

УДК 502.521:631.41

DOI:10.37128/2707-5826-2021-3-17

**ЗМІНА ЕКОЛОГО-
АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
ГРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЙОГО
СТУПЕНЯ ЗМИТОСТІ**

В. І. ВЕРГЕЛІС, асистент кафедри
екології та охорони навколишнього
середовища ВНАУ

На слабозмитих чорноземах опідзолених важко суглинкових вміст гумусу зменшується на 12,9 %, порівняно із незмитими ґрунтами. Слабозмиті чорноземи опідзолені мали вміст легкогідролізованого азоту на 13,3 % менше, ніж незмиті. Вміст рухомих форм фосфору на слабозмитих ґрунтах зменшився на 51,1%. Вміст рухомого калію на незмитому чорноземі опідзоленому важкосуглинковому на 34,9 % був більший, ніж на слабозмитому ґрунті.

Спостереження за чорноземом опідзоленим важкосуглинковим середньозмитим показало, що вміст гумусу зменшився на 8,8 %, порівняно із слабозмитим. Вміст азоту легкогідролізованого зменшився на 14,3 %. Вміст рухомих форм фосфору – зріс на 15,3 %. Вміст рухомих форм калію – зріс на 42,9 %.

Гідролітична кислотність слабозмитого ґрунту зростає на 4,9 %. Реакція ґрунтового розчину – на 1,8 %. Сума ввібраних основ зростає на 11,4 %.

Середньозмитий чорнозем опідзолений важкосуглинковий мав гідролітичну кислотність на 11,3 % вищу, ніж слабозмитий. Реакція ґрунтового розчину була на 1,7 % меншою. Сума ввібраних основ була однаковою.

Зміни показників агрохімічного складу чорнозему опідзоленого важкосуглинкового на незмитих та слабозмитих землях показав, що слабка змитість ґрунту призводить до зменшення вмісту гумусу, азоту легкогідролізованого, рухомих форм фосфору і калію, підвищення величини гідролітичної кислотності, суми ввібраних основ та оптимізації реакції ґрунтового розчину рН. Виявлено найбільше зменшення вмісту рухомих форм фосфору – на 51,1 % та найменше і майже однакове зниження вмісту гумусу і легкогідролізованого азоту – на 12,9-13,3 %.

Найбільше серед показників кислотності чорнозему опідзоленого важкосуглинкового слабозмитого, порівняно з із незмитим, зростає сума ввібраних основ – на 11,4 %, а найменше – реакція ґрунтового розчину рН – на 1,8 %.

З агроекологічного погляду слабка змитість ґрунту зумовлює погіршення таких показників родючості ґрунту, як зменшення вмісту гумусу, легкогідролізованого азоту, рухомих форм фосфору і калію, підвищення гідролітичної кислотності ґрунту. У той же час покращуються показники реакції ґрунтового розчину рН сольове у напрямку нейтрального та зростає сума ввібраних основ.

Подібна залежність спостерігається при порівнянні агрохімічних показників слабо- та середньозмитого чорнозему опідзоленого важко суглинкового. Зокрема виявлено зменшення вмісту гумусу, легкогідролізованого азоту, зниження величини реакції ґрунтового розчину рН та підвищення гідролітичної кислотності, що є негативними чинниками. Найбільший негативний прояв спостерігався на зниженні величини гідролітичної кислотності середньозмитого ґрунту – на 14,3 %, а найменше – на величині реакції ґрунтового розчину рН – на 1,7 %. В той же час збільшення ступеня змитості ґрунту від слабозмитого до середньозмитого зумовило підвищення у середньозмитому чорноземі опідзоленому важкосуглинковому вмісту рухомих форм фосфору і особливо калію, вміст якого зріс на 42,9 %. Порівняння зміни показників агрохімічного стану чорнозему опідзоленого важкосуглинкового слабозмитого із середньозмитим показало, що вміст гумусу більш інтенсивно зменшується у слабозмитого ґрунту, порівняно із середньозмитим, на 4,1 %;

вміст легкогідролізованого азоту більш інтенсивно зменшувався у середньозмитому ґрунті, порівняно із слабозмитим, на 1 %. Гідролітична кислотність на 6,4 % більш інтенсивно зросла на середньозмитому ґрунті, порівняно із слабо змитим.

Ключові слова: земельні ресурси, агрохімічні показники, родючість ґрунту, деградація, ерозія, ступінь змитості, схил.

Табл. 2. Рис. 2. Літ. 11.

Постановка проблеми. Сучасний кризовий стан земельних ресурсів України, зниження родючості ґрунтів та масштабне поширення деградаційних процесів зумовлюють потребу істотних змін у господарській діяльності та природокористуванні. Розробка і впровадження заходів із підвищення родючості ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення, їх охорона й відтворення першочергово потребують інформації щодо агрохімічного стану ґрунтів [1].

Розвиток технологій інтенсивного землеробства спричинив багато проблем та змін у ґрунтовому покриві. У зв'язку з цим особливої актуальності набувають питання вивчення динаміки ґрунтових процесів та їх агрохімічних показників під впливом господарської діяльності [2].

