

УДК 631.5/9(06)+636(06)

Науковий вісник Луганського національного аграрного університету. Серія: „Сільськогосподарські науки” // Ред. В. Г. Ткаченко. – Луганськ: “Елтон-2”, 2012. – № 36. – 258 с.

До вісника наукових праць включено результати наукових досліджень з проблем сільськогосподарських наук, які проводилися вченими, аспірантами та співробітниками Луганського національного аграрного університету та інших вузів і науково-дослідних установ.

**Голова редакційної ради**

ректор університету, доктор економічних наук, професор **В. Г. ТКАЧЕНКО**

**Заступник заступник голови редакційної ради**

проректор з наукової роботи, доктор технічних наук, професор **М. В. БРАГІНЕЦЬ**  
Технічний секретар – **Л. І. СОКОЛОВА**

**Серія – “Сільськогосподарські науки”:**

Голова редакційної колегії – **І. В. КІРПІЧЄВ**  
Заступник голови – **В. С. ЛІННІК**  
Відповідальний секретар і відповідальний за випуск наукового вісника – **А. А. ГУБАРЄВ**

**Члени редакційної колегії:**

**М. І. ДРАНИЩЕВ** (м. Луганськ);  
**М. Я. ЄФИМЕНКО** (с. Чубинське);  
**М. І. КОНОПЛЯ** (м. Луганськ);  
**В. Ю. АФАНАСЕНКО** (м. Луганськ);  
**А. І. ДЕНИСЕНКО** (м. Луганськ);  
**Г. П. КОТЕНДЖИ** (м. Суми);  
**С. Ю. РУБАН** (м. Київ);  
**А. І. ТОРБА** (м. Луганськ);  
**Д. Д. ЧЕРТКОВ** (м. Луганськ).

Свідоцтво про державну реєстрацію **КВ № 15233-3805Р** від 15 травня 2009 р.

Друкується за рішенням Вченої ради  
Луганського НАУ.

Науковий вісник включений до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт (з постанови президії ВАК України від 1 липня 2010 р., № 1 – 05/5).

UDC 631.5/9(06)+636(06)

Scientific herald of the Lugansk National Agrarian University. Series: “Agricultural Sciences” // Edited by V. G. Tkachenko. – Lugansk: “Elton-2”, 2012. - № 36. – 258 p.

The scientific herald the results of the agricultural sciences problems scientific researches conducted by the scientists, postgraduates and employees of the Lugansk National Agrarian University and other higher educational establishments and scientific research institutions.

**Editorial Board Head**

the rector of the University, Doctor of Economic Sciences, Professor **V. G. TKACHENKO**

**Deputy Head of the Editorial Board**

scientific work prorector, Doctor of Technical Sciences, Professor – **M. V. BRAGINETS**  
Technical secretary – **L. I. SOKOLOVA**

**Series – “Agricultural Sciences”:**

Editorial board Head – **I. V. KIRPICHYOV**  
Deputy Head – **V. S. LINNIK**  
Executive secretary and responsible for the edition of the scientific herald – **A. A. GUBAREV**

**Members of the editorial board:**

**M. I. DRANISCHEV** (Lugansk);  
**M. Y. EFIMENKO** (v. Chubinske);  
**M. I. KONOPLYA** (Lugansk);  
**V. Y. AFANASENKO** (Lugansk);  
**A. I. DENISENKO** (Lugansk);  
**G. P. KOTENDZHY** (Sumy);  
**S. Y. RUBAN** (Kyiv);  
**A. I. TORBA** (Lugansk);  
**D. D. CHERTKOV** (Lugansk).

State registrations certificate **KB № 15233-3805P** of May 15th 2009.

Printed in decision of Scientific advice of the  
Lugansk National Agrarian University.

Edited by Academic Senate decision to the list of the professional Ukraine’s editions, where the dissertation papers results may be published (according to the presidium resolution of HAC of Ukraine of July 1<sup>st</sup> 2010, № 1-05/5).

