

УДК 502.72

О. О. ГОЛОЛОБОВА, канд. с.-г. наук
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ
ПРИРОДНО ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
(на прикладі заказників «Рязанова балка»,
«Кочетоцький», «Цикалове»)**

Розглянуті особливості поліелементного забруднення важкими металами охороняємих територій Харківської області на прикладі заказників «Рязанова балка», «Кочетоцький», «Цикалове». Показано, що в умовах помірного антропогенного навантаження хімічний склад рослин детермінується механізмами генетичного контролю рослин. Система «коріння – кора» дерев'янистих рослин є ефективним індикатором стану довкілля.

Ключові слова: заказник, забруднення, коефіцієнт концентрацій, важкі метали, генетичний контроль, компоненти довкілля

Gololobova E. A. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ (на примере заказников «Рязановая балка», «Кочетокский», «Цикалово»)

Рассмотрены особенности полиэлементного загрязнения тяжелыми металлами охраняемых территорий Харьковской области на примере заказников «Рязанова балка», «Кочетокский», «Цикалово». Показано, что в условиях умеренной антропогенной нагрузки химический состав растений детерминруется механизмами генетического контроля растений. Система "корень - кора" древесных растений является эффективным индикатором состояния окружающей среды.

Ключевые слова: заказник, загрязнение, коэффициенты концентраций, тяжелые металлы, генетический контроль, компоненты окружающей среды

Gololobova E. ECOLOGICAL STATE OF ENVIRONMENTAL COMPONENTS OF NATURAL RESERVE FUND OF THE KHARKIV REGION (for example, nature reserves «Ryazanov balka», «Kochetoksky», «Tsikalove»)

The features of polyelemental contamination by the heavy metals of secured territories of the Kharkiv area on the example of wildlife preserves of «Ryazanov balka», «Kochetoksky», «Tsikalove» are considered. It is shown that in the conditions of the moderate anthropogenic loading the chemical composition of plants is determined by the mechanisms of genetic control of plants. The system "a root - a bark" of woody plants is the effective indicator of the state of environment.

Keywords: wildlife preserve, contamination, coefficients of concentrations, heavy metals, genetic control, components of environment

ВСТУП

В існуючій мережі природно-заповідних територій України найбільше значення для збереження екологічної рівноваги мають заказники, які займають площу близько 600 тис. га – половину всієї площі природно-заповідних територій [7]. Серед територій та об'єктів природно-заповідного фонду Харківської області також переважають заказники – 70% (ландшафтні, гідрологічні, лісові, ботанічні, загальнозоологічні, орнітологічні, ентомологічні, загальногеологічні) [7]. У 1980 харківські вчені визначили унікальність компонентів Північно-

Донецького природного комплексу, багатство фіто- і альгоценозів середньої течії р. С. Донець, науково обґрунтували необхідність створення територій, що охороняються. Запропоновано виділити на протязі заплави р. С. Донець ряд заказників, де представлені всі основні угруповання, властиві цьому регіону, для збереження їх флористичної і фітоценотичної різноманітності і вивчення необхідного регламенту раціонального господарського використання [1, 10, 11].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Згідно поглядам В. Б. Ільїна генетичний контроль є важливим чинником формування елементарного хімічного складу рослин. Завдя-

ки генетичному контролю виявляються біологічні потреби рослин. Екологічними чинниками обумовлено реальне забезпечення фізіологічно обумовлених потреб в конкретних умовах зростання [6].

З цієї точки зору коефіцієнти біоаккумуляції для рослин, які ростуть на незабруднених ґрунтах, можна розглядати як показники того, наскільки зовнішні чинники відповідають вимогам рослин, або наскільки гармонійні «стосунки між попитом і пропозицією» (В. Б. Ільїн, 1985).

Мета роботи – встановлення рівня антропогенної загрузки на ґрунт та дикорослі рослини заказників «Рязанова балка», «Кочетоцький», «Цикалове».

Об'єкт дослідження: звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.), шавлія лікарська (*Salvia officinalis*), деревій звичайний (*Achillea millefolium*) та ґрунт (чорнозем схиловий важкосуглинковий на лесовидному делювії). (заказник «Рязанова балка»);

- лісова підстилка, ґрунт (дерновий піщаний ґрунт на давньому алювіальному піску), кора та коріння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.), кропива дводомна (*Urtica dioica* L.) (заказник «Кочетоцький»);

- кора листяних порід дерев, мох, лісова підстилка, ґрунт (алювіальний цілинний лучно-болотний глинистий ґрунт) (заказник «Цикалове»).

Предмет дослідження – вміст важких металів у ґрунтах, дикорослих багаторічних трав'янистих та дерев'янистих рослинах.

Завдання: Визначити вміст рухомих форм важких металів та алюмінію у ґрунті та дикорослих рослинах в умовах територій природно-заповідного фонду; надати оцінку їх екологічної якості; встановити закономірності міграції важких металів у системі «ґрунт – дикорослі рослини».

Оцінку екологічної якості ґрунтів визначено за ступенем забруднення ґрунтів важкими металами щодо перевищення ГДК, а також за показником поліелементного забруднення, а саме за сумарним показником забруднення Z_{Cj} [3].