Земельні ресурси та сприятливі кліматичні умови України створюють належний потенціал для високоєфективного ведення землеробства, інших галузей АПК, але екстенсивний підхід до використання основного засобу сільськогосподарського виробництва – ґрунту – призвів до його деградації на значних площах. Упродовж багатьох років розширення площі сільгоспугідь та ріллі було чи не єдиним заходом збільшення виробництва продукції. В гонитві за додатковими центнерами продукції розорювалось усе: крутосхили, захисні зони вздовж водоймищ та пасовищ, узбіч доріг [3].

Особливо великими темпами відбувалося погіршення земельних угідь країни в 90-х роках минулого століття у зв'язку із загостренням кризових явищ в економіці України. Через відсутність коштів було припинено впровадження системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території, зрошувані землі стали занедбанними, на них не здійснювались меліоративні заходи; землеробство велося за різко від'ємним балансом органічної речовини, основних біогенних елементів, що зумовило втрату близько 10% його енергетичного потенціалу [4].

Характерним для всіх регіонів України стало скорочення запасів гумусу та зменшення вмісту рухомих форм фосфору та калію в ґрунті, оскільки упродовж багатьох років кількість внесених у ґрунт добрив була набагато меншою, ніж виносилась вирощуваними рослинами [5].

Непоправної шкоди земельному покриву України завдають ерозійні процеси. Так, річні втрати ґрунту по країні сягають близько 600 млн. тонн, що еквівалентно втраті майже 120 тис. га земель з гумусовим горизонтом товщиною 50 см. У Лісостепу ерозією пошкоджено 23,4 % території (у більшості це Харківська, Вінницька, Хмельницька, Тернопільська та Черкаська області) [6].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ерозійні процеси на схилових землях з легкосуглинистими чорноземами, за відсутності агротехнічних заходів, проявляються вже при крутизні 1°. У результаті зіставлення морфометричних показників рельєфу і матеріалів ґрунтового обстеження встановлено прямий зв'язок між площею змитих ґрунтів та крутизною схилів (коефіцієнт кореляції становить 0,90–0,95). Така закономірність спостерігається тільки на схилах, зайнятих сільськогосподарськими угіддями [7].

Тенденція щодо збільшення площі еродованих ґрунтів виявлена на схилах довжиною від 500 до 800 м. За подальшого зростання довжини площа змитих ґрунтів зменшується, що пов'язано з крутизною і редукацією стоку [7].

Ерозійні процеси призводять до трансформації ґрунтового покриву, зміни показників родючості ґрунту. Так, втрати 10 см гумусного шару означають, що з 1 га переміщується понад 1 тис. т ґрунту, а зі середнього і сильного ступеня змитості – до 5 тис. т [4].

За даними Яблокова А.В., при сучасних технологіях внесення 97-99% інсектицидів і фунгіцидів та 80-95% гербіцидів потрапляє в ґрунт, водоймища, повітря. Негативна дія мінеральних добрив полягає в тому, що при систематичному внесенні їх у ґрунт накопичуються шкідливі малорухомі речовини – важкі метали (миш'як, кадмій, хром, кобальт, мідь, свинець, ванадій, цинк тощо). З кожною тонною внесеного на поля фосфору в ґрунт потрапляє до 160 кг фтору, висока концентрація якого змінює напрям біологічних процесів у ґрунті [8].

Розвиток ерозійних процесів на схилових землях призводить до утворення змитих ґрунтів. Змитий ґрунт характеризується порушенням верхнього гумусового горизонту, в результаті чого зменшується його родючість та погіршуються агроекологічні характеристики. За ступенем змитості виділяють незмиті, слабозмиті, середньо- та сильнозмиті ґрунти. Ступінь змитості ґрунту визначається порівнянням профілю еталонного (незмитого) ґрунту з профілем змитого. У слабкозмитих ґрунтах змито не більше половини гумусового горизонту Н, у середньо змитих – змито понад половину гумусового горизонту, у сильно змитих – верхню частину перехідного (ілювіального) горизонту. У розмитих ґрунтах ерозією зруйновано весь профіль, і на поверхню виходять ґрунтоутворні породи [9].

Тривале застосування заходів інтенсивного землеробства на схилових землях призводить до потужних деградаційних процесів, сильної змитості ґрунтів і зміни їх еколого-агрохімічних характеристик. Подібна тенденція характерна для сільськогосподарських угідь Томашпільського району Вінницької області, ґрунти якого знаходяться в межах Волино-Подільської височини, характеризуються значною горбистістю, складним хвилястим рельєфом та важким механічним складом.

Мета статті – проаналізувати основні еколого-агрохімічні показники важкосуглинкового ґрунту залежно від ступеня його змитості.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили на основі

опрацювань Матеріалів моніторингу та еколого-агрохімічної паспортизації сільськогосподарських угідь ФГ «Август В.А.» села Марківка Томашпільського району, які були розроблені Вінницькою філією Державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» [10]. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з різним ступенем змитості: незмитий, слабозмитий, середньозмитий.

Аналізували наступні еколого-агрохімічні показники ґрунту: гумус – за Тюрінім [11]; гідролітична і обмінна (рН) кислотність [12]; насиченість основами; вміст доступних для рослин поживних речовин: фосфору і калію – методом Чірікова [13], азоту – методом Корнфілда [14].

