЦИДІВ**

**Мізін М.С., аспірант**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро, Україна*

У степовому землеробстві з посиленням парникового ефекту, особливо впродовж вегетаційного періоду вирощування пшениці озимої, набуває пріоритетного значення використання гербіцидів системної дії, а також сучасних інсектокаріцидів у боротьбі з

шкідниками та хворобами, в поєднанні з використанням найкращих регуляторів росту рослин.

Вирощування на чорноземах звичайних, у зоні Степу України, після непарових попередників, цієї цінної культури, практично завжди потребує відповідного захисту від бур'янів, шкідників та хвороб з метою попередження втрат урожаю, а також погіршення його якості та фітосанітарного стану посівів і довкілля в цілому.

Враховуючи вищенаведені фактори захист від бур'янів, шкідників та хвороб пшениці озимої повинен базуватись у таких агрофітоценозах на основі науково-обґрунтованого визначення порогів їх шкідливості, а також регламентованого використання кращих гербіцидів, інсектокаріцидів та регуляторів росту рослин, з урахуванням біологічного пригнічення бур'янів, безпосередньо посівами самої культури на конкретному полі окремо взятого господарства.

Обліки забур'яненості в досліді були проведені за відповідними методиками перед внесенням гербіцидів, через 25–27 днів після їх внесення, а також перед збиранням врожаю пшениці озимої. Слід зазначити, що в умовах 2016 року в середній і навіть в верхній яруси стеблостою виходили такі бур'яни, як осот рожевий польовий, березка польова та амброзія полинолиста (табл.). Спостереженнями встановлено, що абсолютний відсоток (100 %) знищених бур'янів було зафіксовано у варіантах з внесенням препаратів пік (10 г/га) + старане преміум (0,3 л/га) + ПАР експедитор (0,2 л/га) + інсектокаріциди фалькон (0,6 л/га) + нурел Д (0,75 л/га) + регулятор росту рослин вимпел (0,5 л/га).

Слід зазначити, що в найкращих варіантах досліді, описаних нами вище, відсоток знищених бур'янів (100 %) не поділявся на біогрупи, показавши при цьому повністю знищеними як однорічні так і багаторічні коренепаросткові рослини.

Як і очікувалося найвищою в середньому виявилася забур'яненість у варіанті контролю (без гербіцидів) – 39,6 шт./м<sup>2</sup>.

За результатами наших досліджень було встановлено, що підбір попередників, засобів захисту рослин досить істотно впливає на економічну ефективність виробництва зерна пшениці озимої. Оптимізація структури попередників пшениці озимої, як правило, не потребує додаткових капіталовкладень, при цьому раціональне використання даного фактору зумовлює не лише підвищення врожайності культури, але й збільшення окупності витрат на виробництво продукції.

**Таблиця** Облік забур'яненості пшениці озимої (сорт «Подолька») за 2016 р. (шт./м<sup>2</sup>)

Варіант	Перед внесенням гербіцидів	Через 27 днів після внесення гербіцидів	Перед збиранням врожаю	Технічна ефективність препаратів, %
1. Контроль (без гербіцидів)	34,4	39,6	42,4	-
2. Ланцелот 450 WG, в.д.г. – 33 г/га + ПАР Експедитор – 0,2 л/га	48,6	6,4	6,0	86,8



3. Монитор, в.г. – 26 г/га + ПАР Експедитор – 0,2 л/га	52,1	3,3	3,6	93,7
4. Пік 75 WG, в.г. –10 г/га + Старане преміум – 0,3 л/га + ПАР Експедитор – 0,2 л/га+ Фалькон – 0,6 л/га Нурел Д – 0,75 л/га + Вимпел – 0,5 л/га	53,5	0,0	0,4	100,0

Серед заходів контролю рівня забур'яненості посівів найменш ресурсовитратною є технологія механізованого догляду за посівами. Однак при механічному способу знищення бур'янів зростають лише витрати палива, тоді як гербіцидні технології витрати палива мінімізують, проте підвищуються витрати на дорогі хімічні препарати. Хоча і за гербіцидною технології можна знизити рівень витрат, якщо підібрати найбільш ефективні препарати.

В умовах 2016 року на контрольних ділянках досліду (без гербіцидів), а також на тих ділянках, де вивчали вплив бакових сумішок різних пестицидів на комплекс бур'янів, шкідників і хвороб, у верхній ярус стеблостою виходили такі злісні бур'яни, як: осот рожевий польовий, березка польова та амброзія полинолиста. Абсолютний відсоток (100 %) знищених бур'янів було зафіксовано у варіантах з внесенням гербіциду пік – 10 г/га + ПАР Експедитор – 0,2 л/га + старане преміум – 0,3 л/га + інсектоакарициди фалькон (0,6 л/га) та нурел Д (0,75 л/га) + PPP вимпел (0,5 л/га).

УДК 631.46:631.618

## **МІКРОБНІ СУКЦЕСІЇ ТЕХНОЗЕМІВ З РОЗКРИВНИХ ГІРСЬКИХ ПОРІД ЗА СІЛЬСЬКОГСПОДАРСЬКОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ**

**І.Б. Зленко,**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна*

В Україні видобувається, переробляється і залучається у виробництво приблизно 5% світового видобутку корисних копалин. Це зумовило формування потужного гірничодобувного комплексу з притаманним йому екологічними проблемами техногенно-деструктивних територій. За відкритого способу видобутку корисних копалин відбувається техногенне перетворення ландшафту, повне знищення ґрунтового і рослинного покриву змінюється екологічна ситуація території: оновлюється кора вивітрювання, формується специфічний техногенний ландшафт з специфічними гідрологічним і гідрогеологічним режимами. У біологічний кругообіг залучаються не властиві сучасному геохімічному стану потоки речовин, часто токсичні елементи і сполуки. Тобто, у різноманітті відомих сучасних способів антропогенної деградації екосистем, гірничодобувні роботи мають найбільш негативні і масштабні наслідки.

Заселення мікроорганізмами є одним із перших біологічних процесів, що відбувається у винесених на денну поверхню гірських породах при видобутку корисних копалин відкритим способом. Цей процес обумовлює формування мікробоценозу як важливого компоненту біогеоценозу, визначає процеси і напрями ґрунтоутворення, стійкість і продуктивність вторинних екосистем, адже близько 90% живої фази ґрунту складають мікроорганізми, фізіологічна і біогеохімічна активність яких у сотні разів більша, ніж у макроорганізмів. Тому формування мікробоценозів різних конструкцій техноземів залежить від едафічних характеристик субстратів, екологічних ресурсів території та систем землеробства і є важливим питанням успішної рекультивації порушених земель.

Характерними умовами техноземів є надзвичайна строкатість у межах кожного субстрату, в якому діє велика кількість різноманітних чинників, що утворює специфічне

середовище для існування. Сюди слід додати, що накопичення та розподіл різних рослинних та тваринних решток також має свої особливості, у зв'язку зі строкатістю умов.

У субстратах гірських порід, відібраних з борту кар'єру, виявлені різноманітні мікроорганізми. Причому їх якісний (еколого-трофічні групи) і кількісний (чисельність, КУО) склад суттєво відрізнявся залежно від глибини корінного залягання та генезису гірських порід. За екологічним спектром і загальною чисельністю мікроорганізмів найбільш багатими серед досліджуваних гірських порід виявились лесоподібні відклади. Тут виявлені переважно оліготрофні мікроорганізми і у значно меншій кількості – евтрофні. Червоно-бурі та сіро-зелені глини виявились значно біднішими як за чисельністю, так і за екологічним спектром. У перший рік біологічного освоєння субстратів відбувається трансформація мікробних асоціацій від ініціальної стадії до посттехногенної: зростає загальна чисельність мікроорганізмів усіх зафіксованих еколого-трофічних груп; відбувається заселення субстратів евтрофними мікроорганізмами. Разом з тим, частка оліготрофних мікроорганізмів зменшується. Це, на нашу думку, можна пояснити тим, що у субстрати починають поступати водорозчинні органічні сполуки метаболізму фітоблоку, створюючи умови для розвитку евтрофних мікроорганізмів. Цей процес проходить по-різному у техноземах з різноякісними едафічними характеристиками.

На початку біологічного освоєння у глинистих субстратах не було зафіксовано життєздатних клітин і спор целюлозоруйнівних мікроорганізмів. З часом годом їх чисельність збільшилася до 21 тис КУО у червоно-бурій глині та до 25 тис КУО – у сіро-зеленій. На нашу думку, привнесення цих мікроорганізмів у техноземи відбулося разом із кореневою системою рослин, однак помітне їх розмноження відбулося лише за умов накопичення відмерлих рослинних решток. Така ж тенденція відмічена і в лесоподібних суглинках. Не зважаючи на присутність у субстраті представників цієї групи з самого початку досліджень, зростання їх чисельності відбувалося повільно і складало лише 38 тис. КУО за перший місяць біологічного освоєння.

З часом збільшується кількість педотрофних і олігонітрофільних груп у червоно-бурій глині. Чисельність олігонітрофільних мікроорганізмів змінюється у широких межах (від 1 до 144 тис КУО). Це вказує на постійний дефіцит азотних сполук в цьому субстраті та низьку стабільність мікробного угруповання червоно-бурої глини в цілому. Для початкових етапів формування мікробних угруповань у «молодих» екосистемах характерна низька стабільність структури угруповань. Непостійність надходження поживних речовин, їх швидка утилізація сприяє розвитку оліготрофних мікроорганізмів – так званої «мікрофлори розсіяння», яка здатна задовольняти свої потреби мізерними кількостями поживних сполук.

При трансформації мікробних угруповань від ініціальної до посттехногенної фази розвитку вторинних екосистем відбувається їх структурна перебудова, збільшується чисельність мікроорганізмів-деструкторів азотовмісних сполук, стабілізується чисельність мікроорганізмів, що перетворюють мінеральні форми азоту. У червоно-бурій глині чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів коливається в межах від 3 до 10 млн. КУО, амілолітичних – від 2 до 14 млн. КУО. У сіро-зеленій глині чисельність амоніфікувальних мікроорганізмів була в межах 1–3 млн. КУО, амілолітичних – від 9 до 16 млн. КУО. Такі показники свідчать про постійне надходження водорозчинних легкозасвоюваних речовин в субстрати.