© Луганський національний аграрний університет, 2012

© Видавництво “Елтон-2”, 2012

© Автори статей, 2012



ЗМІСТ

Розділ 1 – ЗЕМЛЕРОБСТВО

- 1 Барановський О. В., Трофименко М. М., Вечеров В. І., Шумська Г. М. ВПЛИВ АЗОТНИХ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНОВОГО СОРГО В УМОВАХ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ 9
- 2 Бойко С. В., Купріна Н. П., Лук'янець В. А., Тарнопільська О. М. СУЧАСНИЙ СТАН ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА ГРЕЦІЇ 17
- 3 Вечеров В. І., Трофименко М. М., Василенко Є. В., Васильченко Ю. С., Кіндяков О. І. БАЛАНС ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН В ЗЕМЛЕРОБСТВІ ОБЛАСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ДОБРИВ 25
- 4 Вечеров В. І., Трофименко М. М., Василенко Є. В., Васильченко Ю. С., Кіндяков О. І. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ФОСФОРНИХ ДОБРИВ У ЗЕМЛЕРОБСТВІ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ 29
- 5 Віноков О. О., Бондарева О. Б., Коробова О. М., Макуха С. А. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНОГО ДОБРИВА «БІОГУМУС» ТА ПРЕПАРАТА НА ЙОГО ОСНОВІ «АЙДАР» ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯРИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В УМОВАХ ДОНБАСУ 33
- 6 Гаврилюк Ю. В., Конопля М. І. ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНІ НА ЙОГО ВОДНО – ФІЗИЧНІ ЯКОСТІ 38
- 7 Гелюх В. М., Старченко С. В., Денисенко О. Г., Стрельцова Р. Г., Севостьянова Р. М. ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦІЇ ВІДНОСНО ПОСУХОСТІЙКИХ СОРТІВ ГОРОХУ 41
- 8 Гелюх В. М., Федоренко К. М., Тимошин С. М., Старченко С. В., Денисенко О. Г., Стрельцова Р. Г. МІНЛИВІСТЬ ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ У СОРТОЗРАЗКІВ КОЛЕКЦІЇ ГОРОХУ З РІЗНИМ МОРФОТИПОМ 46
- 9 Гелюх В. М., Федоренко К. М., Тимошин С. М., Старченко С. В., Денисенко О. Г., Стрельцова Р. Г. ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ОЗНАК ПРОДУКТИВНОСТІ У СОРТОЗРАЗКІВ КОЛЕКЦІЇ ГОРОХУ РІЗНОГО МОРФОТИПУ 48
- 10 Денисенко А. І., Каспарі В. М., Суслов О. А., Рибіна В. М., Хаблак С. Г. ВПЛИВ КОМПОНЕНТІВ ОРГАНО-МІНЕРАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ДОБРИВ НА ЗНЯТТЯ ҐРУНТОВТОМИ У КОРОТКОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІНАХ 51
- 11 Домбровська С. С., Конопля М. І. УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕЛЕНОЇ МАСИ Й СІНА ЛУКІВ ТА ПАСОВИЩ СХОДУ УКРАЇНИ 55
- 12 Драніщев М. І., Токаренко В. М., Тимошин М. М., Стотченко В. Ю., Решетняк М. В., Попитченко Л. М. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД ЧИСТИЙ ПАР 59
- 13 Жалудева І. Д. ФОРМУВАННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО ПРОФІЛЮ ДЕРНОВО-ЛІТОГЕННИХ ҐРУНТІВ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ ДОНБАСУ 63
- 14 Зубов О. Р., Зубова Л. Г., Славгородська Ю. В. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ АҐРОЛАНДШАФТІВ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ 68
- 15 Капустін А. С., Цикалова О. Г. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІ ТА СТРУКТУРНІ ПОКАЗНИКИ ПРОСТИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ 73
- 16 Кобець О. В. АНАЛІЗ ТАКСАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ВЕЛИКОАНАДОЛЬСЬКОГО ЛІСОВОГО МАСИВУ ЗА ПЕРІОД 1973-2006 РР 78
- 17 Курдюкова О. М. ВПЛИВ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНІ НА СТАН ПОПУЛЯЦІЇ БАГАТОРІЧНИХ БУР'ЯНІВ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН 85
- 18 Левін С. В., Скокова Г. І. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СОСНИ КРИМСЬКОЇ У ОСЕРЕДКАХ КОРЕНЕВОЇ ГУБКИ НА ПІВНОЧІ СТЕПУ УКРАЇНИ (ЛУГАНСЬКА ОБЛАСТЬ) 89
- 19 Лебедєв С. М. ПРОГНОЗ РОЗМНОЖЕННЯ ГРОНОВОЇ ЛИСТОВІЙКИ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО БЕРЕГА КРИМУ 93
- 20 Лей Сахіб Ради Альрамшді ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА ПЛОДОНОШЕННЯ ФУНДУКУ ПРИ РІЗНИХ ПЛОЩАХ ЖИВЛЕННЯ 97

УДК: 631.416 (477.6)

Жолудєва І. Д.

**ФОРМУВАННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТНОГО ПРОФІЛЮ ДЕРНОВО-ЛІТОГЕННИХ  
ГРУНТІВ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ ДОНБАСУ**

*Луганський інститут агропромислового виробництва НААНУ с. Металіст, Луганська обл., Україна  
E-mail: agroecology.lg@mail.ru*

Рецензент: **Кірпічєв І. В.**, доктор с.-г. наук, професор

Актуальною проблемою сучасного ґрунтознавства є вивчення генезису ґрунтів з початку їхнього розвитку. Вивчення початкових стадій ґрунтоутворення має істотний теоретичний інтерес, що дозволяє встановити закономірності ґрунтоутворення в цілому. Зокрема, це дає можливість розкрити загальні закономірності взаємодії біологічного і геологічного кругообігу речовин, процесів розкладання і синтезу, процесів акумуляції і виносу, балансу ґрунтоутворення. З цієї точки зору відвали гірських порід, що винесені на поверхню при видобутку корисних копалин, є унікальними незамінними об'єктами. Тут процеси ґрунтоутворення починаються практично з нуля, тоді як у зональних ґрунтах вони накладаються на попередню, часто невідому чи мало відому історію формування ґрунтів.

Аналіз літературних даних свідчить, що з природних факторів, що обумовлюють той чи інший мікроелементний склад ґрунту, на перше місце варто поставити фактор ґрунтоутворюючої породи, тому що саме від неї ґрунт успадковує свій мінералогічний склад [1-5]. Іншим природним фактором, що визначає вміст мікроелементів у ґрунті, але має менше значення і грає підпорядковану роль стосовно ґрунтоутворюючої породи, є саме ґрунтоутворення. У результаті ґрунтоутворюючих процесів відбувається перерозподіл мікроелементів по ґрунтовому профілю, їх біогенна акумуляція в гумусових горизонтах чи розсіювання за рахунок елювіально-ілювіальних процесів, що торкаються найбільш збагаченої мікроелементами дрібнодисперсної фракції.

**Матеріал та методи досліджень**

Об'єктом вивчення є формування мікроелементного профілю в дерново-літогенних ґрунтах техногенних ландшафтів Донбасу, в яких відбувається ґрунтоутворний процес під трав'янистими і лісокультурними екосистемами на спланованих відвалах Часов-

Ярського родовища вогнетривких глин, яке розташоване поблизу м. Артемівська Донецької області.

Дерново-літогенні ґрунти утворені на спланованих відвалах, що складені потенційно родючими породами: середньочетвертинними відкладеннями - лісовидними суглинками та пухкими осадовими породами палеогенової і неогенової свит - пісками полтавського ярусу. До початку фітомеліорації породи являли собою недиференційовану масу з однорідними властивостями по всьому профілю. Початковий вміст органічної речовини в породі коливається від 0,20 % - на пісках супіщаного гранулометричного складу до 0,57 % - на лісовидних суглинках середньо- і важкосуглинкового гранулометричного складу.

Вік досліджених дерново-літогенних ґрунтів, що утворилися на відвалах гірських порід, складає близько 40 років.

Лісові насадження, що зростають на досліджених ґрунтах, представлені в більшості листяними породами (ліщина звичайна, ясен зелений, акація біла, береза бородавчаста, клен гостролистий, липа звичайна) і однією хвойною породою - сосною звичайною. Видовий склад трав'янистих рослин мозаїчний. Більша частина його – мезотрофи та еврїтрофи, серед яких переважають злаки і різнотрав'я.

Зразки ґрунтів відбиралися згідно ДСТУ 4287:2004 [6]. Визначення валового вмісту мікроелементів (Cu, Ni, Cd, Pb, Cr) проводилося методом атомно-адсорбційної спектроскопії в акредитованій лабораторії агро-екології на атомно-абсорбційному спектрофотометрі "Сатурн-3П" в графітному варіанті за методикою ЦІНАО [7]. Крім того, визначалися основні показники гумусового стану ґрунту (загальний вміст органічної речовини, фракційно-груповий склад гумусу, оптичну щільність гумінових кислот) [8-9].