Агрохімічне обстеження ґрунтів господарства проведене на загальній площі 740,5 га. Відбір зразків проведено у відповідності з методичними вказівками з крупномасштабного агрохімічного обстеження ґрунтів у системі агрохімслужби України.

Результати досліджень. Основними показниками родючості ґрунту є вміст гумусу, азоту, що легко гідролізується, рухомих форм фосфору та калію, гідролітична кислотність, реакція ґрунтового розчину рН, сума ввібраних основ. В умовах розвитку ерозійних процесів ґрунту та різного ступеня їх змитості, можлива зміна показників родючості ґрунту.

На незмитих чорноземах опідзолених важкосуглинкових за механічним складом, вміст гумусу становив 2,94 %. На слабозмитих ґрунтах вміст гумусу зменшується на 12,9 % і становить 2,56 %. Вміст азоту легкогідролізованого на незмитих ґрунтах становив 113 мг/кг. Аналіз слабозмитих чорноземів опідзолених встановив вміст легкогідролізованого азоту 98 мг/кг, що було на 13,3 % менше, ніж на незмитих ґрунтах. Вміст рухомих форм фосфору на незмитих ґрунтах становив 137 мг/кг, а на слабозмитих – зменшився на 51,1% і становив 67 мг/кг. Вміст рухомого калію на незмитому чорноземі опідзоленому важкосуглинковому становив 152 мг/кг. Це було на 34,9 % більше, ніж на слабозмитому ґрунті, де вміст рухомого калію становив 99 мг/кг (табл. 1).

Таблиця 1

Зміна показників родючості ґрунту залежно від ступеня його змитості

Тип ґрунту	Механічний склад	Ступінь змитості	Вміст гумусу, %	Вміст азоту легкогідролізованого, мг/кг	Вміст фосфору рухомого, мг/кг	Вміст калію рухомого, мг/кг
Чорнозем опідзолений	Важкий суглинок	Незмитий	2,94	113	137	152
		Слабозмитий	2,56	98	67	99
Чорнозем опідзолений	Важкий суглинок	Слабозмитий	2,94	112	50	89
		Середньозмитий	2,68	96	59	156

Джерело: сформовано на основі даних [10].

Спостереження за ділянкою чорнозему опідзоленого важкосуглинкового із слабо- і середньозмитим ступенем показало, що вміст гумусу на слабозмитому ґрунті становив 2,94 %, а на середньозмитому – зменшився на 8,8 % і склав 2,68 %. Вміст азоту легкогідролізованого на слабозмитому чорноземі опідзоленому важкосуглинковому склав 112 мг/кг, а на середньозмитому – зменшився на 14,3 % і становив 96 мг/кг. Вміст рухомих форм фосфору на слабозмитому ґрунті склав 50 мг/кг, а на середньозмитому – зріс на 15,3 % і склав 59 мг/кг. Вміст рухомих форм калію на слабозмитому чорноземі опідзоленому важкосуглинковому становив 89 мг/кг, а на середньозмитому – зріс на 42,9 % і склав 156 мг/кг.

Ступінь змитості чорнозему опідзоленого важкосуглинкового мав прямий вплив на показники кислотності ґрунту – гідролітичну, реакцію ґрунтового розчину рН сольове, суму ввібраних основ. Зокрема гідролітична кислотність незмитого ґрунту становила 2,34 мг-екв./100 г, а слабозмитого – зросла на 4,9 % і склала 2,46 мг/100 г. Реакція ґрунтового розчину на незмитому ґрунті становила 5,5 рН, а на слабозмитому – зросла на 1,8 % і склала 5,6 рН (табл. 2).

Сума ввібраних основ незмитого чорнозему опідзоленого важкосуглинкового становила 25,6 мг-екв./100 г, а слабозмитого – зросла на 11,4 % і склала 28,9 мг-екв./100 г.

Таблиця 2

Зміна показників кислотності ґрунту залежно від ступеня його змитості

Тип ґрунту	Механічний склад ґрунту	Ступінь змитості ґрунту	Гідролітична кислотність, мг-екв./100 г	Реакція ґрунтового розчину, рН сольове	Сума ввібраних основ, мг-екв./100 г
Чорнозем опідзолений	Важкий суглинок	Незмитий	2,34	5,5	25,6
		Слабозмитий	2,46	5,6	28,9
Чорнозем опідзолений	Важкий суглинок	Слабозмитий	1,72	5,8	29,2
		Середньозмитий	1,94	5,7	29,2

Джерело: сформовано на основі даних [10].

Спостереження за показниками кислотності іншої ґрунтової ділянки, де ступінь змитості був більшим, виявили гідролітичну кислотність слабозмитого ґрунту 1,72 мг-екв./100 г. Середньозмитий чорнозем опідзолений важкосуглинковий мав гідролітичну кислотність на 11,3 % вищу – 1,94 мг-екв./100 г. Реакція ґрунтового розчину слабозмитого ґрунту становила 5,8 рН, а середньозмитого – була на 1,7 % меншою – 5,7 рН. Сума ввібраних основ слабо- і середньозмитого ґрунтів була однаковою і становила 29,2 мг-екв./100 г.