Сумарний показник забруднення природного компоненту Z_{Cj} розраховується за формулою:

$$Z_{Cj} = \sum K_{Cj} - (n - 1)$$

де, K_{Cj} - коефіцієнт концентрації важкого метала;

j – компонент ландшафту (в дослідженнях це ґрунт);

n – загальна кількість врахованих хімічних елементів (підсумовується значення $K_{Cj} > 1$) [3].

Відношення концентрації елемента до його фонового вмісту визначається коефіцієнтом концентрації елемента:

$$K_{Cj} = C_1 / C_{\Phi},$$

де, C_1 – концентрація елемента в ландшафтному компоненті, що досліджується;

– його природний фон [3].

Встановлення особливостей поведінки важких металів у системі «ґрунт – дикорослі рослини» проводили за оцінкою коефіцієнтів біоаккумуляції.

Дослідження проводилися на природно-заповідних територіях Харківського, Чугуївського, Зміївського районів в заказниках «Рязанова балка», «Кочетоцький», «Цикалове» відповідно.

Ботанічний заказник місцевого значення «Рязанова балка» є типовим представником ландшафту, де збереглися фітоценози лучного степу з флорою його східного варіанта, характерного для Харківського геоботанічного округу з чорноземами типовими глибокими середньогумусними. Свій охоронний статус заказник отримав в 1984 році, площа його складає 10 га.

Заказник «Рязанова балка» розташований біля с. Рогань, оточений урбанізованими територіями, сільськогосподарськими угіддями, лісосмугами. «Рязанова балка» являє собою унікальну ділянку лучних степів з рідкісними, зникаючими та ендемічними видами рослин, притаманних Середньоруській провінції Лісостепу [13].

«Рязанову балку» відрізняє від інших заказників значне збережене розмаїття видів рослин (більше 170 найменувань). Найбільшу площу серед трав'яних фітоценозів на території заказника «Рязанова балка» займають сообщества с участием *Festuca valesiaca* Gaud., особливо по схилам юго-западної, юго-східної та південної експозиції [1].

Рослинні угруповання перехідного типу розташовані від схилових фрагментів сухого степу до вологих болотистих лу́гів на дні балки, гирло якої відкривається з правобережного крутосхилу в заплаву р. Роганка У цій частині балки зростають мезофітні (лучні) трави – китник лучний, вівсяниця лучна, пирій повзучий, осокові, з бобових – чина лучна, лядвянець рогатий, конюшина лучна, люцерна жовта, конюшина повзуча біла.

У верхів'ях балки зростають зникаючі види (сон український, піон вузьколистий,

адоніс весняний і волзький, дивина чорна), багато лікарських рослин. З рідкісних рослин тут трапляються анемона лісова, істод сибірський, ломонос суцільнолітий, гіацинтик бліднуватий, касатик низький, птицемлечник Гуссона, ковила волосатик, астра степова, астрагал, грудниця шерстиста, залізник колючий, цибуля жовтіюча, гусяча цибуля клубносна та ін. [13].

Дерев'янисті рослини розташовані в основному невеликими масивами по схилах і у верхів'ї балки. Деревостан тут представлений переважно дубом звичайним, березою, липою, ясенем високим, кленом польовим, грушею звичайною, абрикосом та ін. У чагарниковому ярусі зростають бересклет, акація жовта, свидина криваво-червона, жимолость татарська [13].

Заповідний об'єкт «Цикалове» - ботанічний заказник місцевого значення, площею 10 га, рік створення - 1984-й. Цей унікальний ландшафтний комплекс розташований в урочище «Цикалове» на лівобережній заплаві річки Сіверський Донець, на північ від с. Лісове. Являє собою ділянку з добре вираженим прирусловим валом, вирівняною центральною заплавою, озерами та заболоченими зниженнями і притерасною заплавою. Тип рослинності – природні цілинні, лукові, болотні та інші фітоценози зі збереженою дерниною. Поширені формації реліктових видів – латаття білого і глечиків жовтих. Трапляються зникаючі види – косарики тонкі, пальчатокорінник Фукса, зозулинець

болотний, ятришник болотний, хвощ великий, рябчик шаховий [2].

В 1992 році створено ентомологічний заказник «Кочетоцький» площею 50 га, розташований в районі смт. Кочеток. В долині річки Сіверський Донець – заповідані ділянки заплавної луки, лісів, водно-болотної рослинності, а також схили правого берега з фрагментами степової рослинності, різноманітний тваринний світ. На схилах правого берегу зустрічаються понад 100 видів різнотрав'я: конюшина, душиця, звіробій, різні види гвоздики, волошок, коров'яків. Також є льон український, вітряниця лісова, чабрець міловий, ісоп мілів – рослини, які занесені до Червоної книги [7].

У заказнику мешкає багато птахів: озерна чайка, чорна та білокрила качка. Тут гніздяться: качки, крякви, кулики, рідко чирок-трескунок, зрідка зустрічаються лисуха, чапля біла. В період весняно-осінніх міграцій тут зупиняються гуси, сірі журавлі – птиці, які занесені до Червоної книги [7].