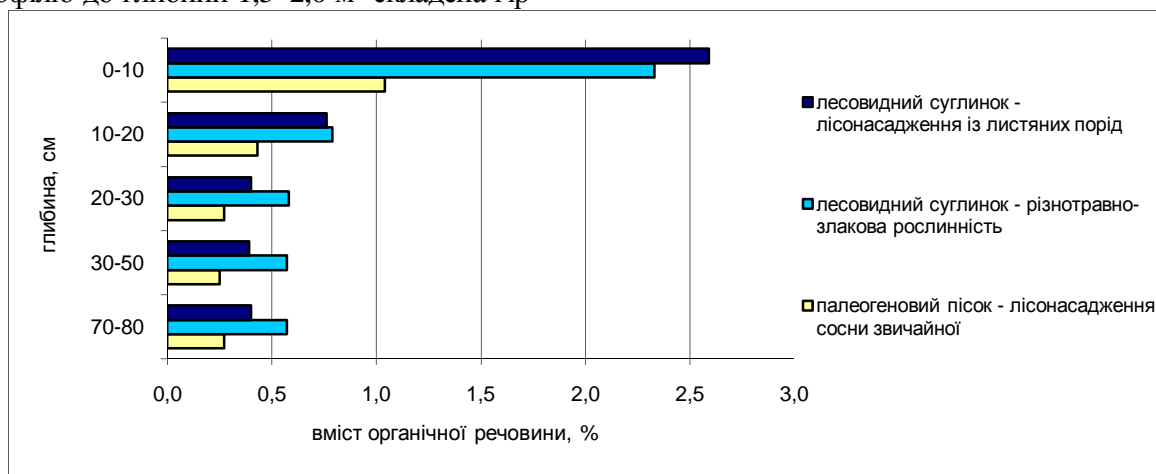
Статистична обробка експериментальних даних була виконана з використанням пакетів стандартних програм "Microsoft Excel

2000”.

**Результати та обговорення**

Профіль дерново-літогенного ґрунту диференційований на два горизонти: у верхній його частині є наявним чітко виражений гумусово-аккумулятивний горизонт, потужність якого візуально визначається за гумусовим забарвленням та грудкувато-зернистий структурі і складає 10-12 см. Нижня частина профілю до глибини 1,5–2,0 м складена гір-

ськими породами, які виступають у якості ґрунтоутворюючих - лісовидними суглинками чи пісками полтавського ярусу. Діапазон коливань вмісту органічної речовини обумовлений типом ґрунтоутворюючої породи, а саме вихідними показниками її хімічного складу та типом рослинності, яка продукує різні за кількістю та хімічним складом органічні залишки – основні компоненти для утворення органічної речовини ґрунту (рис. 1).



**Рис. 1** Вміст органічної речовини в дерново-літогенних ґрунтах Донбасу

Склад і різноманітність ґрунтоутворюючих порід визначають геохімічний фон мікроелементів у ґрунтах [10]. Діапазон коливань валового вмісту мікроелементів у дерново-літогенних ґрунтах обумовлений, в першу чергу, хімічним та гранулометричним складом ґрунтоутворюючих порід. Лісовидні суглинки за

своєю природою містять в 1,3-1,8 рази більше міді, свинцю, кадмію та хрому і в 1,8-2 рази більше нікелю в порівнянні з полтавським піском. Рівень вмісту міді, свинцю, хрому та нікелю у ґрунтах як на лесовидному суглинку, так і на елювії піщаника вище їх кларків та фонових значень для Донбасу (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Вміст мікроелементів у гумусово-аккумулятивному горизонті дерново-літогенних ґрунтів Донбасу, мг/кг**