Аналіз зміни показників агрохімічного складу чорнозему опідзоленого важкосуглинкового на незмитих та слабозмитих землях показав, що слабка змитість ґрунту призводить до зменшення вмісту гумусу, азоту

легкогідролізованого, рухомих форм фосфору і калію, підвищення величини гідролітичної кислотності, суми ввібраних основ та оптимізації реакції ґрунтового розчину рН. Зокрема виявлено найбільше зменшення вмісту рухомих форм фосфору – на 51,1 % та найменше і майже однакове зниження вмісту гумусу і легкогідролізованого азоту – на 12,9-13,3 % (рис. 1).

Найбільше серед показників кислотності чорнозему опідзоленого важкосуглтнкового слабозмитого, порівняно з із незмитим, зросла сума ввібраних основ – на 11,4 %, а найменше – реакція ґрунтового розчину рН – на 1,8 %. З агроекологічного погляду слабка змитість ґрунту зумовлює погіршення таких показників родючості ґрунту, як зменшення вмісту гумусу, легкогідролізованого азоту, рухомих форм фосфору і калію, підвищення гідролітичної кислотності ґрунту. У той же час покращуються показники реакції ґрунтового розчину рН сольове у напрямку нейтрального та зростає сума ввібраних основ. Подібна залежність спостерігається при порівнянні агрохімічних показників слабо- та середньозмитого чорнозему опідзоленого важко суглинкового. Зокрема виявлено зменшення вмісту гумусу, легкогідролізованого азоту, зниження величини реакції ґрунтового розчину рН та підвищення гідролітичної кислотності, що є негативними чинниками.

Найбільший негативний прояв спостерігався на зниженні величини

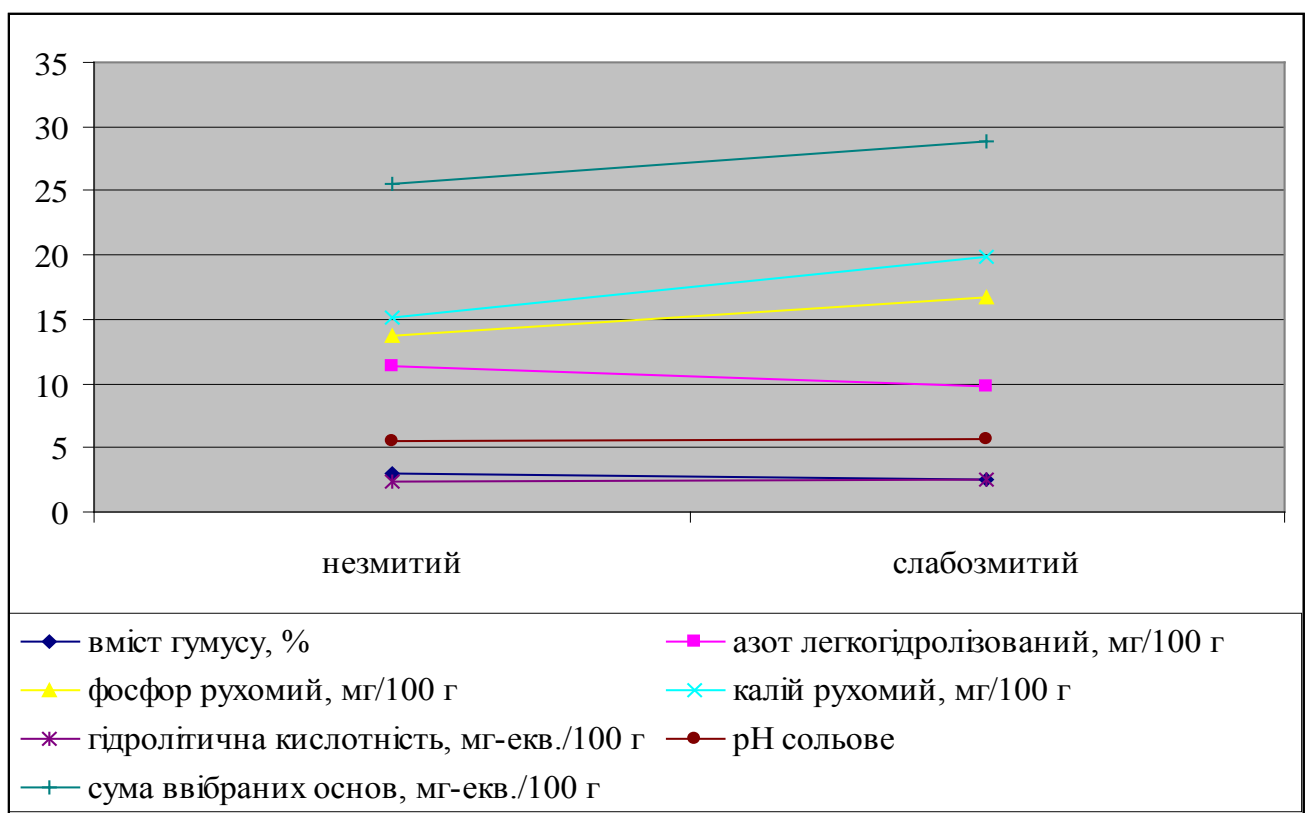


Рис. 1. Динаміка агрохімічних показників незмитого та слабо змитого чорнозему опідзоленого важко суглинкового

Джерело: сформовано на основі даних [10].