Відбір ґрунтових зразків виконували згідно з ДСТУ 4287:2004. Площа пробної ділянки становила 50 м². Глибина відбору ґрунтових зразків складала 0-20 см.

Аналітичні роботи проведені в хімічно-аналітичній лабораторії екологічного факультету ХНУ імені В. Н. Каразіна. В ґрунтових зразках визначено рухомі форми ВМ (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) в буферній амонійно-ацетатній витяжці (рН 4,8) методом атомно-абсорбційної спектрофотометрії [ДСТУ 4770.1:2007- ДСТУ 4770.9:2007].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

За результатами проведених досліджень визначено (табл. 1), що вміст хімічних елементів (Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, Al) в ґрунті заказників «Рязанова балка» та «Цикалове» не перевищував ГДК. В ґрунті

заказника «Кочетоцький» перевищення ГДК спостерігалось в шарі ґрунту 0-10 см для хрому в 1,4 рази.

Таблиця 1

Вміст ВМ та алюмінію в ґрунтах заказників, 2011 р., мг/кг

Заказник	Шар ґрунту, см	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Pb	Al	Co	Cr	Cd
Рязанова балка	0 - 20	9,3	21,0	8,4	2,21	1,16	0,48	2,9	0,71	0,26	0,10
Кочетоцький	0 - 10	5,0	37,6	10,6	1,0	1,2	2,38	3,2	1,06	8,45	0,08
Кочетоцький	10 - 20	3,9	19,6	2,4	0,88	1,26	2,31	3,16	0,96	2,46	0,14
Цикалове	0 - 10	4,91	6,83	0,29	0,27	0,07	1,19	3,72	0,57	0,72	0,03
Цикалове	10 - 20	4,04	9,03	0,31	0,26	0,05	1,18	4	0,65	0,76	0,03
ГДК	-	-	60	23,0	3,0	4,0	6,0	-	5,0	6,0	0,7
Фон	-	2	43	1	0,5	1	0,5	3,2	0,5	0,1	0,1

Таблиця 2

Коефіцієнти концентрацій металів для ґрунтів заказників

Заказник	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Pb	Al	Co	Cr	Cd	Z _{сґ}
Рязанова балка	4,6	0,5	8,4	4,4	1,1	0,9	0,9	0,1	2,6	1	17,1
Кочетоцький	2,5	0,9	10,6	2,0	1,2	4,8	1,0	2,1	84,5	0,8	101,7
Кочетоцький	1,9	0,5	2,4	1,8	1,3	4,6	1,0	1,9	24,6	1,4	32,9
Цикалове	2,5	0,2	0,3	0,5	0,1	2,4	1,2	1,1	7,2	0,3	10,3
Цикалове	2,0	0,2	0,3	0,5	0,1	2,4	1,3	1,3	7,6	0,3	10,5

Ґрунти прийнято вважати забрудненими важкими металами, якщо вміст токсичного елемента перевищує фонове в 2-3 рази [12].

Проведені дослідження виявили поліелементне забруднення ґрунту заказника «Рязанова балка» цинком, міддю, залізом, хромом (табл.2).

Коефіцієнт концентрації Zn складає 8,4. Коефіцієнти концентрації Fe та Cu мають декілька менші значення: 4,6 та 4,4 відповідно, коефіцієнти концентрації Cr - 2,6.

Таким чином, інтенсивність забруднення визначає такий ряд: Cr < Cu < Fe < Zn. Забруднення ґрунту саме на цинк можливо пояснити тим, що в процесі техногенного розсіювання цей елемент створює найбільш поширені зони забруднення, які залежно від міцності джерела викидів можуть досягати 25 км [9].

Якісний склад поллютантів показав, що домінуючими джерелами забруднення є промислові викиди міста. Ґрунти знаходяться під антропогенним тиском, рівень якого можливо оцінити за допомогою сумарного показника забруднення ґрунту Z_{сґ}. Сумарний показник забруднення (Z_{сґ} = 17,1) виявив, що ґрунт заказника «Рязанова балка» має вищий за помірний рівень забруднення.

Поліелементне забруднення ґрунту заказника «Кочетоцький» виявилось за цинком, свинцем, хромом (табл. 2). Такі високі значення коефіцієнтів концентрації Cr – 84, 5 для шару ґрунту 0 – 10 см та 24, 6 для шару 10 -20 см можна пояснити наступним. Одним з головних антропогенних джерел викидів цього металу являються підприємства, які спалюють буре та кам'яне вугілля. Так, при спалюванні вугілля за 1 рік в довілля потрапляє 2,11 т Cr [5].

У ґрунтах техногенних ландшафтів забруднення солями хрому зберігається до горизонту понад 100 см. Максимальною утримуючою здатністю як в суглинку, так і в піску володіє горизонт 10 см. З горизонту 50 см до горизонту 100 см відбувається різке зниження вмісту хрому [8].

Спалювання кам'яного вугілля також є одним з основних антропогенних джерел свинцю, що поступає в атмосферне повітря в вигляді оксиду. Отже, таке локальне перевищення вмісту рухомого хрому та свинцю в ґрунті заповідника «Кочетоцький» має техногенний характер.