УДК 631.46:631.618

## **БІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ ТЕХНОЗЕМІВ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ, ЯК ПЕРЕДУМОВА ЇХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ.**

**І.Б. Зленко, В.О. Моренец**

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна*

Як відомо біологічна активність ґрунтів та ґунтоподібних субстратів складається з активності ґрунтових мікроорганізмів, ферментативної активності та дихання ґрунту.

Структура, стан и активність мікробних угруповань залежать від шляхів їх формування и чинника часу. Надзвичайно важливим є вивчення структури мікробних угруповань, їх саморегуляції і основних механізмів підтримання стабільності. Мікробні асоціації являють собою завершальну ланку перетворення потоку енергії, що надходить у біосферу. Від успішного функціонування цієї ланки залежать колообіг усіх елементів і забезпечення умов життя, живлення рослин.

Окремі компоненти мікробних ценозів і закономірні процеси, що лежать в основі їх функціонування можна оцінювати за багатьма параметрами: кількісним і якісним складом угруповань, доміантними видами і групами, мікробним пейзажем, еколого-трофічними групами та їх співвідношенням, проявам сумарного метаболізму. На думку С.М. Віноградського діяльність ґрунтової мікрофлори не слід ототожнювати з сумою індивідуальних процесів, це колективна саморегульована робота. Таким чином, мікробценози ґрунтів є сукупністю великої кількості мікробних асоціацій, що населяють ґрунтове середовище з більш менш однорідними умовами( температурним, водним, повітряним, поживним режимами) і здійснюють трансформацію органічних, мінеральних сполук певного біогеоценозу.

За тривалий час сільськогосподарського використання різноякісні техноземи у порівнянні з породами відвалів зазнали суттєвих змін.

За даними Харитонова М.М., після тривалої 20-річної фітомеліорації у гірських породах, що були під впливом рослин-едифікаторів відмічено підвищення кількості гумусу (у 5-8 разів), росту окисно-відновлювальної буферної ємкості порід, кількості легкоокислюваних органічних речовин. А формування органічної речовини у профілі рекультивованих земель проходило на фоні низького рівня потенційної азотфіксації.

За умов надзвичайної неоднорідності досліджуваних субстратів, динамічність мікробних ценозів техноземів обумовлює діяльність мікробних угруповань, як відкритих біологічних систем надорганізмового рівня з мінливістю співвідношення компонентів. Саме динамічність та гнучкість мікробценозу забезпечує стійкість його структури та стабільне функціонування за умов мінливих абіотичних чинників середовища. Це пов'язано з формуванням постійного пулу мікроорганізмів складеного представниками різних еколого-трофічних груп, здатних до переробки речовини та енергії, що надходить у техноземи.

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.

Зокрема дуже важливим було з'ясувати особливості розподілу мікробів по профілю техноземів при утриманні техноземів у стані чорного пару, з метою відокремлення, або суттєвого зниження рослинних впливів на чисельність мікроорганізмів.

Просторова структура первинних мікробценозів, що характеризує розміщення мікроорганізмів у профілі техноземів є досить специфічною для різних моделей.

Таблиця

Розподіл мікроорганізмів по профілю техноземів (пар, середня чисельність у тис. КУО в 1 г субстрату за вегетаційний сезон)

Субстрати	Амоніфікувальні	Амілітичні	Целлозоруйнівні	Олігонітрофільні	Оліготрофні	Педотрофні
Ґрунтова суміш чорнозему південного	$\frac{1044,6}{603,2}$	$\frac{7614,5}{4177,0}$	$\frac{25,0}{46,1}$	$\frac{835,6}{1206,8}$	$\frac{256,4}{4490,6}$	$\frac{4526,4}{670,2}$
Сіро-зелена глина	$\frac{6703,2}{1018,3}$	$\frac{19623,6}{3558,5}$	$\frac{106,5}{115,6}$	$\frac{4615,4}{1629,3}$	$\frac{3083,5}{518,4}$	$\frac{8351,4}{1629,3}$
Темно-сіра глина	$\frac{1871,1}{669,2}$	$\frac{12941,2}{3541,6}$	$\frac{65,5}{47,8}$	$\frac{1663,3}{860,4}$	$\frac{1468,7}{3441,6}$	$\frac{1975,5}{2007,6}$

Примітка: чисельник шар 0–10см, знаменник шар 10–20см

Розподіл чисельності по профілю техноземів має свою специфіку для мікроорганізмів представників основних груп у моделях з різним літологічним складом.

У всіх досліджених варіантах численною групою оліготрофних мікроорганізмів. Ці мікроорганізми завдяки низьким вимогам до поживного режиму та, через цю властивість розповсюджені скрізь по профілю. Також зважаючи, що мікроорганізми у ґрунті розповсюджені у мікронішах де утворюють скупчення формуючи своєрідний пул, слід чекати суттєвих змін з часом.

Олігонітрофільні мікроорганізми розповсюджені у шарі 10–20см у глинистих субстратах, у чорноземній суміші, вони також представлені меншим числом у темно-сірій сланцевій глині.

У молодих екосистемах техноземів оліготрофні мікроорганізми відіграють провідну роль у перетворенні сполук та обмінних процесах, виявлені зв'язки підтверджують домінування цих організмів у сіро-зелених глинах.

Педотрофні мікроорганізми розповсюджені по глибині чорноземної суміші та сіро-зеленій глині переважно у нижніх шарах субстратів, в інших субстратах навпаки скупчення приурочено до верхнього шару, що може бути пов'язано з утворенням анаеробних умов, що може стримувати ріст та розвиток цих мікроорганізмів. В темно-сірій сланцевій глині відмінностей у кількості педотрофних мікроорганізмів по глибині не відмічено, так на глибині 0-10см становить 2007,6 та на глибині 10-20см 1975,8 тис КУО в 1 г субстрату.

Найцікавіші закономірності розподілу спостерігалися у евтрофних мікроорганізмів, зокрема їх найчисленнішій групі – амоніфікувальних бактерій. З глибиною їх чисельність різко знижувалася, особливо це стосується глинистих субстратів, де різниця складає два порядки. Це можна пояснити, що на глибині 10-20 см зосереджені відмерлі кореневі системи, відмерла біомаса ґрунтових мікроорганізмів, тварин. При цьому гідротермічний режим характеризується меншими коливаннями показників, що створює не досить сприятливий режим для амоніфікації. На підтвердження цього положення свідчить також чисельний

розподіл целюлоруйнівних мікроорганізмів по глибині у всіх глинистих субстратах, де у верхньому шарі(0-10см) менше, або дорівнює у нижньому (10-20см).

Таким чином, формування просторової структури мікробоценозів у різноякісних гірських породах значною мірою залежить від фізико-хімічних властивостей субстратів. Різний вік, мінералогічний склад та фізико-хімічні властивості досліджених техноземів є основними чинниками, що визначають інтенсивність мікробіологічних процесів, та зокрема динаміці чисельності.

Для розуміння екологічної ролі кожної складової мікробоценозу, важливо не стільки абсолютне число, що відображує ту чи іншу кількість, тих чи інших мікроорганізмів, а їх співвідношенню.

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

УДК 631.48:631.618

## **ЕДАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРНОВО-ЛІТОГЕННИХ ҐРУНТІВ НА СІРО-ЗЕЛЕНИХ ГЛИНАХ НА ЗАСАДАХ ЕКОЛОГІЧНОЇ МІКРОМОРФОЛОГІЇ**

**Кацевич В.В., викладач кафедри екології та охорони навколишнього середовища  
*Дніпровський державний аграрно-економічний університет***

Під час видобутку корисних копалин з обігу неминуче вилучаються все нові і нові сільськогосподарські і лісові угіддя, і відповідно зростають площі порушених земель. В Україні під розробку корисних копалин відведено до 150 тис. га, хвостосховищами зайнято 40 тис. га, полями фільтрації і ставками (відстійниками) – 30 тис. га. Тільки в Дніпропетровській та Запорізькій областях загальна площа розвіданого родовища Нікопольського марганцеворудного басейну складає 46,7 тис. га земель, з яких 98% є родючими, придатних для обробітку сільськогосподарських культур.

В цілому в Україні швидкість відчуження земель під гірські роботи значно випереджає темпи повернення рекультивованих площ. В результаті проблема рекультивації та повернення в народногосподарське використання порушених земель стає першочерговим сільськогосподарським та екологічним завданням.

Вивчення мінливості екологічних та едафічних властивостей, продуктивності та родючості ґрунтів, які відновлюються, є найважливішим методичним прийомом для оцінки ефективності процесу рекультивації [1]. Тому для отримання уявлення про сучасний стан дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених глинах науково-дослідного стаціонару ДДАЕУ з сільськогосподарської рекультивації земель, як оціночний метод дослідження ми застосовували мікроморфологічний метод аналізу мікрокомпонентів ґрунтів: мінеральних та органічних за Беловою Н.А., Балалаєвим А.К., 2003 [2].

Метою нашого дослідження була характеристика процесу ґрунтогенезу едафотопу дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених глинах науково-дослідного стаціонару ДДАЕУ з сільськогосподарської рекультивації земель. Матеріал відібраний на ділянці науково-дослідного стаціонару ДДАЕУ зі сільськогосподарської рекультивації земель та Покровського гірничо-збагачувального комбінату, поблизу м. Покров Нікопольського району Дніпропетровської області. Науково-дослідний стаціонар з рекультивації земель був спеціально створений в процесі гірничотехнічної рекультивації зовнішнього відвалу марганцевого кар'єру (Азово- Причорноморська південно степова провінція, 47°39'N, 34°08' E). Модель (конструкція) технозему (СЗГ), яка досліджувалась, була сформована

техногенною сумішшю сіро-зелених мергелястих глин потужністю не менше 2 м без покриття родючим шаром чорнозему протягом 1968-1970 рр.. Загальна площа моделі – 1 га. В сільськогосподарському освоєнні з 1971 року

В представленій моделі технозему тривалий час (1992 – 2008 рр.) проводилися польові дослідження з багаторічними полікомпонентними агрофітоценозами: дослідними бобовими культурами були люцерна посівна (*Medicago sativa L.*), еспарцет піщаний (*Onobrychis arenaria (Kit.) DC.*), буркун білий (*Melilotus albus Medic.*); злакові компоненти – стоколос безостий (*Bromopsis inermis (Leyss.)*), житняк вузькоколосий (*Agropyron desertorum Schult.*) та райграс високий (*Arrhenatherum elatius (L.) J. Et Presl*) [8, 9].