гідролітичної кислотності середньозмитого ґрунту – на 14,3 %, а найменше – на величині реакції ґрунтового розчину рН – на 1,7 % (рис. 2).

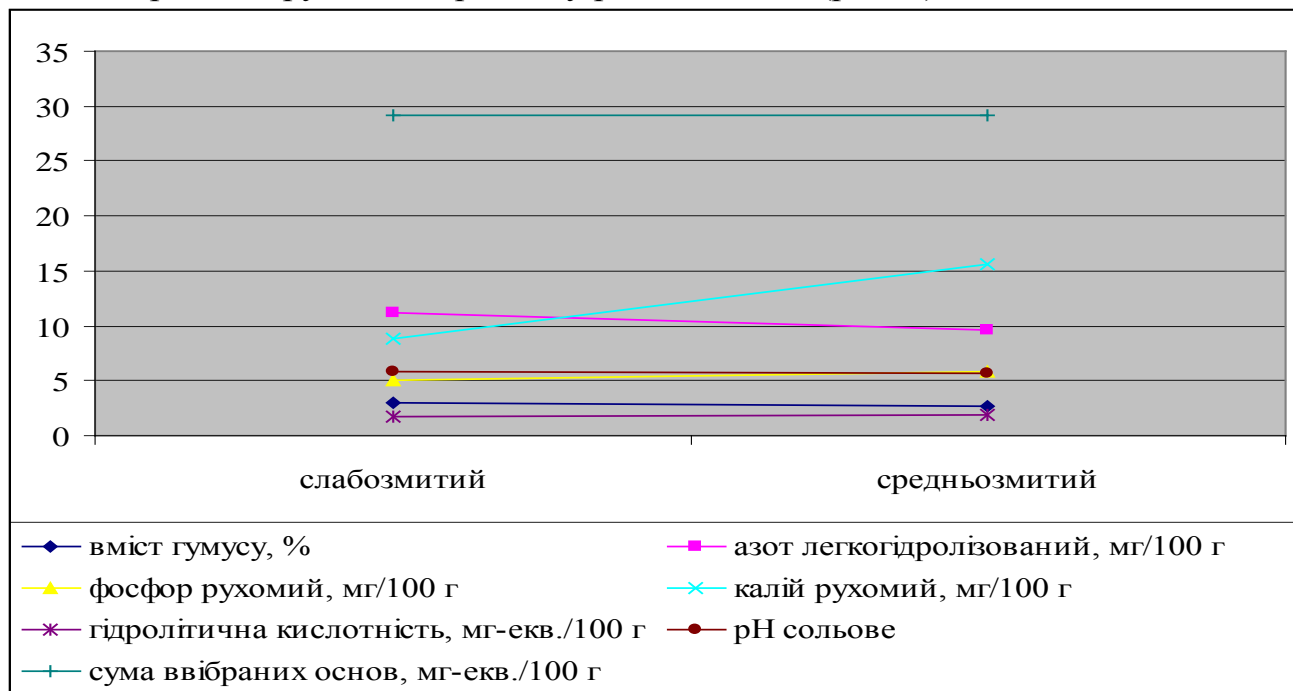


Рис. 2. Динаміка агрохімічних показників слабо- та середньо змитого чорнозему опідзоленого важкосуглинкового

Джерело: сформовано на основі даних [10].

В той же час збільшення ступеня змитості ґрунту від слабозмитого до середньозмитого зумовило підвищення у середньозмитому чорноземі опідзоленому важкосуглинковому вмісту рухомих форм фосфору і особливо калію, вміст якого зріс на 42,9 %. Порівняння зміни показників агрохімічного стану чорнозему опідзоленого важкосуглинкового слабозмитого із середньозмитим показало, що вміст гумусу більш інтенсивно зменшується у слабозмитого ґрунту, порівняно із середньозмитим, на 4,1 %; вміст легкогідролізованого азоту більш інтенсивно зменшувався у середньозмитому ґрунті, порівняно із слабозмитим, на 1 %.

Гідролітична кислотність на 6,4 % більш інтенсивно зросла на середньозмитому ґрунті, порівняно із слабо змитим.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Розвиток ерозії, що призводить до утворення змитих чорноземів опідзолених важкосуглинкових, призводить до зниження вмісту гумусу, легкогідролізованого азоту, рухомих форм фосфору і калію, підвищення гідролітичної кислотності. Подальший розвиток ерозії, що призводить до утворення середньозмитих ґрунтів, призводить до підкислення реакції ґрунтового розчину.

Список використаної літератури

1. Чир Н. Еколого-агрохімічний стан ґрунтів басейну р. Вижівка у сучасних умовах господарювання. *Екологія та охорона навколишнього середовища*.

Актуальні питання гуманітарних наук. 2014. Вип. 8. С. 413-419.

2. Ткачук О.П., Зайцева Т.М. Показники агроекологічної стійкості ґрунтів та фактори, що на них впливають. *Сільське господарство та лісівництво.* 2017. № 5. С. 137-145.

3. Балюк С.А., Медведєв В.В., Тараріко О.Г. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. К.: ТОВ «ВИК ПРИНТ», 2010. 111 с.

