

ISSN 2224-025X

НАУКОВІ ЗБІТКИ

Випуск 33 / 2017

**Державного
природознавчого
музею**



Національна академія наук України
Державний природознавчий музей

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДОЗНАВЧОГО МУЗЕЮ

Випуск 33

*Надруковано за фінансової підтримки Фонду "Ciconia" (Ліхтенштейн) в рамках
програми "Ciconia Ukraina"*



Львів 2017

УДК 57+58+591.5+502.7:069

Наукові записки Державного природознавчого музею. – Львів, 2017. – Вип. 33. – 226 с.

До 33-го випуску увійшли матеріали 12-річних досліджень в рамках міжнародного проекту "Cisoplia-Ukraine", у виконанні якого брали участь орнітологи ДПМ НАН України і ЗУОТ, а також статті з музеології, екології, ґрунтознавства та інформація про діяльність музею у поточному році.

Для екологів, біологів, ґрунтознавців, працівників музеїв природничого профілю, заповідників, національних природних парків та інших природоохоронних установ і організацій.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Чорнобай Ю.М. д-р біол. наук, проф. (*головний редактор*); Берко Й.М. д-р біол. наук, проф.; Бокотей А.А. канд. біол. наук, с.н.с.; Волгін С.О. д-р біол. наук, проф.; Вінніцкі Т., канд. біол. наук, доц.; Дригант Д.М. д-р г.-м. наук, с.н.с.; Капрусь І.Я. д-р біол. наук, с.н.с.; Климишин О.С. д-р біол. наук, с.н.с. (*науковий редактор*); Малиновський А.К. д-р с.-г. наук; Орлов О.Л. канд. біол. наук (*відповідальний секретар*); Тасенкевич Л.О. д-р біол. наук, проф.; Третяк П.Р. д-р біол. наук, проф.; Царик Й.В. д-р біол. наук, проф.

EDITORIAL BOARD

Chernobay Y.M. (*Editor-in-Chief*), Berko I.M., Bokotey A.A., Volgin S.O., Winnicki T., Drygant D.M., Kaprus I.Y., Klymyshyn O.S. (*Scientific Editor*), Malynovsky A.K., Orlov O.L. (*Managin Editor*), Tasenkevich L.O., Tretjak P.R., Tsaryk I.V.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Чорнобай Ю.Н. (*главный редактор*), Берко И.Н., Бокотей А.А., Волгин С.А., Винницки Т., Дрыгант Д.М., Капрусь И.Я., Климишин А.С. (*научный редактор*), Малиновский А.К., Орлов О.Л. (*ответственный секретарь*), Тасенкевич Л.А., Третяк П.Р., Царик И.В.

*Рекомендовано до друку вченою радою
Державного природознавчого музею*

УДК 631.417.1

Партика Т.В.¹, Гамкало З.Г.²

ВОДОЕКСТРАГОВАНА ОРГАНІЧНА РЕЧОВИНА ЗА ПРОФІЛЕМ МІНЕРАЛЬНИХ ТА ОРГАНОГЕННИХ ҐРУНТІВ ВЕРХНЬОДНІСТЕРСЬКОЇ АЛЮВІАЛЬНОЇ РІВНИНИ

Визначено вміст екстрагованих холодною водою органічних речовин (ЕХВОР) в органогенних та мінеральних ґрунтах Верхньодністерської алювіальної рівнини. Найбільший вміст ЕХВОР (мг·100 г⁻¹) у верхніх (10 см) верствах властивий торфовим ґрунтам – 105-135, а мінімальний – 20-30 для орних дернового та лучного ґрунтів. Загалом, найбільший вміст С_{ЕХВОР} характерний для нижніх торфових горизонтів ґрунтів, де він сягає 290 мг·100 г⁻¹ ґрунту. Встановлено також тісний ($r=0,81-0,99$; $P<0,05$) кореляційний зв'язок між С_{ЕХВОР} та С_{заг}, що вказує на наявність динамічної рівноваги у системі ОРГ, яка підтримує певний рівень сполук її лабільного пулу – головного джерела біодоступних речовин та енергії.

Ключові слова: мінеральні ґрунти, органогенні ґрунти, водорозчинна органічна речовина, водоекстрагована органічна речовина, екстрагована холодною водою органічна речовина.