Елемент та його кларк [11]	ґрунт на лесовидному суглинку						Фон для чорноземів звичайних на лісових породах для Донбасу [11]	ґрунт на полтавському піску під сосною звичайною			Фон для чорноземів на піщаних породах для Донбасу [11]
	під листяними породами			під травами				1	2	3	
	1	2	3	1	2	3					
Cu-22	7	<u>26,2</u> 22,5-29,4	19,3	5	<u>32,6</u> 23,5-41,7	18,5	<u>23</u> 14-36	5	<u>18,3</u> 18,0-19,5	7,2	<u>15</u> 11-27
Pb-13	7	<u>25,1</u> 16,6-28,5	21,1	5	<u>21,2</u> 17,7-24,6	20,5	<u>12</u> 10-30	5	<u>18,6</u> 16,2-20,0	14,2	<u>13</u> 10-15
Cd	7	<u>0,08</u> 0,07-0,11	10,2	5	<u>0,11</u> 0,09-0,12	11,4	-	5	<u>0,06</u> 0,06-0,07	4,7	-
Cr-48	7	<u>110,3</u> 95,0-121,1	23,1	5	<u>113,0</u> 111,0-115,0	4,9	<u>47</u> 37-58	5	<u>83,5</u> 62,9-104,0	15,4	<u>32</u> 25-44
Ni-20	7	<u>46,2</u> 38,9-54,7	18,7	5	<u>41,2</u> 29,0-53,4	23,2	<u>16</u> 13-24	5	<u>24,3</u> 19,2-31,4	14,5	<u>12</u> 10-14

Примітки: 1 – число проаналізованих зразків; 2 - в чисельнику – середній вміст, в знаменнику – межі коливань; 3 – коефіцієнт варіації.



За 40 років в дерново-літогенних ґрунтах відзначається тенденція до перерозподілу мікроелементів по профілю до глибини 10-12 см з біогенним накопиченням міді, свинцю та кадмію (рис. 2). Найбільш позитивний кореляційний зв'язок з органічною речовиною ґрунту встановлений для міді та кадмію ( $r = 0,81$ ), зі свинцем - менш значний ( $r = 0,69$ ). Вміст хрому та нікелю залишається стабільним по глибині на всіх ґрунтах незалежно від типу рослинності та ґрунтоутворюючої породи. Як кількісну характеристику ґрунтоутворення з погляду перерозподілу

мікроелементів по ґрунтовому профілю ми використовували їх коефіцієнти акумуляції-розсіювання відносно ґрунтоутворюючої породи. Ці коефіцієнти залежать від ґрунтоутворення, яке мало змінюється в межах ґрунту одного підтипу і гранулометричного складу, що належить одному й тому ж типу екосистеми. Виходячи з цього зв'язку, коефіцієнти акумуляції-розсіювання можна розглядати як деякі нормативні показники, що характеризують дію ґрунтоутворюючого процесу в ґрунті даного підтипу і гранулометричного складу [11].