4. Іванча А., Рибарак А., Малюк Т.В., Закономірності змін показників гумусового стану ґрунтів у садівництві півдня України. *Інноваційні агротехнології: матеріали VI Всеукр. наук.-практ. Інтер.-конф., м. Мелітополь: ТДАТУ, 2019. Випуск VI. С. 9–12.*

5. Ткачук О.П., Зайцева Т.М., Дубовий Ю.В. Вплив сільськогосподарських токсикантів на агроекологічний стан ґрунту. *Сільське господарство та лісівництво.* 2017. № 6 (Том 2). С. 102-109.

6. Бакка М. Т., Стрельченко В. П. Основи ведення сільського господарства та охорона земель. Житомир. 2000. 366 с.

7. Волощук М.Д., Ерозійна деградація чорноземів південно-західної частини України і республіки Молдова. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. Серія «Сільськогосподарська екологія. Агронімічні науки.»* 2016. № 4 (42). С. 41–51.

8. Яблоков А.В. О недооценке отрицательных последствий применения пестицидов и о важности разработки иных путей развития сельского хозяйства. Пушино. 1988. 100 с.

9. Грабак Н.Х., Топіха І.Н., Давиденко В.М., Шевель І.В. Основи ведення сільського господарства та охорона земель, 2006. 496 с.

10. Матеріали моніторингу та еколого-агрохімічної паспортизації сільськогосподарських угідь ФГ «Август В.А.» с. Марківка Томашпільського району Вінницької області. Вінницька філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів України». Агронімічне, 2017. 50 с.

11. ДСТУ 7828:2015 Якість ґрунту. Визначення групового та фракційного складу гумусу за методом Тюріна у модифікації Пономарьової та Плотникової. [Чинний від 2016-07-01]. Київ, 2015. 14 с. (Інформація та документація).

12. ДСТУ ISO 10390-2007. Якість ґрунту. Визначення рН. [Чинний від 2009-10-01]. Київ, 2012. 13 с.

13. ДСТУ 4115-2002 Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. [Чинний від 2003-01-01]. Київ, 2002. 10 с.

14. ДСТУ 7863:2015 Якість ґрунту. Визначення легкогідролізного азоту методом Корнфілда. [Чинний від 2016-07-01]. Київ, 2015. 9 с.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. Chyr N. (2014). Ekolooho-ahrokhimichnyi stan hruntiv baseinu r. Vyzhivka u suchasnykh umovakh hospodariuvannia [*Ecological and agrochemical condition of soils of the Vyzhivka river basin in modern economic conditions*]. *Ekolohiia ta okhorona navkolyshnoho seredovyshcha. Aktualni pytannia humanitarnykh nauk.* –

Ecology and environmental protection. Current issues of the humanities. Issue. 8. 413-419. [in Ukrainian].

2. Tkachuk O.P., Zaitseva T.M. (2017). Pokaznyky ahroekolohichnoi stiikosti hruntiv ta faktory, shcho na nykh vplyvaiut [Indicators of agroecological stability of soils and factors influencing them]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 5. 137-145. [in Ukrainian].

3. Baliuk S.A., Medvediev V.V., Tarariko O.H. (2010). Natsionalna dopovid pro stan rodiuchosti gruntiv Ukrainy [National report on the state of soil fertility in Ukraine]. ta in. K.: TOV «VYK PRYNT». [in Ukrainian].

4. Ivancha A., Rybarak A., Maliuk T.V. (2019). Zakonomirnosti zmin pokaznykiv humusovoho stanu gruntiv u sadivnytstvi pivdnia Ukrainy. [Regularities of changes in indicators of humus condition of soils in horticulture in the south of Ukraine.] *Innovatsiini ahrotekhnologii: materialy VI Vseukr. nauk.-prakt. Inter.-konf.*, m. Melitopol: TDATU. Issue VI. 9–12. [in Ukrainian].

5. Tkachuk O.P., Zaitseva T.M., Dubovyi Yu.V. (2017). Vplyv silskohospodarskykh toksykantiv na ahroekolohichni stan hruntu. [Influence of agricultural toxicants on agroecological condition of soil]. *Silske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and forestry*. № 6. Vols. 2. 102-109. [in Ukrainian].

6. Bakka M. T., Strelchenko V. P. (2000). Osnovy vedennia silskoho hospodarstva ta okhrona zemel [Fundamentals of agriculture and land protection]. Zhytomyr. [in Ukrainian].

7. Voloshchuk M.D. (2016). Eroziina dehradatsiia chornozemiv pivdenno-zakhidnoi chastyny Ukrainy i respubliky Moldova. [Erosion degradation of chernozems of the south-western part of Ukraine and the Republic of Moldova]. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo ahraryno-ekonomichnoho universytetu. Seriiia «Silskohospodarska ekolohiia. Ahronomichni nauky – Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University. Series "Agricultural Ecology. Agronomic sciences" № 4 (42). 41–51. [in Ukrainian].*

8. Iablokov A.V. (1988). O nedootsenke otrysatelnykh posledstvyi pryumeneniia pestytsydiv y o vazhnosti razrobotky unykh putei razvytyia selskoho khoziaistva. [On underestimating the negative effects of the use of pesticides and the importance of developing other ways of developing agriculture.]. Pushchyno. [in Russian].