Низьке значення сумарного показника забруднення Z_{сґ} (в межах 10 одиниць) для ґрунту заказника «Цикалове» свідчить про те, що на території заказника не має поліелементного забруднення, але коефіцієнт концентрації Cr складає 7,2 (шар 0 – 10 см), 7,6 (шар 10 -20 см), тобто може мати «антропогенний слід». З іншого боку, не спостерігається у ґрунті характерного для антропогенного забруднення диференціювання ґрунтових шарів за вмістом цього елемента.

Аналіз хімічного складу дикорослих рослин заказника «Рязанова Балка» показує, що пріоритетними металами є Fe, Mn та Zn (табл. 3). Такі елементи, як плумбум, кобальт, хром та кадмій, зафіксовано у найменших кількостях – Pb (до 0,11 мг/кг), Co (до 0,36 мг/кг), Cr (до 0,22 мг/кг), Cd (до 0,1 мг/кг).

Пріоритетними металами для кропиви дводомної є Fe, Mn, Cu (табл. 4). Лісова підстилка, коріння та кора сосни звичайної містять дуже велику кількість хрому – 12,5, 92,98 та 3,55 мг/кг повітряно-сухої маси відповідно (табл. 4).

Вміст хімічних елементів у лісовій підстилки та дикорослих рослинах заказника «Цикалове» надано у таблиці 5. Пріоритетними металами в корі дерев листяних порід виявилися Fe, Zn, Cu, Pb, Mn.

Представлені дані дозволяють провести аналіз поведінки важких металів у компонентах системи ґрунт – дикорослі рослини за допомогою розрахунку коефіцієнтів біоаккумуляції.

Коефіцієнти біоаккумуляції хімічних елементів для дикорослих рослин заказника «Рязанова Балка» представлені в таблиці 6.

Таблиця 3

Вміст хімічних елементів у дикорослих рослинах заказника «Рязанова Балка», липень 2011 р., мг /кг повітряно-сухої маси

Хімічний елемент	Звіробій звичайний	Шавлія лікарська	Деревій звичайний
Fe	14,1	16,0	19,64
Mn	8,3	7,49	6,6
Zn	4,8	3,0	2,9
Cu	2,0	2,42	1,34
Ni	0,31	0,46	0,58
Pb	0,11	0,10	0,14
Al	3,0	2,2	1,46
Co	0,24	0,36	0,2
Cr	0,14	0,22	0,19
Cd	0,08	0,1	0,06

Таблиця 4

Вміст хімічних елементів у лісовій підстилці дикорослих рослинах заказника «Кочетоцький», липень 2011 р., мг /кг повітряно-сухої маси

Об'єкт	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Pb	Al	Co	Cr	Cd
Лісова підстилка	5,72	112,9	12,6	1,02	1,29	2,4	3,3	1,1	12,5	0,02
Коріння сосни	576,03	29,15	8,45	3,85	40,16	0,52	0,44	0,92	92,98	0,33
Кора сосни	602,52	15,97	10,26	3,37	0,47	5,11	1,62	3,51	3,55	0,298
Кропива дводомна	14,90	9,40	1,40	2,00	0,44	0,31	0,90	0,17	0,12	0,14

Таблиця 5

Вміст хімічних елементів у лісовій підстилці та дикорослих рослинах заказника «Цикалове», липень 2011 р., мг /кг повітряно-сухої маси

Об'єкт	Fe	Mn	Zn	Cu	Ni	Pb	Al	Co	Cr	Cd
Лісова підстилка	601,8	9,13	13,3	3,68	0,68	2,59	0,96	0,74	4,82	0,31
Мох	60,2	8,6	10,6	5,2	0,4	3,9	2,1	0,8	1,3	0,3
Кора дерев листяних порід	207,7	3,66	44,74	6,41	0,57	5,86	3,14	2,46	2,73	0,23

Таблиця 6

Значення коефіцієнту біоаккумуляції для трав'янистих дикорослих рослин заказників

Хімічний елемент	Звіробій звичайний	Шавлія лікарська	Деревій звичайний	Кропива дводомна
Fe	1,51	1,72	2,11	3,4
Mn	0,39	0,35	0,31	0,3
Zn	0,57	0,35	0,34	0,2
Cu	0,90	1,09	0,15	2,1
Ni	0,26	0,39	0,5	0,4
Pb	0,22	0,20	0,29	0,1
Al	1,03	0,75	0,50	0,3
Co	0,33	0,50	0,28	0,2
Cr	0,53	0,84	0,73	0,02
Cd	0,72	0,90	0,54	1,3

Результати показують, що дикорослі рослини виявляють акумулятивні здібності по відношенню заліза, а також шавлія лікарська по відношенню до міді, звіробій звичайний до алюмінію, кропива дводомна до міді та кадмію. Так, коефіцієнти біоаккумуляції по залізу склали: для звіробоя звичайного 1,51, для шавлії лікарської - 1,72, для деревія звичайного - 2,11. Коефіцієнти біоаккумуляції інших металів у дикорослих рослинах значно нижче. Коефіцієнти біоаккумуляції свинцю склали: для деревія звичайного – 0,29, для шавлії лікарської – 0,20, для звіробоя звичайного – 0,22, для кропиви дводомної – 0,1. Значно залежали коефіцієнти біоаккумуляції кадмію від видового складу рослин : 0,54 для деревія звичайного, 0,72 для звіробоя звичайного, 0,90 для шавлії лікарської, 1,3 для кропиви дводомної. Видова варіабельність коефіцієнтів біоаккумуляції досить добре відслідковується також і для міді, і для алюмінію.