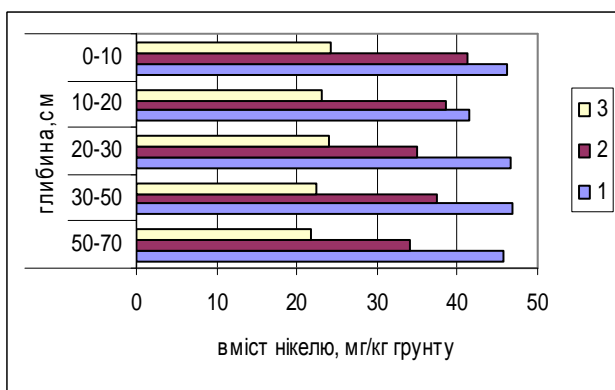
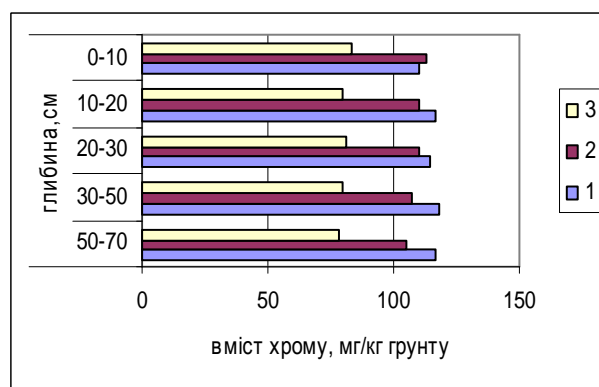
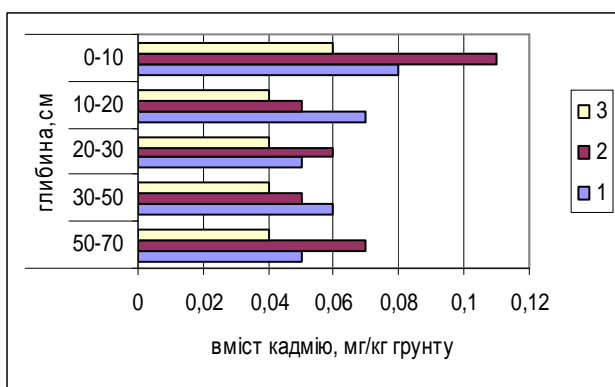
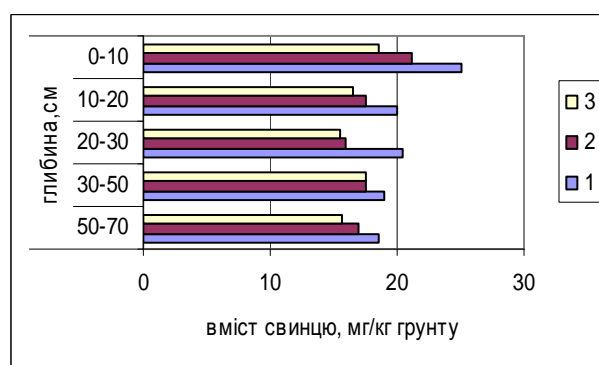
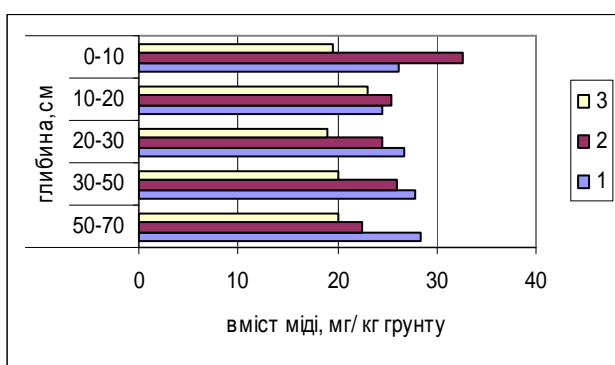


Рис. 2. Вміст мікроелементів в профілях дерново-літогенних ґрунтів Донбасу:

- 1- ґрунт на лісовидному суглинку під лісонасадженнями з листяних порід
- 2- ґрунт на лісовидному суглинку під травами
- 3- ґрунт на палеогеновому піску під сосною звичайною

На всіх досліджених нами ґрунтах спостерігається однакова тенденція в перерозподілі мікроелементів по профілю.

Високий (відносно палеогенового піску) вміст органічної речовини, важкий гранулометричний склад, слаболужна реак-

ція ґрунтового розчину (рН 7,8-7,9) у ґрунтах на лісовидному суглинку сприяють розвитку акумулятивних процесів мікроелементів. Найбільш стабільні значення коефіцієнти мають на ґрунтах, сформованих на лісовидних суглинках під трав'янистою рослинністю (1,1–1,6), що, імовірно, відбувається за рахунок утворення більш стійких органо-мінеральних комплексів під цією рослинністю і, як слідство, більш вираженої біогенної акумуляції мікроелементів (табл. 2). Найбільш сильно акумулюються мідь, свинець і кадмій. Найменшою стабільністю характеризуються коефіцієнти в ґрунтах, утворених

на палеогенових пісках під лісонасадженнями сосни звичайної (0,9-1,5), що можна пояснити значною рухомістю органічної речовини та більш низькими значеннями показника реакції ґрунтового розчину (рН 7,1) під цими насадженнями в порівнянні з трав'янистою рослинністю та насадженнями з листяних порід. Найбільша акумуляція в шарі 0-10 см відносно ґрунтоутворюючої породи на піщаних породах під сосною звичайною відзначається для Cd, що обумовлено підвищеною рухливістю цього елемента в порівнянні з іншими при більш низьких значеннях ґрунтового середовища [3].