У дослідженнях застосовували загальноприйняті методи геоботанічного аналізу пробних площ та методологічні принципи екологічної мікроморфології ґрунтів, запропоновані Н.А. Біловою, А.П. Травлеєвим з відбором зразків по горизонтах дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених глина. [3]. Пробопідготовку проводили в лабораторії екологічного ґрунтознавства ДДАЕУ, виготовлення шліфів – в лабораторії мікроморфології ґрунтів НДІБ та кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології ДНУ ім. О. Гончара. Мікроморфологічна організація ґрунтів вивчена методами, розробленими Є. І. Парфеновою, Є. А. Яриловою [4], Е. І. Гагаріною [5] та Н. А. Біловою, А. П. Травлеєвим [6]. Прозорі шліфи виготовляли методом О.Ф. Мочалової, досліджували за допомогою поляризаційного мікроскопа МБИ-15У та стереоскопічного бінокюляра МПСУ-1 (для мікрофотозйомки використовували цифрові фотонасадки). У розшифруванні шліфів застосовували «Методическое руководство по микроморфологии почв» за редакцією Г.В. Добровольського [7].

Під час досліджень було встановлено, що для кожного горизонту характерне домінування карбонатів. У верхніх горизонтах, внаслідок дії кліматичних та біологічних чинників, карбонатні утворення значно менші за розмірами, кількість великих – незначна. З глибиною, зменшується ефект вивітрювання, як наслідок – карбонатні частки значно більші за розмірами. Органічна речовина представлена в основному тільки у верхніх горизонтах. Представлена в основному чорним гумусом, гумонами та свіжими рослинними залишками. Відсутність проміжних стадій розкладання свіжих рослинних залишків свідчить про високу швидкість розкладання органічної речовини. Подальші дослідження сприятимуть вивченню механізмів відтворення родючості рекультивованих ґрунтів, а отримані результати будуть використані для розробки ґрунтово-екологічного моніторингу та системи заходів з біологічної рекультивації відвалів гірських порід.

#### Література

1. Пространственная агроэкология: монография / Демидов А.А., Кобец А.С., Грицан Ю.И., Жуков А.В. / – Днепропетровск: – Изд-во «Свидлер А.А.», 2012. – 390 с.
2. Кобец А. С. Концептуальные основы устойчивого развития нарушенных природных экосистем / [Кобец А. С., Волох П. В., Узбек И. Х. и др.]; под ред. П. В. Волоха, И. Х. Узбека. – Днепропетровск : Изд-во «Свидлер А.Л.», 2012. – 125 с.
3. Андрусевич К.В. Екологічна різноманітність рослинного покриву техноземів ділянки рекультивації Нікопольського марганцево-рудного басейну / К.В. Андрусевич, Ю.О. Штірц // Промислова ботаніка: збірка наукових праць. – Донецьк: Донецький ботанічний сад НАН України, 2014. – Вип. 14. – С. 115-127.
4. Парфенова Е. И. Руководство к микроморфологическим исследованиям в почвоведении / Е. И. Парфенова, Е. А. Ярилова. – М: Наука, 1977. – 198 с.
5. Природні ліси та степові ґрунти / Білова Н.А., Травлеєв А.П. — Дніпропетровськ: вид-во ДНУ, 1999. – 348 с.
6. Gagarina, E. I. [Micromorphological method for studying soil]. – St. Petersburg University Press, 2004. St. Petersburg – 201 p.
7. Мочалова Э. Ф. Изготовление шлифов из почв с ненарушенным строением / Э. Ф. Мочалова // Почвоведение. – 1956. – № 10. – С. 98-100.
8. Гаврюшенко О.О. Агроекологічне обґрунтування динаміки едафічних характеристик рекультивованих земель при їх сільськогосподарському освоєнні в нікопольському марганцеворудному басейні: Автореф. дисер. на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук – Дніпро, 2017 – 28 с.
9. Кацевич В.В. Мікроморфологічна характеристика дерново-літогенних ґрунтів на лесах / В.В. Кацевич //Матеріали III Всеукраїнської науково-практ. конф. «Молодь: наука та інновації – 2015». – Дніпропетровськ, 2015. – Т.10. – С. 27–28.

## ПРОСТОРОВО-ТЕРИТОРІАЛЬНИЙ РОЗПОДІЛ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ГРУНТАХ МІСЬКИХ СИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ М. ХЕРСОНА)

*Скок С.В. – асистент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В.  
Пилипенка*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» м. Херсон, вул. Стрітенська, 23*

У зв'язку з інтенсивним антропогенним навантаженням на всі складові навколишнього природного середовища спостерігається зростання вмісту важких металів у ґрунтах. Особливо висока їх концентрація характерна для великих міст, що пов'язано із розвитком транспортної та промислової інфраструктури. Небезпека накопичення важких металів у ґрунтах полягає в хімічній подібності з біогенними елементами, які вільно включаються в усі ланки трофічних ланцюгів та при великих концентраціях являються небезпечними для живих організмів. Міграція токсичних хімічних речовин залежить від метеорологічних умов досліджуваної території та від фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Несвоєчасність вияву ознак токсичності хімічних елементів може призвести до великих змін в стані біологічної рівноваги середовища.

Зважаючи на те, що основні цикли міграції важких металів починаються в ґрунтах визначення їх вмісту та характеру просторово-територіального розподілу є актуальним та пріоритетним завданням на сьогодні.

Об'єктом досліджень слугували ґрунти Херсонської урбоєкосистеми. Для детального визначення вмісту важких металів територія досліджуваної міської системи була поділена на 7 тест-полігонів різного функціонального призначення: селітебна зона 1, промислова зона, селітебна зона 2, транспортна зона, територія загально-міського центру, селітебна зона 3, приміська зона. Відбір зразків на вміст рухомих форм важких металів проводили на територіях найбільшого антропогенного навантаження. Екологічну оцінку стану ґрунтів на вміст важких металів здійснювали за коефіцієнтом концентрації хімічних речовин  $K_c$ . При  $K_c < 1$  свідчить про переважання процесів вилуговування,  $K_c > 1$  – процеси накопичення хімічних речовин у ґрунті.

Для південно-степової підзони, в якій розташований місто Херсон, фоновими є каштанові ґрунти та південні малопотужні чорноземи з високим рівнем залишкової солонцюватості. Каштанові ґрунти, утворені внаслідок гумізації рослинних решток в умовах непромивного режиму, завдяки своїм фізико-хімічним властивостям мають високу здатність поглинати та затримувати важкі метали у фіксованому стані. Проте, така властивість характерна для зональних природних ґрунтів, які характерні для приміських та паркових територій міста. У реальності на території міста Херсону та його околиць абсолютно переважають перехідні форми ґрунтів, які утворилися під впливом антропогенної діяльності: каштанові-південні, чорноземи-піщанисті суглинки та лесово-піщані чорноземи з помітним коливанням вмісту гумусу. Вони мають різну фільтраційну та водопоглинаючу здатність, характер накопичення і розподілу важких металів.

Таблиця 1

Вміст важких металів в урбаноземах м. Херсон, мг/кг ( $x_{\text{сеп}} \pm \sigma$ )

Хімічний елемент	Зони міста						
	Селітебна зона 1	Промислова	Селітебна зона 2	Транспортна	Загально-міського центру	Селітебна зона 3	Приміська
Cd ГДК =	0,48±0,07	1,18±0,21	0,65±0,08	0,82±0,97	0,38±0,07	0,25±0,06	0,23±0,05

0,7							
-----	--	--	--	--	--	--	--

Продовження табл. 1

Pb ГДК = 2	3,60±0,41	4,05±0,61	3,96±0,57	7,27±1,04	2,62±0,39	0,83±0,037	1,51±0,21
Zn ГДК = 23	5,06±0,62	10,12±1,42	4,93±0,64	6,28±0,77	3,77±0,53	5,18±0,6	2,03±0,61
Cu ГДК = 3	0,8±0,12	1,14±0,15	1,02±0,14	1,32±0,19	0,95±0,13	0,41±0,04	0,22±0,58

Згідно проведених досліджень на вміст рухомих форм важких металів м. Херсона, виявлено перевищення вмісту свинцю та кадмію в 2 рази на територіях транспортної, промислової, селітебної зони 1, загально-міського центру. Вміст важких металів у ґрунтах приміської зони та селітебної зони 3 знаходився в межах ГДК.

Зважаючи на те, що використання земель в межах міста відбувається переважно для цілей будівництва та створення зеленої зони, близько 44,7% всієї площі зайнята в сільськогосподарському виробництві. При чому польові площі та присадибні ділянки розташовуються в західній та північній частині міста (селітебна зона 1, 3, промислова зона), де зафіксовано перевищення вмісту важких металів за межі ГДК. Враховуючи токсичність хімічних речовин та їх біодоступність рослинам за рахунок водно-міграційних та транслокаційних властивостей, виникає ризик їх потрапляння через ланцюги живлення до мешканців міста.