Заслугує на увагу аналіз коефіцієнта біоаккумуляції для кропиви дводомної по хрому, котрий складає 0,02: тобто рослина, яка росла на ґрунті з достатньо високим вмістом хрому

виявила свою здатність контролювати поглинання елемента згідно своїх потреб.

Як видно з таблиць 3 і 4, з зразків рослин ефективним індикатором для системи моніторингу є кора дерев'янистих рослин. На думку В. Н. Гуцуляка кора володіє кумулятивним ефектом, тому за допомогою досліджень кори дістають просторово-часову картину стану повітряного басейну регіону, відслідковують атмогеохімічні потоки розсіювання речовин [3]. На нашу думку аналіз системи коріння – кора дерев'янистих рослин дозволяє точніше визначити джерела забруднення.

Високий вміст хрому та свинцю, якій має місце як у ґрунті, так й в сосновій корі: диференціація шарів ґрунту по вмісту хрому з накопиченням його в верхньому шарі, вміст свинцю в корі в 9,8 разів більш ніж у коріннях – все це характерно для техногенних ландшафтів й вказує на те, що територія заказника «Кочетоцький» знаходиться під впливом техногенних емісій поблизу розташованих ТЕЦ.

ВИСНОВКИ

Дикорослі рослини ботанічного заказника «Рязанова балка» ростуть на помірно забруднених ґрунтах. За цих умов провідним чинником, обумовлюючим елементарний хімічний склад дикорослих рослин виступає генетичний контроль, який визначає потребу рослин в хімічних елементах. Це підтверджується значеннями коефіцієнтів біоаккумуляції, які показують наступне:

- перехід металів в системи ґрунт - дикорослі рослини залежить від видового складу рослин;
- усі види рослин, що досліджувалися, не накопичують токсичного свинцю і кадмію;
- акумулятивні здібності дикорослих рослин по відношенню до заліза пояснюються низьким вмістом його доступних для живлення форм та включення рослинами механізмів, які сприяють його біологічному поглинанню.

Таким чином, за умов помірного антропогенного навантаження хімічний склад рослин детермінується механізмами генетичного контролю рослин.

Найбільше значення сумарного показника забруднення Z_{Σ} для ґрунту заказника «Кочетоцький», а також накопичення хрому в верхньому шарі ґрунту, в лісовій підстилці, коріннях, та накопичення свинцю в корі є характерним для техногенних ландшафтів. Високий вміст свинцю в корі, вказує на те, що територія заказника «Кочетоцький» потерпає від впливу техногенних емісій поблизу розташованих ТЕЦ.

На території заказника «Цикалове» склалися сприятливі умови для нормального функціонування компонентів довкілля, які не потерпають від антропогенного впливу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Безроднова О. В. Фитосозологическая характеристика заказников «Ковыльная степь» и «Рязанова балка» / О. В. Безроднова // «Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія», – Вип. 3. №729. – 2006. – С. 25- 31.
2. Ботанічний заказник "Цикалове". [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://www.greenkit.net/Members/Pe4eneg/pzfkh/Zmievskoj/Cikalove/KadastrKartka.pdf/file_view.
3. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект: навч. посібн. – 2-ге вид. – Ч. : ТОВ Видавництво «Наші книги», 2010. – 312 с.
4. Догадина Т. В. Центры фиторазнообразия Харьковской области (значение, история изучения, перспективы охраны) / Т. В. Догадина, О. В. Безроднова. // Каразінські природознавчі студії. Матеріали міжнародної наукової конференції 1-4 лютого 2011 р., Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. – С. 31 –35.
5. Дончева А. В. Оценка поступления тяжелых металлов в ландшафты / А. В. Дончева, Л. К. Каза-

- ков, В. Н. Калущков. // Химия в сельском хозяйстве. – 1982. – № 3. – С. 8–10.
6. Ильин В. Б. Элементарный химический состав растений / В. Б. Ильин. – Новосибирск : Наука, 1985. – 130 с.
7. Клімов О. В. Природно-заповідний фонд Харківської області / О. В. Клімов, О. Г. Вовк, О. В. Філатова та ін. – Х. : Райдер, 2005. – 304 с.
8. Экспериментальное изучение поведения металлов, сопряженного с поступлением хрома в грунтах техногенных ландшафтов / А. И. Кораблев, Т. М. Антоненко, Ю. К. Гайдаш та ін. // Биологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины. – Днепропетровск : ДГУ, 1989. – С. 116–119.
9. Лукашов В. К. Особенности распределения и формы соединений микроэлементов в почвах крупного промышленного города. / В. К. Лукашов, Т. Н. Самуткина. // Почвоведение. – 1984. – №4. – С. 43–52
10. Прокудин Ю. Н. Краткие итоги комплексного изучения флоры и растительности среднего течения р. Сев. Донец в связи с задачами их охраны / Ю. Н. Прокудин, А. М. Матвиенко. // Вестн. ХГУ. – 1987. – № 308. – С. 3 - 8.
11. Северо-Донецкий природный комплекс / Под ред. Ю. Н. Прокудина. – Х. : Изд-во Харьк. ун-та, 1980. – 85 с.
12. Соколов М. С. Система мониторинга загрязнения почв агрофлоры / М. С. Соколов, В. И. Терехов. // Агрехимия. – 1994. – №6. – С. 86 - 96.
13. Тихоненко Д. Г. Сучасний стан і перспективи використання ландшафтних особливостей і ґрунтового покриву території навчально-дослідного господарства Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін. // Вісник ХНАУ. Ґрунтознавство. – №7. – 2006. – С. 3 - 19.