Таблиця 2

**Коефіцієнти акумуляції-розсіювання (Кар) у дерново-літогенних ґрунтах**

Елемент	Профіль	Середній вміст, мг/кг ґрунту			Середнє значення Кар відносно породи			
		Ґрунт на лесовидному суглинку		Ґрунт на палеогеновому піску	Ґрунт на лесовидному суглинку		Ґрунт на палеогеновому піску	Чорнозем звичайний середньогумусний [12]
		листяні породи	трави	хвойні породи	листяні породи	трави	хвойні породи	
Cu	1	26,2	32,6	18,3	0,9	1,5	0,9	1,5
	2	28,4	22,5	20,0				
Pb	1	25,1	21,2	18,6	1,4	1,3	1,2	1,3
	2	18,6	17,0	15,7				
Cd	1	0,08	0,11	0,06	1,6	1,6	1,5	-
	2	0,05	0,07	0,04				
Cr	1	110,3	113,0	83,5	0,9	1,1	1,0	0,9
	2	116,6	105,0	78,0				
Ni	1	46,2	41,2	24,3	1,0	1,2	1,1	0,9
	2	45,7	34,0	21,7				

Примітки: 1 - шар 0 - 10 см; 2 - ґрунтоутворююча порода

Для трав'яного фітоценозу на лісовидному суглинку коефіцієнти акумуляції-розсіювання для всіх елементів більші за одиницю, що свідчить про їх акумуляцію в шарі 0-10 см відносно ґрунтоутворюючої породи.

В цілому, коефіцієнти акумуляції-розсіювання дерново-літогенних ґрунтів близькі до значень цих показників у породах та зональних ґрунтах Донбасу [12]. Але неоднорідність осадових гірських порід, які виконують роль ґрунтоутворюючих, ускладнює оцінку фактичного ступеню перерозподілу хімічних елементів у ґрунтовому профілю саме в результаті ґрунтоутворних процесів. В силу не-

достатнього проміжку часу процеси ґрунтоутворення відбуваються лише в самих поверхневих (не більше 10-12 см) шарах мінеральної основи, а процес формування хімічного профілю ґрунту є дуже складним, тривалим і потребує подальшого вивчення.

### Висновки

1. Як кількісну характеристику ґрунтоутворення з погляду перерозподілу мікроелементів по ґрунтовому профілю в дерново-літогенних ґрунтах можна прийняти коефіцієнти акумуляції-розсіювання мікроелементів відносно ґрунтоутворюючої породи.

2. Коефіцієнти акумуляції-розсіювання дерново-літогенних ґрунтів близькі до значень цих показників у породах та зональних ґрунтах Донбасу.
3. Найбільш стабільні значення коефіцієнти акумуляції-розсіювання мікроелементів мають на ґрунтах, сформованих на лісовидних суглинках під трав'янистою рослинністю (1,1–1,6) за рахунок утворення стійких органо-мінеральних комплексів.

#### Література

1. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах / А.П. Виноградов. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 238 с.
1. Ильин В.Б. К вопросу о разработке предельно допустимых концентраций тяжелых металлов в почвах / В.Б. Ильин // Агрехимия. – 1985. - № 10. – С. 94-101.
2. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях / Кабата-Пендиас А., Пендиас Х.: Пер. с англ. Д.В. Гричука, Е.П. Янина. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
3. Ковальский В.В. Микроэлементы в почвах СССР / В.В. Ковальский, Г.А. Андрианова. – М., 1970. – 180 с.
4. Фоновий вміст мікроелементів у ґрунтах України / [ред.. А.І. Фатєєва, Я.В. Пашченко]. – Харків, 2003. – 120
5. Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 5 с. – (Національний стандарт України).
6. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / А.В. Кузнецов, А.П. Фесюн, С.Г. Самохвалов, Э.П. Махонько. - М., 1992. – 62 с.
7. Якість ґрунту. Методи визначання органічної речовини: ДСТУ 4289:2004. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 9 с. - (Національний стандарт України).
8. Методики визначення складу та властивостей ґрунтів / За ред. С.А. Балюка. - Харків, 2004. – Кн. 1. - 212 с.
9. Ковда В.А., Якушевская И.В., Тюрюканов А.Н. Микроэлементы в почвах Советского Союза / В.А. Ковда, И.В. Якушевская, А.Н. Тюрюканов. – М.: Узд-во МГУ. – 1959. – 67 с.
10. Муха В.Д. Соотношение содержания тяжелых металлов в почве и почвообразующей породе как критерий оценки загрязнения почв / В.Д. Муха, А.Ф. Сулима, Т.В. Карпинец // Почвоведение. - 1998. - № 10. – С. 1265-1270.
11. Головина А.М. Микроэлементы в породах почвах и Донбасса / А.М. Головина, М.Н. Лысенко, А.М. Александрова // Почвоведение. – 1987. – № 6. – С.116-125.