Водорозчинна органічна речовина (ВОР) відіграє важливу роль у функціонуванні наземних екосистем [4, 11–12, 25, 28], зокрема є субстратом для мінералізаційних процесів і, відповідно, продукування парникових газів та енерго-речовинного забезпечення росту й розвитку ґрунтових мікроорганізмів [9, 19, 27], дотичних до перебігу біохімічних і біогеохімічних перетворень у ґрунтовому середовищі. Генеза едафотопу і його хімічний склад, потоки поживних елементів [16, 18], металів та ксенобіотиків тісно залежать від вмісту у ньому водорозчинних органічних речовин [1, 2, 16, 21].

Вміст ВОР є одним з основних показників біодоступності органічної речовини ґрунту, що зумовлено її легкою міграцією, фізичною і хімічною незахищеністю [7, 17, 26]. Досліджено, що 19-50 % всього ґрунтового Карбону у процесі його трансформації знаходилося у розчинній фракції [22].

Показано, що опади високої інтенсивності та їх частота сприяють істотному збільшенню кількості ВОР [15]. При цьому, загальна кількість вимивання органічного Карбону може досягати більше 1% від його валового вмісту. Як правило, ВОР вимивається з легких (за дисперсністю) ґрунтів легше, ніж з важких [28]. На вилуговування ВОР впливає обробіток ґрунту [8]. Разом з тим, кількісні характеристики запасів і величини потоків ВОР у екосистемах вивчені недостатньо, що пов'язано як зі значною варіабельністю цих показників, так і відсутністю даних про механізми її мобілізації та іммобілізації. Немає також конкретного погляду на причини, що викликають сезонну динаміку ВОР у ґрунті. Одні автори пояснюють особливостями розкладання рослинних залишків протягом вегетаційного періоду і

процесами мінералізації власне гумусових речовин [6], інші – кількісними змінами у надходженні кореневих ексудатів.

Із хімічної позиції, ВОР розглядається як суміш органічних молекул різної природи розміром менше 0,45 мкм, що підлягають водному гідролізу за різних умов (температури екстрагента, тиску, часу і т.д.) [3]. Оскільки ВОР не є гомогенною, тому зазвичай дослідники виділяють дві її фракції: ЕХВОР – екстраговану холодною водою (20°C) та ЕГВОР – екстраговану гарячою водою (80°C) органічну речовину [9], яку вважають за потенційно біодоступну органічну речовину ґрунту [7]. ЕХВОР кількісно відповідає розчиненій органічній речовині, яку оцінюють в ґрунтах за допомогою лізиметрів [20, 23].

З огляду на це, дослідження кількісних і якісних параметрів водоекстрагованої органічної речовини (ВЕОР) є важливим для вдосконалення сучасної екологічної оцінки впливу різних природних об'єктів (ґрунту, сапропелю, рослинного матеріалу, тощо) на трофічність середовища та забруднення гідросфери.

Матеріали і методика досліджень

Дослідження виконані в межах Верхньодністерської алювіальної рівнини на двох трансект-катенах. В межах першої трансект-катени "Чайковичі – Велика Білина" (на південь від с. Чайковичі через Верхньодністерську низовину до с. Велика Білина Самбірського району Львівської області; рис. 1) закладено чотири основних ґрунтових розрізи: на лучному глейовому карбонатному грубопилувато-важкосуглинковому ґрунті на сучасному алювії (Р1), торфовому низинному середньоглибокому осоково-очеретяному багатозольному ґрунті на давньому алювії (Р2), торфовому похованому низинному середньоглибокому осоково-очеретяному багатозольному ґрунті на давньому алювії (Р3) і дерновому глейовому опідзоленому ортштейновому грубопилувато-середньосуглинковому ґрунті на давньому алювії (Р4).

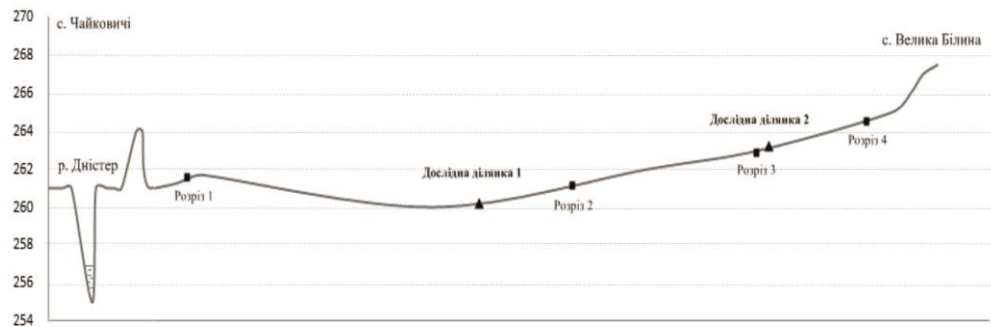


Рис. 1. Гіпсометричні рівні поверхні ґрунтових розрізів 1-4 в заплаві р. Дністер в межах трансект-катени "Чайковичі – Велика Білина" (вісь ординат – висота н. р. м.).