Надійшла до редколегії 29.02.2012

УДК 504.53.062.4+632.125(477.43/.44)

О. В. ДЄДОВ, канд. с.-г. наук, доц.

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

ХІМІЧНА МЕЛІОРАЦІЯ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ ДЕГРАДАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ СХІДНОГО ПОДІЛЛЯ

Розкриті причини деградації ґрунтів Східного Поділля, висвітлений їх сучасний агроекологічний стан та обґрунтована необхідність його поліпшення проведенням хімічної меліорації. Припинення деградації ґрунтів потребує термінового вжиття комплексу організаційних, технологічних та бюджетно-фінансових заходів щодо розкислення земель і збільшення його масштабів з використанням наявної місцевої вапнякової сировини.

Ключові слова: ерозія, гумус, ґрунтовий розчин, кислотність, добрива, вапнування

Дедов А. В. ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ ВОСТОЧНОГО ПОДОЛЬЯ

Раскрыты причины деградации почв Восточного Подолья, освещено их агроэкологическое состояние и обоснована необходимость его улучшения проведением химической мелиорации. Прекращение деградации почв требует срочного принятия комплекса организационных, технологических и бюджетно-финансовых мер для раскисления земель и увеличения его масштабов с использованием имеющейся местного известняка.

Ключевые слова: эрозия, гумус, почвенный раствор, кислотность, удобрения, известкование

Dedov A. CHEMICAL MELIORATION THE SOLVING PROBLEM OF SOIL DEGRADATION IN EASTERN PODILLIA

The degradation reasons of Eastern Podillia soils are investigated, their agro-ecological condition and the necessity improvement by the help of the chemical melioration are grounded in the article. Termination of soil degradation requires urgent adoption of a set of organizational, technological and fiscal measures to the deoxidation of land and increase its scale, using existing local limestone.

Keywords: erosion, humus, soil solution, acidity, fertilizer, liming

ВСТУП

Тривале екстенсивне землеробство що призвело до непомірного збільшення орних земель, низька культура землеробства, не-

продумана хімізація, меліорація та інші чинники призвели до посилення ерозії і виснаження ґрунтів, втрат ними гумусу, важливих біологічних, фізико-хімічних і фізичних властивостей. Особливо інтенсивно ці про-

цеси відбуваються на теренах Східного Поділля, частини історико-географічного краю Поділля, яка знаходиться у межах адміністративної Вінницької області. Адже розораність загальної площі її земель (2649,2 тис. га) досягає 65,2 %, сільськогосподарських угідь – 85,7 % (один з найбільших показників серед областей України) [3]. Українським небезпечним для регіону є катастрофічне зменшення у його ґрунтах вмісту гумусу, який за період 1995-2008 рр. знизився на 0,06 % і становить тепер у них 2,7 % [2].

Крім наведених чинників дегуміфікація ґрунтів тут підсилюється також суттєвим зменшенням обсягів і норм внесення органічних та мінеральних добрив, відмовою від використання сидеральних добрив, значним зменшенням посівів технологічно значимих попередників – багаторічних бобових трав і зернобобових культур, які накопичують у ґрунті екологічно чистий (і дешевий) біологічний азот та сприяють гумусоутворенню, вирощуванням (часто за браком коштів і техніки) монокультури, відсутність, насичення польових сівозмін сояшником, ріпакком (який, виносить з ґрунту вдвічі більше поживних речовин ніж озима пшениця), що призводить до інтенсивного виснаження ґрунтів та майже відсутня у останні роки хімічна їх меліорація.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аналіз попередніх досліджень та виявлення невирішених сторін проблеми. Кислотність ґрунтів зумовлюється природними чинниками, але її значно підвищує і людина (збільшення кислотності опадів внаслідок забруднення атмосфери оксидами сульфуру та нітрогену, внесенням кислих форм мінеральних добрив тощо). Підкислення ґрунтів пригнічує життєдіяльність й відмирання корисної ґрунтової фауни, яка приймає участь у гуміфікації органічних решток, порушує процеси синтезу і деструкції органічної речовини внаслідок пригнічення діяльності амоніфікаторів, нітрифікаторів і денітрифікаторів та фосформобілізуючих бактерій, призводить до зникнення вільноіснуючих та симбіотичних фіксаторів атмосферного азоту, посилення розвитку патогенних грибів і актиноміцетів.