9. Hrabak N.Kh., Topikha I.N., Davydenko V.M., Shevel I.V. (2006). Osnovy vedennia silskoho hospodarstva ta okhrona zemel. [Fundamentals of agriculture and land protection]. [in Ukrainian].

10. Materialy monitorynhu ta ekoloho-ahrokhimichnoi pasportyzatsii silskohospodarskykh uhid FH «Avhust V.A.» (2017). s. Markivka Tomashpilskoho raionu Vinnytskoi oblasti. [Materials of monitoring and ecological-agrochemical certification of agricultural lands of FG "August VA" with. Markivka, Tomashpil district, Vinnytsia region.]. Vinnytska filiiia derzhavnoi ustanovy «Instytut okhorony hruntiv Ukrainy». Ahronomichne. [in Ukrainian].

11. DSTU 7828:2015 Yakist gruntu. (2015). Vyznachennia hrupovoho ta fraktsiinoho skladu humusu za metodom Tiurina u modyfikatsii Ponomarvoi ta Plotnykovoї. [Soil quality. Determination of group and fractional composition of humus by the method of Tyurin in the modification of Ponomareva and Plotnikova]. [Chynnyi vid 2016-07-01]. Kyiv. (Informatsiia ta dokumentatsiia). [in Ukrainian].

12. DSTU ISO 10390-2007. Yakist gruntu. (2012). Vyznachennia rN. [Soil quality. Determination of pH]. [Chynnyi vid 2009-10-01]. Kyiv. (Informatsiia ta dokumentatsiia). [in Ukrainian].

13. DSTU 4115-2002 Grunty. (2002). Vyznachennia rukhomykh spoluk fosforu i kaliu za modyfikovanym metodom Chyrykova. [Soils. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by the modified Chirikov method]. [Chynnyi vid 2003-01-01]. Kyiv. (Informatsiia ta dokumentatsiia). [in Ukrainian].

14. DSTU 7863:2015 Yakist gruntu. (2015). Vyznachennia lehkohidroliznoho azotu metodom Kornfilda. [Soil quality. Determination of light hydrolysis nitrogen by the Cornfield method]. [Chynnyi vid 2016-07-01]. Kyiv. (Informatsiia ta dokumentatsiia). [in Ukrainian].

АННОТАЦІЯ

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГО-АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО СТЕПЕНИ СМЫТОСТИ

На слабосмытых черноземах подзолистых трудносуглинистых содержание гумуса уменьшается на 12,9% по сравнению с несмытыми почвами. Слабосмытые черноземы подзолистые имели содержание легкогидролизованного азота на 13,3% меньше, чем несмытые. Содержание подвижных форм фосфора на слабосмытых почвах уменьшился на 51,1%. Содержание подвижного калия на несмытом черноземе подзолистым трудносуглинистом на 34,9% был больше, чем на слабосмытой почве.

Наблюдение за черноземом подзолистым трудносуглинистом среднесмытом показало, что содержание гумуса уменьшился на 8,8% по сравнению с слабосмытым. Содержание азота легкогидролизованного уменьшился на 14,3%. Содержание подвижных форм фосфора - вырос на 15,3%. Содержание подвижных форм калия - вырос на 42,9%. Гидролитическая кислотность слабосмытой почвы выросла на 4,9%. Реакция почвенного раствора - на 1,8%. Сумма впитанных основ выросла на 11,4%.

Среднесмытый чернозем подзолистый трудносуглинистый имел гидролитическую кислотность на 11,3% выше, чем слабосмытый. Реакция почвенного раствора была на 1,7% меньше. Сумма впитанных основ была одинакова.

Изменения показателей агрохимического состава чернозема подзолистого трудносуглинистого на несмытых и слабосмытых землях показал, что слабая смытость почвы приводит к уменьшению содержания гумуса, азота легкогидролизованного, подвижных форм фосфора и калия, повышение величины гидролитической кислотности, суммы впитанных основ и оптимизации реакции почвенного раствора pH. Выявлено наибольшее уменьшение содержания подвижных форм фосфора - на 51,1% и меньше и почти одинаковое снижение содержания гумуса и легкогидролизованного азота - на 12,9-13,3%. Больше всего среди показателей кислотности чернозема подзолистого трудносуглинистого слабосмытого по сравнению с несмытым, выросла сумма впитанных основ - на 11,4%, а меньше всего - реакция почвенного раствора pH - на 1,8%. С агроэкологической точки зрения слабая смытость почвы приводит к ухудшению таких показателей плодородия почвы, как уменьшение содержания гумуса, легкогидролизованного азота, подвижных форм

фосфора и калия, повышение гидролитической кислотности почвы. В то же время улучшаются показатели реакции почвенного раствора рН солевое в направлении нейтрального и растет сумма впитанных основ. Подобная зависимость наблюдается при сравнении агрохимических показателей слабо и среднесмытого чернозема подзолистого трудносуглинистого. В частности выявлено уменьшение содержания гумуса, легкогидролизованного азота, снижение величины реакции почвенного раствора рН и повышение гидролитической кислотности являются негативными факторами. Наибольшее отрицательное проявление наблюдалось на снижении величины гидролитической кислотности среднесмытой почве - на 14,3%, а меньше всего - на величине реакции почвенного раствора рН - на 1,7%. В то же время увеличение степени смывости почвы от слабосмытого к среднесмытого обусловило повышение в среднесмытом черноземе подзолистым трудносуглинистого содержания подвижных форм фосфора и особенно калия, содержание которого вырос на 42,9%.