Інші чотири розрізи закладено в межах трансект-катени "Волоща – Тершаків" (в межиріччі р. Дністер та р. Бистриця Тисменицька на землях Волощанської сільської ради Дрогобицького району та Монастирецької сільської ради Городоцького району Львівської області; рис. 2) на: дерновому глейовому пилувато-мулуватому важкоглинистому ґрунті на глибоких торфах (Р5), лучно-болотному мулуватому-пилуватому легкоглинистому ґрунті на глибоких торфах (Р6); орному дерновому глибокому глейовому мулуватому-пилуватому важкосуглинковому ґрунті на алювіальних відкладах (Р7) та орному лучному оглеєному піщано-супіщаному ґрунті на алювіальних відкладах (Р8).

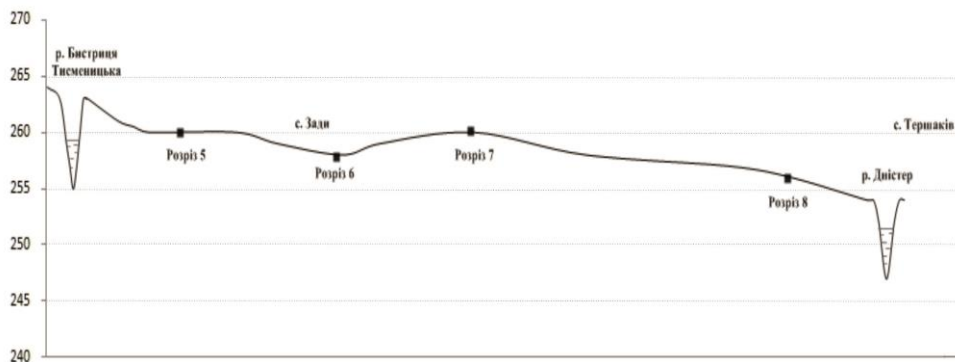


Рис. 2. Гіпсометричні рівні поверхні ґрунтових розрізів 5-8 в заплавах р. Дністер та Бистриця Тисменицька в межах трансект-катени "Волоща – Тершаків" (вісь ординат – висота н. р. м.).

Оцінку органічної речовини, зокрема, визначення загального вмісту Карбону ($C_{\text{заг}}$) органічних сполук, виконали за методикою Тюріна в модифікації Нікітіна, вміст екстрагованої холодною водою органічної речовини ($C_{\text{ЕХВОР}}$) – шляхом двоступеневого водного гідролізу відповідно до рекомендацій Ghani et al. [10]. Статистичну обробку експериментальних даних та графічне оформлення виконали за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel 2010 з надбудовою Attestat.

Результати досліджень та їх обговорення

Ґрунти трансект-катени "Чайковичі – Велика Білина"

За вмістом екстрагованої холодною водою органічної речовини мінеральні та органогенні ґрунти Верхньодністерської рівнини суттєво відрізняються. Зокрема, у лучному глейовому карбонатному (Р1) та дерновому опідзоленому оглеєному (Р4) ґрунтах під пасовищем її вміст не перевищує $80 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$, в той час, як у торфових ґрунтах (Р2 і Р3) він сягає $290 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$, тобто у 3,6 разів більший.

Досліджувані ґрунти відрізняються також і за профільним розподілом водорозчинних сполук (рис. 3). Так, у лучному глейовому карбонатному ґрунті (Р1)

$C_{\text{ЕХВОР}}$ поступово зменшується з $80 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$ у верхньому горизонті до $20 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$ у шарі 36-46 см. Нижче за профілем у ґрунтоутворювальній породі, представлений сучасними алювіальними відкладами, із неоднорідним забарвленням з чорними плямами, прошарками супіску, суглинку, глини, знову відбувається незначне накопичення ЕХВОР. Це узгоджується із збільшенням у породі загального вмісту органічної речовини до $1760 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$ порівняно із $840 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$ у перехідному до породи горизонті.