При проведенні досліджень на вміст важких металів у ґрунтах, встановлено, що на території міста Херсон спостерігаються процеси накопичення таких токсичних речовин як кадмію та свинцю у місцях масового скупчення автомобілів, інтенсивного розвитку об'єктів транспортної інфраструктури та діяльності промислових підприємств. При чому, на ступінь їх міграції та розсіювання впливають метеорологічні умови, щільність забудови території, організація вулично-дорожнього руху автомобілів. Зважаючи на те, що ґрунт є інтегральним показником багаторічного пресингу на міську територію необхідності набуває проведення організаційно-профілактичних заходів щодо покращення його якісного стану та зниження вмісту важких металів у ґрунтах, шляхом регулювання вулично-дорожнього руху автомобілів, влаштування паркувальних зон, розвантаження доріг з високою їх інтенсивністю, використання сучасних фітотехнологій.



## Секція 6.

### ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА І НАУКА, ВИХОВАННЯ І КУЛЬТУРА. ЕКОЛОГІЧНІ, ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

УДК 37:502/504.75

#### ЕКОЛОГО-БІОГЕОХІМІЧНА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ЗА ПРОГРАМОЮ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Т. В. Ананьєва<sup>1</sup>, О. В. Федоненко<sup>1</sup>, Л. А. Федотова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара,  
<sup>2</sup>КЗО «Спеціалізована школа № 67 еколого-економічного профілю»,  
м. Дніпро

У сучасних соціальних умовах нагальним завданням середньої освіти є формування в учнів ключових компетентностей, серед яких важливе місце посідає екологічна грамотність і здоровий спосіб життя. Виокремлення в навчальних програмах таких наскрізних ліній ключових компетентностей, як «Екологічна безпека й сталий розвиток», «Здоров'я і безпека» спрямоване на виховання у молоді здатності застосовувати знання й уміння у реальних життєвих ситуаціях; розпізнавати проблеми, що виникають у довкіллі; будувати та досліджувати природні явища і процеси; усвідомлювати важливість природничих наук як універсальної мови науки, техніки та технологій. Важливою рисою освітньої програми загальної середньої освіти є використання сучасних інтеграційних методик і заходів при викладанні базових природничих дисциплін: фізики й астрономії, біології і екології, хімії. Такі методики успішно використовуються у КЗО «Спеціалізована школа № 67 еколого-економічного профілю» м. Дніпра, де впроваджена еколого-біогеохімічна спеціалізація навчання. Спеціалізація сприяє не тільки екологізації шкільної програми, але й гуманітаризації усього шкільного процесу, формуванню у школярів високих моральних і психологічних якостей, закріпленню й розширенню знань про природу рідного краю, оволодінню навичками організації і проведення науково-дослідницької діяльності, методикою аргументованої оцінки природоохоронних заходів, що відбуваються в місті й області, популяризації наукових екологічних знань, розвитку і поширенню екологічної культури.

Принципова позиція в організації дослідницької діяльності школярів полягає у створенні морального гуманітарного середовища під час спілкування учнів зі світом живої природи. Причому, екологія розглядається не як суспільний рух, спрямований на створення сенсацій навколо «екологічно брудних» виробництв, підприємств і засобів природокористування; провідним виступає не екскурсійно-туристичний напрям, а вивчення єдності та різноманіття законів живої природи в поєднанні з формуванням «гуманістичного» морального світогляду, що неможливо без глибоких знань як у галузі наук про Землю, так і широкого комплексу гуманітарних дисциплін. Концептуальна побудова всіх навчальних і наукових програм спеціалізації ґрунтується на положеннях В. І. Вернадського щодо відповідальності Людини за долю Біосфери.

Дієвим методом пізнання довкілля є виконання дослідницьких завдань. У процесі пошуку вірних рішень учням доводиться знаходити відповіді на численні запитання щодо побудови живого світу і поповнювати свої знання, а розв'язання задачі в цілому потребує комплексного наукового підходу.

Кінцевим продуктом екологічної освіти є екологічне виховання. Для його формування немає спеціальних прийомів і методів, необхідний безперервний комплекс заходів на протязі усього навчального року.

З нашого досвіду курси теоретичних дисциплін, семінарів, реферативних робіт доцільно проводити в березні, у травні і червні – підготовку і проведення шкільної

екологічної експедиції, з вересня по грудень – опрацювання зібраних матеріалів, лабораторні дослідження, написання звіту; у січні й лютому – виступи на конференціях, подання і захист виконаних робіт на олімпіадах з екології міського й обласного рівнів.

Теоретичні курси і практичні завдання спеціалізації інтегровані з базовими природничими дисциплінами: біологією (ботаніка, екологія біосистем), неорганічною і аналітичною хімією (мінералогія, геохімія), географією (топографія і картографія).

Вчителі школи підтримують тісні зв'язки з викладачами і науковцями провідних університетів м. Дніпра – національного університету імені Олеся Гончара, державного аграрно-економічного університету, [національного технічного університету «Дніпровська політехніка»](#), які надають консультативну, методичну, практичну допомогу в організації і проведенні наукових досліджень з низки екологічних питань.

З 1994 року триває робота шкільної науково-дослідницької екологічної експедиції за координуванням біолого-екологічного факультету ДНУ, Присамарського міжнародного біосферного стаціонару імені О. Л. Бельгарда, обласного еколога-натуралістичного Центру дітей та учнівської молоді. Маршрути шкільної експедиції охоплюють максимально можливу різноманітність природних ландшафтів Придніпров'я (басейни малих річок Кільчені, Самари, степове Присамар'я, Самарський бір, ліси й переліски Присамар'я, балки Військова, Бандурка, байрак Глибокий тощо), де проводяться фітоценологічні, кліматичні, ґрунтові, гідрологічні, гідробіологічні та інші дослідження.

Створення «екологічних стежок» у результаті роботи шкільної експедиції стало одним з ефективних способів збереження біорізноманіття екосистем регіону та мало природоохоронне, науково-дослідницьке (моніторинг), науково-пізнавальне й етично-виховне значення для її учасників.

Цілі експедиції й зусилля, прикладені до їх досягнення, актуальність і перспективність проведеної роботи дозволили, як знак поваги і визначення, включити шкільну експедицію як спеціалізований загін з усіма правами й обов'язками до складу Комплексної експедиції Дніпровського національного університету з дослідження лісово-степової зони Придніпров'я. Тісна співпраці з науковцями і фахівцями біолого-екологічного факультету ДНУ зміцнює науково-дослідницьку базу та спрямування діяльності шкільної експедиції, підвищує її авторитет і значущість.

Важливим моментом системної екологічної освіти є виховання молоді в дусі традицій національної культурної спадщини, вивчення етнографії і ландшафтної географії рідного краю під час експедиції. Учні усвідомлюють, що не тільки біорізноманіття, але й етнорізноманіття є джерелами сталого розвитку цивілізації. Навчальні плани екологічного спрямування містять курси з етнографії, краєзнавства, ландшафтної географії, екології цивілізації, психології спілкування. Згідно концепції національного ландшафту за розробленим нами навчальним планом проводяться заняття з таких курсів: «Основи екологічних знань», «Гео екологія», «Здоров'я і довкілля», «Економічна екологія», «Основи загальної екології», «Екологія цивілізації», «Біорізноманіття», «Основи гідрометеорології», «Основи радіоекології». Ефективними методами викладання є моделювання екологічних ситуацій, створення графічних і динамічних схем і таблиць за певними явищами, «творчі дискусії», які присвячені взаємодії людини з природою і допомагають прогнозувати наслідки вчинків людей або певних способів господарювання та формулювати правила і норми екологічно прийнятної поведінки й господарської діяльності.

Корисним прикладом стало залучення школярів до регіональної акції «Екологічні проблеми сучасного міста» в структурі «Парк. Місто. Людина» та міжнародної природоохоронної акції «Марш парків». Учні школи не тільки активно беруть участь у благоустрої територій парку імені Л. В. Писаржевського та острова Слави (острів Сохачов, м. Дніпро), регулярно відновлюють зелені насадження та доглядають за ними, але й проводять наукові дендрологічні, кліматичні, флористичні і фауністичні дослідження, вивчають історію рідного міста, проводять просвітницьку діяльність щодо дбайливого ставлення до минулого рідного краю. Науково-дослідний шкільний проект «Еколого-краєзнавче дослідження

легендарного острова Слави», створений за результатами натуралістичних учнівських спостережень, був успішно захищений на обласній олімпіаді з екології та отримав високу оцінку рецензента А. П. Травлеєва, члена-корреспондента Національної академії наук України, заслуженого діяча науки і техніки, доктора біологічних наук, професора Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, який підкреслив його наукове, виховне і патріотичне значення.

Таким чином, власний досвід авторського навчання свідчить, що для формування у молоді відповідального відношення до оточуючого світу у шкільній практиці екологічної освіти корисно звертатися до виховного потенціалу гуманітарних знань, оскільки гуманітарний комплекс містить віками накопичені ціннісні настанови, етичні принципи суспільства, які визначають характер ставлення людини до світу, де вона мешкає.

УДК 37.014.623

### **ІНТЕГРАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО І ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ - ПРЯМИЙ ШЛЯХ ДО ЗБЕРЕЖЕННЯ І ЗМІЦНЕННЯ ЗДОРОВ'Я**

**О.О. Івашенко к.н. з фіз. вих. і спорту, доцент кафедри фізичного виховання ДДАЕУ;  
49600, м. Дніпро, вул. С.Єфремова, 25 Дніпровський державний аграрно-економічний  
університет**

Початок ХХІ століття ознаменувався вираженням інтересом до проблем екологічної освіти, як нової галузі педагогіки. Сучасна екологія збагатилася новими знаннями, придбала інтегральний характер і стала наукою, яка зачіпає всі сфери економічного, соціального, духовного життя людини і суспільства. Екологічну освіту офіційно визнано суспільством, як одне із пріоритетних напрямків вдосконалення діяльності освітніх систем.

Базою запровадження заходів з вирішення цієї важливої проблеми має стати Концепція екологічної освіти в Україні [2]. Стратегічні засади цього документу враховують сучасні перспективи розвитку суспільства за умов глобалізації, спрямовані на перебудову змісту освіти і виховання, відповідно до вимог основних положень Національної доктрини розвитку освіти у ХХІ столітті.