Встановлено, що при рН 4,0-4,3 практично гинуть всі ґрунтові мікроорганізми, відмирає 50 % кореневої системи рослин, а листопад починається на місяць і більше раніше [9].

Зниженню родючості ґрунтів посприяла ще і земельна реформа, під час якої при передачі землі не було передбачена і не проводилася документальна фіксація стану ґрунтів (гранулометричного складу, ступеня змитості, вмісту в них гумусу і поживних речовин тощо), будь-яких обов'язкових заходів з їх поліпшення новими власниками, які тепер з різних причин (недостача коштів, техніки, відсутність економічних стимулів тощо) не можуть забезпечити відновне землекористування і підвищення родючості ґрунтів, а тимчасові орендарі, за відсутності навіть елементарного контролю за змінами якісного стану відданих їм у користування земель, продовжують їх виснаження.

Результати багатьох досліджень свідчать про те, що у вирішенні проблеми зупинення деградації ґрунтів, відновлення та підвищення втрачених ними корисних властивостей і родючості може і повинна відіграти хімічна їх меліорація. Адже площа кислих земель що знаходяться у обробітку у Східному Поділлі досягає (за різними даними) 64,3 % (станом на 2009 р. це становило 1110 тис. га) [7] і навіть близько 90 % (\approx 1555 тис. га) [3].

Особливо небезпечним у підвищенні кислотності ґрунтів є використання фізіологічно кислих мінеральних добрив. Адже доведено, що їх внесення підкислює ґрунтовий розчин, збільшує рухомість гумусу та вилугування з ґрунтових вбирних комплексів кальцію і магнію [4, 8, 9, 11]. Так, при вивченні впливу аміачної селітри на фізико-хімічні показники родючості темно-сірого опідзоленого ґрунту було встановлено, що без її внесення насичення його вбирного комплексу основами в шарі 0-20 см досягало 67,3 %, а у варіанті з удобренням у нормі $N_{270}P_{60}K_{120}$ за 17 років воно знизлося до 20 % [6].

Метою написання роботи є аналіз сучасного агроекологічного стану земель регіону й обґрунтування шляхів їх поліпшення шляхом проведення хімічної меліорації.

Виклад основного матеріалу. Результати вивчення агроекологічного стану ґрунтів свідчать про значне їх погіршення. Надмірне широкомасштабне розорювання території,

особливо схилених земель, низка культура землеробства, непродумана меліорація та інші несприятливі чинники призвели до змиву ґрунтів, втрат ними гумусу, родючості, багатьох інших значимих природних властивостей і здатності до саморегуляції. Результати пошуку шляхів і засобів зупинення деградації та відновлення родючості земель

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Шкодочинність впливу на ґрунти кислих форм мінеральних добрив нейтралізують органічні добрива. Встановлено, що внесення органічних добрив із високим вмістом протеїнів супроводжується нейтралізацією кислої реакції ґрунту на 0,1-0,3 одиниці завдяки вмісту в ньому Ca^{2+} і NH_4^+ [10]. Тому, для запобігання підкислення земель їх рекомендують вносити у співвідношенні 1 : 5 т/кг діючої речовини мінеральних добрив на 1 га так як при збільшенні їх норми понад 1 : 15 т/кг діючої речовини на 1 га відбувається затухання процесів ґрунтоутворення, а понад 1 : 20 – спостерігається навіть дегуміфікація ґрунтів [8].

У Східному Поділлі (як і по усій країні) цих добрив не вистачає. Внаслідок цього у 2009 році тут на 1 га удобреної площі було внесено тільки 0,5 т органічних 50 кг азотних, 9 кг калійних мінеральних добрив тобто у співвідношенні 0,5 : 59 т/кг [3]! У тому ж році у ньому було проведено вапнування земель на площі 24369,5 га і внесено 142722 т вапнякових матеріалів [1].

Враховуючи те, що через 3-5 років після вапнування ґрунт знову повертається до генетично властивої йому кислотності [4], за 5 років, при збереженні таких масштабів його проведення, площа хімічно меліорованих його земель становитиме 121,8 тис. га. Навіть якщо поділити (розраховану за найменшими офіційними даними – 64,3 % від площі ріллі 1728,1 тис. га) площу кислих її ґрунтів – 1110 тис. га на площу розкислених земель, то можна зробити висновок про те, що обсяги проведення хімічної меліорації у

свідчать про важливість, ефективність і необхідність проведення їх хімічної меліорації.

Методика досліджень. При вивченні агроекологічного стану ґрунтів, впливу на їх стан і властивості добрив і хімічних меліорантів використані методи: узагальнення, систематизації даних та порівняння.

цій частині Поділля менші від потреби більше ніж у 9 разів.

До того ж, якщо врахувати те, що навіть для запобігання декальцинації чорнозему типового малогумусного при удобренні аміачною селітрою в нормі 1 ц/га необхідно також вносити 55 кг/га вапна [5,8] та кількість внесеної на її землях у згаданому році аміачної селітри – 56,79 тис. т, то потреба у вапнякових матеріалах для нейтралізації її негативної дії збільшиться ще на 31,23 тис. т.