Сравнение изменения показателей агрохимического состояния чернозема подзолистого трудносуглинистого слабосмытого с среднесмытым показало, что содержание гумуса более интенсивно уменьшается в слабосмытой почве по сравнению с среднесмытой, на 4,1%; содержание легкогидролизованного азота более интенсивно уменьшался в среднесмытой почве по сравнению с слабосмытой, на 1%. Гидролитическая кислотность на 6,4% более интенсивно выросла на среднесмытой почве, по сравнению со слабосмытой.

Ключевые слова. земельные ресурсы, агрохимические показатели, плодородие почвы, деградация, эрозия, степень смывости, склон.

Табл. 2. Рис. 2. Лит. 11.

ANOTATION

CHANGE OF ECOLOGICAL AND AGROCHEMICAL INDICATORS OF SOIL DEPENDING ON ITS DEGREE OF WASHING

On poorly washed chernozems podzolized with hard loam, the humus content decreases by 12.9%, compared with unwashed soils. Low-washed chernozems podzolic had a content of easily hydrolyzed nitrogen by 13.3% less than unwashed. The content of mobile forms of phosphorus on slightly washed soils decreased by 51.1%. The content of mobile potassium on unwashed chernozem podzolic heavy loam was 34.9% higher than on weakly washed soil.

Observations of chernozem podzolic heavy loam medium washed showed that the humus content decreased by 8.8% compared to slightly washed. The content of easily hydrolyzed nitrogen decreased by 14.3%. The content of mobile forms of phosphorus increased by 15.3%. The content of mobile forms of potassium increased by 42.9%. Hydrolytic acidity of slightly washed soil increased by 4.9%. The reaction of the soil solution - by 1.8%. The amount of absorbed bases increased by 11.4%.

Medium-washed chernozem podzolic heavy loam had hydrolytic acidity 11.3% higher than slightly washed. The reaction of the soil solution was 1.7% lower. The amount of absorbed bases was the same. Changes in the agrochemical composition of podzolic heavy loam chernozem on unwashed and lightly washed soils showed that weak soil erosion leads to a decrease in humus, easily hydrolyzed nitrogen, mobile forms of phosphorus and potassium, increasing the value of hydrolytic acidity, and the amount of solute. The largest decrease in the content of mobile forms of phosphorus - by 51.1% and the smallest and almost identical decrease in the content of humus and easily hydrolyzed nitrogen - by 12.9-13.3%.

The sum of absorbed bases increased the most among the indicators of acidity of chernozem podzolized heavy-washed slightly washed, in comparison with the unwashed one, by 11.4%, and the reaction of soil pH solution increased the least - by 1.8%.

From the agroecological point of view, weak soil erosion causes deterioration of such soil fertility indicators as reduction of humus content, easily hydrolyzed nitrogen, mobile forms of

phosphorus and potassium, increase of soil hydrolytic acidity. At the same time, the reaction rates of the soil salt solution in the neutral direction improve and the amount of absorbed bases increases.

A similar dependence is observed when comparing the agrochemical parameters of weakly and medium-washed chernozem podzolic hard loam. In particular, a decrease in the content of humus, easily hydrolyzed nitrogen, a decrease in the magnitude of the reaction of the soil pH solution and an increase in hydrolytic acidity, which are negative factors. The largest negative manifestation was observed on the decrease in the value of hydrolytic acidity of the medium-washed soil - by 14.3%, and the least - on the value of the reaction of the soil pH solution - by 1.7%.

At the same time, the increase in the degree of soil erosion from slightly washed to medium washed led to an increase in the medium washed chernozem podzolic heavy loam content of mobile forms of phosphorus and especially potassium, the content of which increased by 42.9%.

Comparison of the change in the agrochemical condition of chernozem podzolic heavy loam slightly washed with medium washed showed that the humus content decreases more intensively in slightly washed soil, compared with the average washed, by 4.1%; the content of easily hydrolyzed nitrogen decreased more intensively in medium-washed soil, compared with slightly washed, by 1%.

Hydrolytic acidity has increased by 6.4% more intensively on moderately washed soils compared to poorly washed soils.

Keywords. land resources, agrochemical indicators, soil fertility, degradation, erosion, degree of erosion, slope.

Table. 2. Fig. 2. Lit. 11.

Відомості про автора

Вергеліс Вікторія Ігорівна – асистент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Вінницького національного аграрного університету (21008, м. Вінниця, вул. Сонячна, 3. e-mail: viktoriya_iv47@ukr.net).

Вергеліс Виктория Игоревна – ассистент кафедры экологии и охраны окружающей среды Винницкого национального аграрного университета (21008, г.. Винница, ул. Солнечная, 3 e-mail: viktoriya_iv47@ukr.net).

Verhelis Victoria – Assistant Professor of the Department of Ecology and Environmental Protection, Vinnytsia National Agrarian University (21008, Vinnytsia, 3, Solnychna St., e-mail: viktoriya_iv47@ukr.net).