Відповідно до екологічної концепції [3], студенти в процесі загальної підготовки повинні отримувати інформацію і навички про «здоров'я-зберегаючу» професійну діяльність, яка повинна включати:

- знання про основні поняття, закономірності концепції екології, в різних взаєминах людини з навколишнім середовищем, правові питання;
- вміння визначати різні параметри навколишнього середовища і вживати заходи, які направлені на максимальне зниження впливу несприятливих факторів середовища на організм людини;
- навички по виявленню і використанню екологічно-сприятливих умов при влаштуванні зон здоров'я, будівництві спортивних майданчиків та інших спортивних об'єктів;
- постановку конкретних методичних завдань при проведенні фізкультурно-оздоровчих занять в регіонах з екологічно-несприятливою обстановкою;
- щоденну цілеспрямовану інформаційну роботу серед населення про рівень забруднення атмосферного повітря в місцях занять фізичними вправами;
- пропаганду оздоровчо-рекреаційних заходів профілактики негативних наслідків навколишнього середовища.

Існуюче на даному етапі загострення екологічних проблем диктує необхідність роботи по формуванню у студентів екологічної свідомості [1]. Сенсом навчання кожного студента є усвідомлення себе частиною природи, розвиток у нього екологічного мислення, а це супроводжується дотриманням певних норм поведінки, які і будуть служити критерієм оцінки екологічної вихованості.

Фундамент екологічної освіти, безсумнівно, повинен закладатися в дошкільному віці, тим не менше, вона не повинна розглядатися як ізольований напрямок роботи у ВНЗ. Екологічна освіта має світоглядне значення, тому необхідно прагнути до екологізації всього освітнього процесу у вищих навчальних закладах. Це передбачає тісну співпрацю всіх фахівців на основі інтегрованого підходу до екологізації різних видів діяльності студентів. Тенденцією цілісного системного підходу до вивчення природи є інтеграція [2]. Цей процес допомагає об'єднати науково-природне і гуманітарно-естетичне спрямування освіти.

Робота в даному напрямку зажадала конструювання моделі інтеграції різних форм вищої освіти, розробки варіативного компонента змісту екологічної освіти по формуванню у студентів екологічно-розвиненої свідомості на основі оволодіння доступними уявленнями і знаннями про природу. Найбільш органічне поєднання представляють, на наш погляд, екологічна освіта і фізична культура. Вони мають спільну мету: розуміння цінності життя і здоров'я, формування культури особистості, що передбачає інтегроване рішення наступних основних завдань:

<b>Завдання фізичного виховання</b>	<b>Завдання екологічного виховання</b>
1. Формувати у студентів усвідомлене ставлення до фізичної активності на основі освоєння уявлень і знань про фізичну культуру.	1. Формувати у студентів вміння різноманітної діяльності в природі і становлення екологічно-орієнтованої взаємодії з її об'єктами.
2. Підвищувати рівень фізичної підготовленості на основі формування і вдосконалення рухових вмінь і навичок, та розвитку рухових якостей і здібностей.	2. Сприяти самостійному розумінню студентами процесів та явищ, які відбуваються в природі. Вчити проводити особисті дослідження світу природи, узагальнювати накопичений матеріал.
3. Виховувати потребу в здоровому способі життя на основі формування інтересів і мотивів до фізкультурних занять.	3. Накопичувати у студентів емоційно-позитивний досвід спілкування з природою. Вчити студентів усвідомлювати себе частиною природи.

Інтегровані фізкультурні заняття мають загальноприйнятну структуру. Поєднання фізичної активності з формуванням екологічних знань варіюється. Так, спостереження за природними явищами, бесіди про природу можуть проводитися в підготовчій частині заняття в поєднанні з ходьбою, або повільному бігу в помірному темпі по екологічній стежці, а потім використовуються фізичні вправи в загальноприйнятій послідовності відповідно до рекомендованих принципів розподілу фізичного навантаження.

Педагогічними умовами реалізації розроблених занять є:

- забезпечення цілісності педагогічного процесу на основі узгодження змісту освітніх програм з фізичного та екологічного виховання студентів;
- наявність екологічної стежки, як необхідного елемента предметно-просторового і фізкультурно-розвиваючого середовища;
- здійснення комплексного впливу на свідому, емоційно-чуттєву і діяльнісну сфери особистості студента.

Спілкування з природою в практичному повсякденному житті - це прямий шлях до збереження та зміцнення здоров'я. А здатність емоційно сприймати природу, радіти проявам її краси і неповторності - запорука морального здоров'я.

Створення нових інтегрованих оздоровчих програм може служити одним із шляхів вирішення проблеми стану здоров'я підростаючого покоління [6]. Інтеграція пізнавальної і рухової активності студентів в процесі фізичного виховання сприяє ефективному вирішенню як освітніх, так і оздоровчих завдань.

У ст. 41 Закону України «Про вищу освіту» [5] передбачено, що навчально-виховний процес у вищому навчальному закладі забезпечує можливість здобуття особою знань, умінь і

навичок у гуманітарній, соціальній, науково-природничій і технічній сферах, а також можливість інтелектуального, морального, духовного, естетичного і фізичного розвитку особи, що сприяє формуванню знаючої, вмілої та вихованої особистості.

Таким чином, усі названі закони України, що регламентують освітянську діяльність, закріплюють необхідність провадження ціложиттєвої екологічної освіти та її нерозривний зв'язок з екологічним вихованням.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Гладкий М. П. Проблеми екологічного виховання і формування свідомості / М. П. Гладкий // Мультиверсум : філософський альманах. — К., 2001. — Вип. 25. — С. 211—220.
2. Концепція екологічної освіти України // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. — 2002. — № 7. — С. 3—23.
3. Концептуальні засади модернізації системи освіти в Україні : матеріали наук.-практ. конф. / М-во освіти і науки України; Нар. Укр. акад.. — Х., 2002. — 206 с.
4. Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах у 2001/2002 навчальному році: Лист Міністерства освіти і науки України від 19.07.2001 р. за № 1/9-261 // Освіта України. — 2001. — 08. — № 31.
5. Про вищу освіту: Закон України від 17.01.2002 р. за № 2984-III // Відомості Верховної Ради України. — 2002. — № 20 (17.05.2002). — Ст. 134;
6. Федоренко О.І., Тимочко Т.В., Ткач В.Н. Питання екологічного виховання та освіти населення// Екологічний вісник. — 2005. - №3. — С.16–20.

УДК 614.8:631.3

## АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ ТА МЕТОДИКА ОЦІНКИ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

С. П. Дмитрюк, ст. викладач, С. Г. Годяєв, к. т. н., доцент

*Дніпровський державний аграрно-економічний університет, вул. С. Єфремова, 25*

**Вступ.** Сільське господарство включає численні галузі рослинництва (овочівництво, рілляництво, плодівництво, виноградарство й ін.), тваринництва (скотарство, свинарство, вівчарство, птахівництво, рибальство та ін.) та різні види переробки рослинних й тваринних продуктів.

**Об'єкти дослідження:** умови праці та стан охорони праці в сільському господарстві.

**Результати досліджень та їх аналіз:** Сільськогосподарське виробництво значно відрізняється від видів промисловості. Його особливості визначають умови праці.

Виділяють такі основні види особливостей.

Перша особливість сільського господарства - сезонність і терміновість виконання робіт, що має велику напругу у визначені періоди року, наприклад, посів зернових культур треба провести за 72 години, а збирання - не більш як за 7-10 днів.

Друга особливість, полягає в тім, що з весни і до пізньої осені роботи проводяться на відкритому повітрі. При цьому на працюючих впливає сполучення метеорологічних факторів (спека, холод, дощ, сніг), що залежать від пори року, доби та погодних умов.

Третя особливість - це часта зміна робочих операцій, що повинен виконувати один і той працівник, що не дозволяє обладнати робочі місця відповідно до вимог.

Четверта особливість виявляється в тому, що сільськогосподарське виробництво розташовано на великій території, яка значно віддалена від постійного місця проживання, а також медичних установ. Тому часто на період сезонних польових робіт необхідно організувати польові стани. Необхідно також будувати профілакторії для механізаторів, де вони за короткий час можуть відновити працездатність, особливо при збиранні врожаю.

П'ята особливість - сільське господарство характеризується широким використанням пестицидів і мінеральних та органічних добрив, що шкідливо діють на працівників, забруднюють не тільки повітря, де працюють люди, але і біосферу.

Шоста особливість виявляється в тім, що тваринники постійно контактують із тваринними і біологічними препаратами, а це часто призводить до сенсibilізації організму, алергійним і зооантропонозним захворюванням.

Сьома особливість - використання нових технологічних процесів і машин. При цьому збільшується вплив шуму і вібрації на працівника, а також нервово-емоційна напруга.

На здоров'я працівників, крім біологічних, сімейно-побутових, медико-профілактичних факторів, істотно впливають виробничо-професійні умови. Встановлення об'єктивної залежності захворюваності працівників від санітарно-гігієнічних умов праці - важлива передумова розробки і впровадження профілактичних заходів, спрямованих на поліпшення стану здоров'я та підвищення продуктивності праці.

Для оцінки стану охорони праці в господарстві використовують:

- дані атестації робочих місць;
- матеріали паспортизації санітарно-технічного стану цехів та відділів;
- результати виконання комплексних планів покращення умов праці та санітарно-оздоровчих заходів;
- динаміку показників виробничого травматизму та професійних захворювань.

Стан охорони праці у виробничих цехах та дільницях визначається узагальненим коефіцієнтом рівня охорони праці.

За даними обстеження робочих місць, аналізу записів в журналі триступеневого контролю праці підраховуються коефіцієнт кількості працівників, що дотримуються правил охорони праці. Разом з тим фіксується і кожне порушення правил охорони праці.

Основні види порушень правил охорони праці:

- робота без належного інструменту або термін його перевірок давно прострочений;
- робота без засобів індивідуального захисту, що передбачені вимогами діючих норм з охорони праці;
- робота на обладнанні, яке не пройшло відповідного технічного огляду, або термін його давно прострочений;
- невідповідність прийомів роботи вимогам відповідної інструкції з охорони праці та ін.