Проте проблему зупинення процесу деградації ґрунтів і їх вапнування у Східному Поділлі можна з успіхом вирішити. Адже на його території нараховується багато родовищ вапняку для виробництва вапна, поклади тільки частини яких оцінюються у 41,73 млн. т і виробництва вапнякових матеріалів для розкислення ґрунтів (також не усіх родовищ) із запасами 10,7 млн. т [12]. Як хімічний меліорант тут можна використовувати і вапнякові відходи, що утворюються при виробництві стінових блоків (щорічна їх маса досягає 20 тис. т) та дефекат з цукрових заводів.

Більше того, проведення хімічної меліорації земель вигідне і економічно. Адже науковими дослідженнями і виробничою практикою доведено, що витрачена одна гривня на вапнування ґрунтів забезпечує 2-3 грн. чистого прибутку за рахунок збереження у них корисної флори бактерій (вага яких на 1 га досягає 10 т) і утворення гумусу та підвищення окупності мінеральних добрив [9].

ВИСНОВКИ

Припинення деградації ґрунтів у Східному Поділлі потребує термінового вжиття комплексу організаційних, технологічних та бюджетно-фінансових заходів щодо розкислення земель і збільшення його масштабів з використанням наявної місцевої вап-

някової сировини відповідно до потреби у 9 разів.

Відновлення і покращення агрохімічного стану та родючості земель, які у цьому аграрному краї є майже основним засобом виробництва і запорукою підвищення доб-

робу його населення, дозволить збільшити у ньому виробництво сільськогосподарської

продукції та вирішити проблему поліпшення екологічного стану агроландшафтів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Внесення мінеральних, органічних добрив, гіпсування та вапнування ґрунтів під урожай 2009 року в сільськогосподарських підприємствах Вінницької області [Текст] : стат. зб. / відп. за вип. : В. І. Погорельська, О. С. Темна, С. М. Маленко. – Вінниця : Голов. упр. статистики у Вінниц. обл., 2010. – 48 с.
2. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2008 рік). – Вінниця : Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області, 2009. – 143 с.
3. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області (2009 рік). – Вінниця : Державне управління охорони навколишнього природного середовища у Вінницькій області, 2010. – 165 с.
4. Екологічні проблеми землеробства : навчальний посібник / І. Д. Примака, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей [та ін.] ; за ред. І. Д. Примака. – К : Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.
5. Екологічно безпечне використання ґрунтів та вартісна оцінка втрат родючості / М. В. Євсєєва, Б. М. Врублевська, Н. В. Гандзій [та ін.] // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2006. – № 5. – С. 37-40.
6. Козак М. В. Агроекологічні основи збереження родючості ґрунтів в промислових насадженнях яблуні та їх якісна оцінка в садівництві України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук : спец. 06.01.03 – «Агрогрунтознавство і агрофізика» / М. В. Козак ; Ін-т ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського УААН. – Х., 1999. – 33 с.
7. Корнєєв, Ю. В. Земельне право [Текст] : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Ю. В. Корнєєв, М. О. Мацелик. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 240 с.
8. Охорона ґрунтів : підручник / М. К. Шикуча, О. Ф. Ігнатенко, Л. Р. Петренко, М. В. Капштик. – 2-ге вид., випр. – К. : Знання, КОО, 2004. – 398 с.
9. Сайко В. Ф. Землеробство в контексті змін клімату / В. Ф. Сайко // Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства УААН». – К. : ВД «ЕКМО», 2008. – Спецвипуск. – С. 3-14.
10. Черемха Б. Хімічна меліорація проти деградації ґрунтів / Б. Черемха // Агроном. – К. : Агромедиа, ООО. – 2006. – № 1. – С. 14-15.
11. Чорний Д. Л. Вплив добрив на агрохімічні показники родючості ґрунту і врожай залежно від вапнування / Д. Л. Чорний, Л. І. Чорна // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1981. – № 42. – С. 27-30.
12. Довідник корисних копалин [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://expo.vin.com.ua/uk/main/minerals/#Тoc503691718>. – Загол. з екрану. Надійшла до редколегії 26.03.2012

УДК 502.51(282):582.26/.27(477.612)

Т. Е. КОМИСОВА, канд. биол. наук, доц., **Л. И. ЛЕСНЯК**, ст. преп.,
О. В. СИМЧУК, студ.

Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко

ВОДОРΟΣЛИ КАК ИНДИКАТОРЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ УРБООКОСИСТЕМ (НА ПРИМЕРЕ г. ЛУГАНСКА)

Показано использование альгофлоры для индикации концентраций загрязнителей воды, содержащихся в выбросах промышленных предприятий и бытовых сточных вод. Показателями сильной загрязненности вод такими фитоиндикаторами являются диатомовые водоросли (*Tabellaria*, *Symbella*, *Gomphonema*, *Nitzschia*) и сине-зеленые водоросли (*Chroococcus* и *Oscillatoria*). Фитопланктон может служить, как в качестве абсолютного узкого индикатора химического состава воды, так и широкого или переменного индикатора, что позволяет определять концентрацию химических загрязнителей вод с использованием систем уравнений регрессии.

Ключевые слова: урбоэкосистема, альгофлора, фитоиндикаторы

@ Комисова Т. Е., Лесняк Л. И., Симчук О. В., 2012