Коефіцієнт технічної безпеки обладнання визначається відповідністю виробничого обладнання основним вимогам безпеки, що зазначені в галузевих стандартах.

Види порушень вимог безпеки виробничого обладнання:

- відсутність огороження, блокування, систем сигналізації;
- відсутність засобів захисту від електрики, засобів управління;
- зміни в конструкції, що не передбачені технічною документацією та даний вид обладнання та ін.

Коефіцієнт виконання планових робіт з охорони праці розраховується за оперативним планом, до якого входять:

- поточні заходи, що передбачені керівництвом підприємства;
- роботи, що не передбачені трудовою угодою;
- приписи органів нагляду, вищих органів управління та відділів охорони праці;
- акти розслідування нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом та смертельних нещасних випадків.

Державна політика в галузі гігієни і охорони праці базується на принципах пріоритету життя і здоров'я працівника та відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці, соціальний захист працюючих, відшкодування збитків особам, які потерпіли від нещасних випадків, професійних захворювань тощо.

Оновленню системи надання привілеїв за роботу в несприятливих умовах сприятиме "Гігієнічна класифікація праці", затверджена наказом Міністерства охорони здоров'я України від 27.12.2001 року № 528.

Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу призначена для гігієнічної оцінки умов та характеру праці на робочих місцях з метою:

- контролю умов праці працівника (працівників) на відповідність діючим санітарним правилам і нормам, гігієнічним нормативам та видачі відповідного гігієнічного висновку;
- атестації робочих місць за умовами праці;
- встановлення пріоритетності в проведенні оздоровчих заходів;
- створення банку даних про умови праці на рівні підприємства, району, міста, регіону, країни;
- розробки рекомендацій для профвідбору, профпридатності;
- санітарно-гігієнічної експертизи виробничих об'єктів;
- вивчення зв'язку стану здоров'я працюючого з умовами його праці (при проведенні епідеміологічних досліджень здоров'я, періодичних медичних оглядів) ;
- складання санітарно-гігієнічної характеристики умов праці;
- розслідування випадків професійних захворювань та отруєнь;
- встановлення рівнів професійного ризику для розробки профілактичних заходів та обґрунтування заходів соціального захисту працюючих.

Література:

1. Аналіз страхових нещасних випадків на виробництві та профзахворювань за 2015-2017 рік // Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.social.org.ua/view/>. Назва з екрана. – Перевірено: 22.09.2017.

2. Войналович О.В. Актуальні завдання державного нагляду та контролю з охорони праці в сільському господарстві / О.В. Войналович// Проблеми охорони праці в Україні. Збірник наукових праць. – К.: ННДПБОП. – 2011. – № 21. – 168 с.

3. Державна служба України з питань праці [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://dsp.gov.ua/>. Назва з екрана. – Перевірено: 22.09.2017.

УДК: 574.5:597.2:639

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ІГОР У НАВЧАННІ БІОЛОГІЇ ШКОЛЯРІВ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ**

**Н. М. Ягольник**, [nataliadufala96@gmail.com](mailto:nataliadufala96@gmail.com) *Дніпровський національний університет імені  
О. Гончара м. Дніпро.*

**О. В. Федоненко**, [Hydro-dnu@ukr.net](mailto:Hydro-dnu@ukr.net) *Дніпровський національний університет імені О.  
Гончара м. Дніпро.*

Сьогодні перед школою стоїть завдання – створити сприятливі умови для організації навчальної діяльності так, щоб забезпечити особистісно – орієнтовне навчання при найбільшій мотивації і максимальному збереженні здоров'я кожної дитини. Одним з варіантів вирішення даної проблеми є широке впровадження в освітній процес інтерактивних методів навчання.

Нашим завданням було проаналізувати теорії та методики використання інтерактивних ігор в урочній та позаурочній системі навчання; визначити умови підвищення ефективності розвитку школярів за допомогою використання сучасних інтерактивних ігор; показати практичне застосування технології інтерактивних ігор.

Дослідження проводились на базі Першотравенського навчально – виховного комплексу (НВК) при проходженні педагогічної практики, де на протязі одного місяця з 16

січня – 11 лютого 2017 року ми проводили уроки біології з використанням інтерактивних ігор, серед учнів 7Б класу, а у 7А класі проводилося навчання згідно з традиційними формами. На початку експерименту проводилось біологічне, а також психологічне тестування «Визначення лідерства». Задачею тестування було виявлення рівня якості знань учнів до початку та після проведення експерименту.

Результати досліджень показали, у дітей в експериментальному класі на початку експерименту рівень знань – 69,1%, тоді як у контрольному – 75%. Після проведення експерименту рівень знань у дітей в експериментальному класі підвищився і становив 77,5%, тоді як в контрольному – 73,3%.

Розрахувавши коефіцієнт підвищення рівня знань, після проведення експерименту, ми отримали такі результати: в контрольному класі  $K=1,7\%$ , а в експериментальному  $K=8,3\%$ .

Нами було розроблено та впроваджено в освітній процес Першотравенського навчально – виховного комплексу (НВК), 5 уроків засвоєння нових знань з використанням інтерактивних ігор за темами: «Особливості обміну речовин гетеротрофного організму», «Транспорт речовин у тварин», «Кров та її основні функції», «Незамкнена і замкнена кровоносна система», «Виділення».

Впровадження інтерактивних методів навчання призвело до того, що в учнів підвищився рівень пізнавального інтересу, змінилося відношення до предмету та значно підвищився рівень якості знань.

Спостерігались тенденції до збільшення навчальних досягнень учнів. Середній бал збільшився на 10%.

На основі усіх проаналізованих даних, можна зробити висновок, що впровадження інтерактивних ігор у навчання біології школярів середньої школи навіть нетривалий час позитивно впливає на розвиток пізнавальної активності учнів. Поєднання інтерактивних методик з класичними методами навчання утворюють ідеальну основу для вивчення матеріалу. Їх різноманітність дозволяє вчителю доцільно підібрати методи саме для конкретної теми, а також відповідно до рівня знань учнів класу. Перевагами уроків біології з використанням інтерактивних ігор є те, що:

- 1) За один і той же проміжок часу можна виконати більший обсяг роботи;
- 2) Досягається висока результативність у засвоєнні матеріалу і формуванні вмінь;
- 3) Розвивається навчальна діяльність (планування, рефлексія, самоконтроль, взаємоконтроль);
- 4) Формуються мотиви навчання, гуманні стосунки між дітьми;
- 5) Формуються вміння співпрацювати.

Використання інтерактивних форм навчання навіть нетривалий час позитивно впливає на розвиток пізнавальної активності учнів. Необхідно активніше упроваджувати в практику викладання біології з використанням інтерактивних ігор, бо вони найбільш сприяють розвитку розумової діяльності учнів і їх творчих здібностей, залучають підлітків до самостійної форми організації занять на уроці, дають можливість самому будувати свою пізнавальну діяльність.

Зараз підрастає покоління, яке вже не хоче працювати за стандартними формами і методиками. Тому необхідно шукати нові методики і форми подачі інформації, оброблення і засвоєння навчального матеріалу.

Проведення уроків біології з використанням інтерактивних ігор допомагає досягнути триєдиної мети навчання: навчальної, розвиваючої та виховної.



## ДИВЕРГЕНТНЕ МИСЛЕННЯ ПРИ ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМ

**А.О. Кубріченко**, [angelinakubricenko@gmail.com](mailto:angelinakubricenko@gmail.com) *Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро.*

**Т.С. Шарамок**, [sharamok@i.ua](mailto:sharamok@i.ua), *Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро.*

Актуальність теми полягає в тому, що педагогічна ситуація в процесі навчання має місце тоді, коли для учнів головним є самостійне або під керівництвом викладача розв'язування пізнавальних суперечностей, що виникли в конкретній галузі знань. Її називають проблемною ситуацією в навчанні (Скриль, 2011).

Дивергентне мислення – це творче мислення, що дозволяє знайти безліч рішень однієї задачі. Використання на уроках біології технологій проблемного навчання дає змогу втілити компетентно – орієнтований підхід у навчанні, сприяє гуманізації та демократизації навчального процесу, та підвищення якості знань учнів (Фіцула, 2005).

Мета: оцінити рівень дивергентного мислення при вирішенні проблем.

Психолого-педагогічний експеримент проводився на базі Комунального Закладу Освіти Навчально-виховному об'єднанні технічного профілю № 79» м. Дніпра, серед учнів 8-х класів у 2017 – 2018 навчальному році.

На I етапі експерименту проводилося анкетування та тестування в учнів 8-А та 8-Б класів. Для виявлення показника особистісної креативності ми провели анкетування за допомогою опитувальника особистісної схильності до творчості за Г. Девісом (Фетискин, 2002). Результати досліджень показали, що учні 8-х класів мають рівень креативності вище середнього. Різниця між високим рівнем складає 15%, та був трохи вищий в учнів 8-Б класу, а середній рівень – на 50%. Низький рівень не виявлено.

Для того, щоб виявити рівень екологічної свідомості дітей ми застосували комплексну анкету по виявленню стану екологічної культури учнів, яка дозволяє виявити такі 4 компоненти: мотиваційний, ціннісний гностичний та емоційно-вольовий (Богоявленская, 2002).

Так, високий мотиваційний компонент в учнів 8-А класу складає близько 22%, а в учнів 8-Б класу цей показник був меншим на 80%. Середній – був однаковий. Низький рівень у 8-А класі був нижчим на 80%. Загалом у 8-х класах превалює середній мотиваційний рівень до занять екологічною діяльністю.

Моральний, естетичний та прагматичний ціннісні компоненти обох класів були майже однакові. Спостерігалась різниця у пізнавально-ціннісному компоненті, яка становила близько 33%.

Важливою складовою гностичного компонента є знання й уміння, які лежать в основі власної пізнавальної діяльності (Горбачева, 2013). Рівень знань з екології визначався як середній.

Високий емоційно-вольовий компонент у 8-А класі складав 13%, а в учнів 8-Б не виявлений. Максимальним в обох класах був низький емоційно-вольовий компонент, який становив 43%.

За результатами вербально асоціативної методики діагностики екологічних установок особистості "ЕЗОП" більшість учнів 8-х класів сприймають природу як естетичну установку, природа сприймається як об'єкт краси.

Дуже важливе значення є вміння підлітків працювати разом. В обох класах 87% учнів вміють працювати в колективі, а у 13% є труднощі.

Таким чином, близько 60% учнів є обізнаними щодо правил поведінки в природі та збереження довкілля. Однак значний відсоток учнів не може вказати об'єкти охорони, не називає правил природодоцільної поведінки. Восьмикласники мають середній рівень мотивації до екологічної діяльності, який треба підвищувати. Для подальшого етапу

експерименту ми обрали 8-Б клас – це учні, в яких нижчий рівень екологічної свідомості та більш високий рівень творчого мислення. 8-А був в якості контрольного.

На II етапі експерименту нами було розроблено і впроваджено 4 уроки з проблемного навчання в експериментальному класі (8-Б) за темами: «Будова й функції серця», «Судинна система. Рух крові по судинах. Велике і мале коло кровообігу», «Кровотечі», «Серцево-судинні хвороби та їх профілактика». Метою розробки уроків з проблемного навчання було підвищення мотивації учнів 8-Б класу до занять екологічною діяльністю, підвистити гностичний та емоційно-вольові компоненти, навчити творчо вирішувати завдання, працювати в групах, колективі, не боятися допускати помилки та їх виправляти.

На III етапі експерименту нами було проведено повторне тестування та анкетування у 8-х класах, з метою виявлення ефективності застосування методу проблемного навчання.

Для вимірювання рівня творчого мислення був використаний фрагмент тесту творчого мислення П. Торренса, що представляє собою невербальну фігурну форму батареї тестів (Барко, 2001).

Результати були такими: в учнів 8-А класу високий рівень творчості зменшився на 23%, тоді як середній рівень збільшився на 66%. В учнів експериментального високий рівень підвищився на 5%, а середній зменшився на 33, %.

На наступному етапі дослідження нами було проведено порівняння рівня сформованості екологічної культури школярів після формуючого експерименту. Результати показали що, високий мотиваційний компонент превалював у 8-Б і становив 60%, а у 8-А класі він нижче на 57%. Низький мотиваційний компонент в учнів 8-А класу склав 13%, а в 8-Б не було виявлено.

Домінуючим ціннісним компонентом у 8-х класах був моральний , який становив 39%. Гностичний компонент у 8-Б класі складає 80% і був вищим, ніж в учнів 8-А класу на 23%. Високий емоційний компонент в учнів 8-Б класу становив 26%, а в учнів 8-А класу він був менший на 50%.

Згідно з результатами методики ЕЗОП можемо сказати що у 8-А класі домінуючим типом установки є естетична – 56%, а у 8-Б класі домінує когнітивна установка – 34%.

Отже, ми виявили, що метод проблемного навчання є ефективним, тому що в учнів експериментального класу у 14 разів збільшився рівень вмотивованості до занять екологічною діяльністю. Підвищилися рівні естетичного та пізнавального ціннісних компонентів. Гностичний компонент виріс на 39%. Високий емоційно-вольовий компонент збільшився на 26%. Виявлено що у 8-Б класі домінує когнітивна установка, природа ними вже сприймається як об'єкт вивчення. Діти експериментального класу мають вище за середній рівень особистісної творчості та після проведення уроків з використанням методу проблемного навчання підвищили рівень дивергентного мислення при вирішенні проблем з біології та екологічних завдань.

УДК 57.048(044)

## **ПРОБЛЕМА НАКОПЛЕНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ НА ПРИМЕРЕ Г. ВИТЕБСКА**

**Н.Н. Шабышева, студентка 5 курса, Е.Е. Гаевский, старший преподаватель Белорусский государственный университет, 220030, Беларусь, г. Минск, пр-т Независимости, 4**

Экологические проблемы загрязнения окружающей среды, выброс отходов является проблемой номер один не только для Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, но и для государства в целом. Отходы и наше обращение с ними привели к ряду экологических проблем, например, к выбросу газов, вызывающих парниковый эффект, тяжелых металлов и других экологически вредных химических веществ. Пока существует жизнь на земле, человечество производит отходы. От решения данной проблемы зависит

благополучие и существование человечества. Кроме того, количество производимых отходов ежегодно увеличивается, в связи, с чем актуальной является проблема их утилизации и вторичной переработки.

Достаточно остро для Беларуси стоит проблема накопления отходов (в стране накоплено только 703 млн. тонн отходов производства). Так, например, исследования ученых Национальной академии наук Беларуси, проведенные на территории четырех полигонов, расположенных вокруг г. Минска, свидетельствуют о загрязнении грунтовых вод соединениями тяжелых металлов (содержание металлов в воде превышает предельно допустимую концентрацию в 90 раз по марганцу, 13 раз по никелю, 2,6 раза по цинку и 1,7 раза по кадмию)[1].

Серьезность влияния обработки и захоронения отходов на окружающую среду зависит от объема производимых отходов, их состава, количества незаконно захороненных отходов, количества размещенных на полигонах отходов и стандартов на заводах по обработке отходов. Будущее влияние процесса управления отходами будет зависеть от того, как изменятся указанные факторы.

Окончательная обработка отходов, на сегодняшний день, означает либо их захоронение на свалке, либо сжигание, и два этих вида окончательной обработки оказывают разное, но в обоих случаях негативное, влияние на окружающую среду.

Так, расположенный в г. Витебске полигон по складированию твердых бытовых отходов исчерпал свою мощность, карты полигона переполнены, в связи, с чем остро стоит проблема захоронения и переработки различных видов отходов, в т.ч. строительства мусороперерабатывающего завода.

Цель работы: изучить различные типы отходов, определить основные проблемы, связанные с накоплением и переработкой отходов, изучить влияние различных типов отходов на окружающую среду на примере г. Витебска.

Анализ данных по санитарной очистке и благоустройству г. Витебска и Витебского района за 2016 и 2017 год ГУ «Витебский зональный центр гигиены и эпидемиологии», собственное исследование (эксперимент по раздельному сбору мусора), социального опроса по вопросам организации раздельного сбора отходов.

В Беларуси ежегодно образуется свыше 3 млн. т твердых бытовых отходов, т. е. свыше 325 кг на душу населения в год. При этом масса отходов увеличивается ежегодно на 4-5%. Они содержат 400 тыс. т макулатуры, 80 - стеклобоя, 140 - отходов пластмасс, 80 тыс. т вторичных текстильных материалов.

Был проведен собственный эксперимент для определения качественного и количественного состава мусора, который накапливается в моей семье. В ходе проведенного эксперимента были изучены качественные и количественные характеристики бытовых отходов, производимых нашей семьей за неделю, за месяц.

В состав нашей семьи входят 2 человека. В течение недели мы раздельно собирали мусор. В результате проведенного эксперимента: пищевые отходы - 3300 г; бумажные отходы - 1200 г; металлы - 1 консервная банка, 2 батарейки, фольга - 400 г; синтетические материалы - 14 полиэтиленовых пакетов, 3 пластиковые бутылки, 2 стаканчика от йогурта, 1 банка из под сметаны, 3 тетра пакета из под молока и кефира, 2 пластмассовых флакона, тюбик от зубной пасты, 1 пластмассовый флакон и пластмассовая бутылка от шампуня - 1500 г.; стекло - 900 г.

Получается, что моя семья за неделю выбрасывает:  $3300+1200+400+1500=6\text{ кг }400\text{ г}$ . Таким образом, можно произвести примерные расчеты количества мусора, который выбрасывается нашей семьей за месяц - 27 кг 428 г., за год - 332 кг 800 г. Численность населения г. Витебска по состоянию на 1 января 2018 г. составила 370298 чел.

В ходе расчетов установили, сколько бытовых отходов выбрасывают жители нашего города за месяц: 511504 кг 772 г.; за год - 6206387 кг 200 г. (6206,387 тонн в год).

В ходе проведения эксперимента я выявила положительные стороны от вторичной переработки отходов:

В целом, эффективность применения вторичных результатов можно определить путем использования следующих основных показателей:

- 1) экономии первичного природного сырья в натуральном и стоимостном выражениях;
- 2) экономии трудовых, материальных и финансовых ресурсов на подготовку и освоение запасов первичного природного сырья, и строительство новых мощностей;
- 3) экономии земельных ресурсов за счет снижения площадей для складирования потенциальных вторичных ресурсов и отходов производства; уменьшения размеров территорий, требуемых для освоения новых ресурсов;
- 4) экономии водных ресурсов и охраны природных водоемов;
- 5) улучшения показателей, характеризующих состояние атмосферного воздуха. Еще одним фактором, определяющим целесообразность переработки отходов, является создание дополнительных рабочих мест.

В процессе раздельного сбора мусора я столкнулась с рядом сложностей:

- 1) требуется достаточное пространство и емкости для сбора различных групп отходов (в моем случае на балконе были выставлены картонные коробки и пакеты);
- 2) для грамотной сортировки мусора нужно изучить состав того или иного изделия, так как в нашей стране не все виды отходов подходят для переработки.
- 3) дом, в котором я проживаю, а также близлежащие дома, оборудованы мусоропроводами, и поэтому мне пришлось для начала найти контейнера для сбора различных видов отхода, и потом преодолевать значительное расстояние от дома, для того, чтобы выбросить отходы.
- 4) некоторые виды отходов принимают только на заготовительных пунктах. Осуществив поиск в интернете адрес пункта по приему макулатуры в своем городе, я решила отвезти её на дачу для растопки бани.

Актуальной является проблема информационной работы с населением по раздельному сбору отходов и сбору опасных отходов. Среди основных причин, препятствующих раздельному сбору, были выделены отсутствия условий для его реализации и недостаток информации о правилах раздельного сбора.

У простого человека всегда есть возможность помочь природе. Например, сбор и сдача макулатуры и металлолома, что может уменьшить складирование бытовых отходов на улицах города. А также не стоит забывать об административной ответственности за загрязнение окружающей среды.

Литература:

1. Лысухо, Н.А. Отходы производства и потребления, их влияние на природную среду: монография / Н.А. Лысухо, Д.М. Ерошина. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2011. – 210 с.

## **ОДЕРЖАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ ГАРБУЗА МУСКАТНОГО У НЕЗРОШУВАНИХ УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

*Євтушенко О.Т., кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка*

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», м. Херсон, вул. Стрітенська, 23*

Харчування є обов'язковою умовою існування організму. Їжа єдине джерело, за рахунок якої здійснюється розумова і м'язова робота, підтримується температура тіла. Проблема повноцінної їжі завжди була актуальною. За останні роки з'явився новий напрямок – екологічно безпечна сільськогосподарська продукція, яка проходячи цикл виробництва – переробка – споживання відповідає встановленим загально гігієнічним, технологічним, токсикологічним, органолептичним нормативам і не впливає негативно на здоров'я людини. Першочергове завдання науковців забезпечити безпеку харчової продукції населенню України за рахунок зниження попадання важких металів, радіонуклідів в організм людини

через їжу. Перспективним джерелом рослинної сировини харчових продуктів є гарбуз мускатний, завдяки своєму унікальному хімічному складу і тривалості зберігання.

Дослідження вчених-дієтологів показують, що одним з найбільш ефективних шляхів вирішення завдання оздоровлення населення є виробництво продуктів, збагачених на мікронутрієнти і харчові волокна. Організм людини не синтезує ці речовини і повинен отримувати їх у готовому вигляді з їжею. В умовах накопичення у навколишньому середовищі радіоактивних елементів, солей важких металів і пестицидів, які проникають в організм людини, особливий інтерес представляє недорога продукція баштанництва з високим вмістом пектинових речовин, каротину, харчових волокон.

Роль баштанних культур в харчуванні людини важко переоцінити. Вони є основним постачальником вітамінів, мінеральних солей, органічних кислот і інших біологічно важливих речовин, які сприятливо впливають на обмінні процеси у людському організмі. Тому не дарма кажуть, що від рівня розвитку баштанництва в країні залежить і рівень здоров'я нації, при цьому гарбуз мускатний не має протипоказань для вживання та приготування різноманітних страв.

Для отримання високоякісної продукції нами у незрошуваних умовах півдня України на території дослідного господарства Південної ДСГДС ІВПіМ НААН України були проведені досліді по розробці елементів технології вирощування гарбуза мускатного. Вона включала в себе дослідження по зменшенню антропогенного навантаження на навколишнє середовище і продукцію в наступних напрямках: зменшення кількості внесення мінеральних добрив, площа живлення і ефект біологічного фактору сорту.

Зокрема, об'єктом досліджень слугували сорти гарбуза мускатного Яніна та Гілея (фактор А). Вивчалися площі живлення рослин із градацією 2, 3, 4 та 5 м<sup>2</sup> на одну рослину (фактор В). З огляду на необхідність мінімального антропогенного навантаження на ґрунт та рослини для використання вирощеної продукції у дієтичному харчуванні, вкрай необхідним також було встановити дози мінеральних добрив для вирощування гарбуза мускатного (фактор С). Зокрема вивчали варіанти: без удобрення (контроль) та за дози удобрення N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub> врозкид, рекомендованого для півдня України, а також за локальних доз — 1/2, 1/3, 1/4 частини від рекомендованої, або N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>30</sub>, N<sub>20</sub>P<sub>30</sub>K<sub>20</sub> та N<sub>15</sub>P<sub>23</sub>K<sub>20</sub> відповідно.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем південний осолоділий малогумусний. Для проведення обліків та спостережень використовували загальноприйняті методики. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень склалися контрастно, але в цілому погодні умови в роки досліджень досить повно відобразили кліматичні умови південного степу України.

Визначення якості плодів проводили в сертифікованій лабораторії. Для проведення аналізів плоди відбирались у фазу біологічної стиглості не менше, ніж з двох повторень у кількості 5-10 шт. Визначались: вміст сухої розчинної речовини – рефрактометричним методом за ДСТУ 28562-90; сума цукрів – фотоколориметричним методом (ДСТУ 4954:2008); аскорбінової кислоти – титриметричним методом (ДСТУ 24556-89); β-каротину – фотометричним методом ДСТУ 4305:2004; вміст пектину – титриметричним методом (ДСТУ 1862-72); нітрати – іонометричним методом (ДСТУ 4948:2008); вміст солей важких металів – атомно-адсорбційним методом (спектрометром).

Наші дослідження довели, що біомаса плодів гарбуза мускатного багата на цукри, каротин, пектинові речовини, які особливо корисні для організму. Так, вміст сухої речовини у м'якуші плодів змінювався від 4,9-11,2% у сорту Гілея, до 6,4-15,8% – у сорту Яніна. У розрізі варіантів живлення у неудобреному варіанті та за внесення найменшої дози добрива були вирощені плоди з найнижчим вмістом сухої речовини у м'якуші, збільшення дози мінерального добрива сприяло підвищенню цього показника на 1,3-4,4%. Так, із внесенням добрив вміст цукрів збільшувався на 0,4-4,2% у сорту Яніна та на 0,6-2,4% у сорту Гілея порівняно з неудобреним контролем. Розміщення рослин у розріджених посівах (4-5 м<sup>2</sup>) сприяло отриманню плодів з більшою цукристістю, аніж у загущених до 2-3 м<sup>2</sup> (7,3-8,5% проти 6,8-7,9% залежно від сорту гарбуза). Найвищою цукристістю вирізнявся сорт Яніна,

що містив у своїх плодах їх на 0,6-3,7% більше залежно від варіантів досліду.

В аналізованій біомасі містилася значна кількість пектинів – 5,2-12,1% у плодах сорту Яніна та 3,8-8,6% у плодах сорту Гілея. Найбільше пектинів виявлено за внесенні  $N_{60}P_{90}K_{60}$  – 6,8-7,9%, зменшення дози добрива знижувало його вміст на 0,9-2,5%. Також більше їх було за розміщення рослин у більшому просторі. Так, за площі живлення 4 м<sup>2</sup> на рослину цей показник збільшувався до 5,0-5,8%, а за площі живлення 5 м<sup>2</sup> на рослину досягав свого максимального значення – 5,1-5,9% залежно від сорту.

У наших дослідженнях вміст провітаміну А (каротину) у півтора рази був вищим у м'якуші плодів сорту Яніна порівняно з сортом Гілея (9,2-17,4 мг% проти 6,2-11,6 мг%). Максимальними значення каротину в плодах були за внесення повного мінерального добрива  $N_{60}P_{90}K_{60}$  – 15,6 та 10,5 мг% у сортів Яніна та Гілея відповідно. Вирощування культури без добрив на 42-44% знижує вміст каротину в плодах, а зменшення дози мінерального добрива до кількості  $\frac{1}{2}$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $\frac{1}{4}$  частини від рекомендованої призводить зменшення його вмісту – у плодах на 9,3-29,8%. У загущених посівах гарбуза (площа живлення 2-3 м<sup>2</sup>) вміст каротину у плодах становив 9,7-10,4 мг%, зі збільшенням площі живлення (3-4 м<sup>2</sup>) він підвищувався до 11,1-11,7 мг%.

Незважаючи на високі дієтичні і лікувальні якості плодів гарбуза, неправильний підбір сорту, порушення технології вирощування можуть призвести до одержання продукції не тільки малоцінної, але й шкідливої для людського організму. Тому важливим є визначення вмісту важких металів та нітратів у даній рослинній сировині. Небезпека акумуляції нітратів та важких металів у живих організмах полягає в тому, що вони здатні утворювати високотоксичні сполуки, а також можуть порушувати метаболічний цикл живих організмів, викликаючи ряд захворювань. Ці сполуки повільно виводяться з організму й здатні накопичуватися у різних органах, переважно в печінці та нирках, що поступово погіршує стан здоров'я людини.

Отримані нами результати дозволяють стверджувати, що м'якуш плодів гарбуза досліджуваних сортів містить солі важких металів у кількостях, значно менших, ніж їх гранично допустимі концентрації. Визначення вмісту нітратів свідчить про те, що за вирощування гарбуза на фонах мінеральних добрив (особливо з підвищеними дозами азоту) їхній вміст у плодах дещо підвищувався, але також значно нижче ГДК.

Таким чином, впровадження нових сортів гарбуза мускатного і використання його сировини в харчовій промисловості сприятиме реалізації завдань політики України в області здорового харчування населення, адже гарбузова біомаса є природним джерелом цілого спектру життєво важливих речовин для організму людини.

Проаналізувавши біохімічний склад можна констатувати, що за харчовою цінністю найбільш якісним виявився м'якуш плодів сорту Яніна, а внесення  $N_{60}P_{90}K_{60}$  урожай і  $N_{30}P_{45}K_{30}$  локально при розміщенні рослин на площі 5 м<sup>2</sup> дозволяє отримати максимальний вихід каротину, високий вміст сухої речовини, загальних цукрів, аскорбінової кислоти й пектину в його плодах. Досліджувана рослинна сировина не має вираженої здатності до нагромадження нітратів та важких металів, а тому може бути рекомендованою як джерело мікронутрієнтів природного походження для збагачення продуктів харчування.

Наукове видання

**ВІДНОВЛЕННЯ БІОТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРОЕКОСИСТЕМ:  
МАТЕРІАЛИ ІІІ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ**

Видання надруковано за рішенням Науково-технічної ради Дніпровського державного аграрно-економічного університету від 25 вересня 2018 р., протокол № 2

Редакційна колегія: Чорна В.І. (відповідальний редактор)

Комп'ютерна верстка: Кацевич В.В.

Підписано до друку 28.09.2018 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 «Роял Принт»

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)