Загалом зміни вмісту екстрагованої холодною водою ОРГ відповідають профільному розподілу загального вмісту органічного Карбону. У зв'язку з цим варто зауважити, що для всіх досліджуваних ґрунтів характерний тісний ($r=0,81-0,99$; $P<0,05$) кореляційний зв'язок між $C_{\text{ЕХВОР}}$ та $C_{\text{заг}}$, що вказує на наявність динамічної рівноваги у системі ОРГ, яка підтримує певний рівень сполук її лабільного пулу – головного джерела біодоступних речовин та енергії. Схожі залежності спостерігали також у зональних дерново-підзолистих ґрунтах Передкарпаття, де коефіцієнт кореляції коливався від 0,81 в орних ґрунтах до 0,74 в лісових [13].

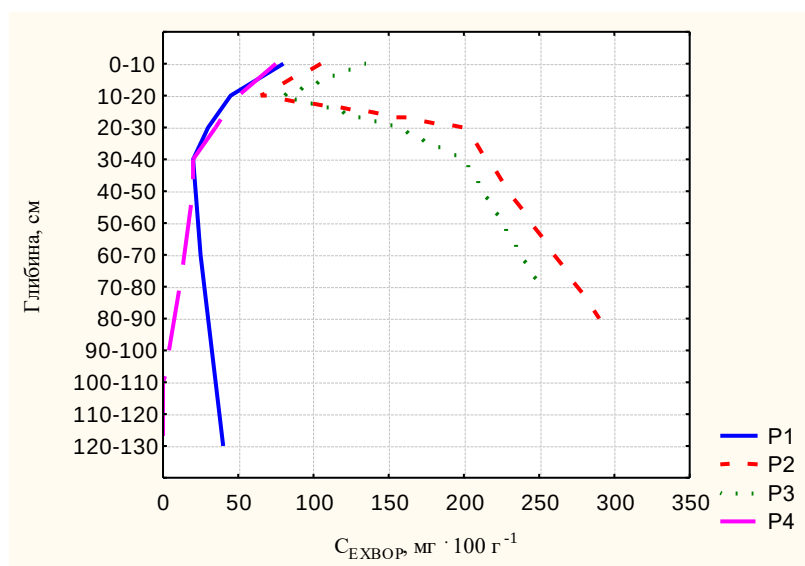


Рис. 3. Профільні зміни вмісту $C_{\text{ЕХВОР}}$ в ґрунтах трансект-катени "Чайковичі – Велика Білина": P1 – лучний глейовий карбонатний грубопилувато-важкосуглинковий ґрунт на сучасному алювії; P2 – торфовий низинний середньоглибокий осоково-очеретяний багатозольний ґрунт на давньому алювії; P3 – торфовий похований низинний середньоглибокий осоково-очеретяний багатозольний ґрунт на давньому алювії; P4 – дерновий глейовий опідзолений ортштейновий грубопилувато-середньосуглинковий ґрунт на давньому алювії.

У дерновому глейовому опідзоленому ґрунті (Р4) найбільший вміст екстрагованої холодною водою органічної речовини також виявлено у верхньому горизонті – $75 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$. Нижче за профілем, вміст $C_{\text{ЕХВОР}}$ поступово зменшується і на глибині 100-110 см ця фракція ОРГ вже відсутня.

У торфових ґрунтах (Р2 і Р3) кількісний розподіл фракції ЕХВОР суттєво відрізняється від мінеральних – на відміну від мінеральних ґрунтів її вміст на глибині 10-20 см спочатку зменшується, а, починаючи з глибини 25 см, – знову збільшується. Якщо у верхньому 10-см шарі торфового ґрунту (Р2) вміст $C_{\text{ЕХВОР}}$ становить $105 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$ (що більше, ніж у мінеральних ґрунтах на 30-40%), то у нижче розташованому шарі зменшується в 1,6 рази – до $65 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$, а у слабозрозкладеному торфовому горизонті, на глибині 80-90 см, знову збільшується до $290 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$. Враховуючи, що ґрунтові води на цій експериментальній ділянці, на момент дослідження, знаходились на глибині 52 см, причинами такого збільшення вмісту ВОР можуть бути: а) міграція ВОР з низхідним потоком вологи і б) концентрування ВОР внаслідок відсутності або слабого латерального їх перенесення, оскільки досліджувані перезволожені торфові ґрунти займають центральну понижену частину заплави (рис. 1). Тут, екологічно важливим є те, що існує певний механізм утримання ВОР в едафотопі, який запобігає їхньому вимиванню у суміжне водне середовище та його евтрофуванню. Отже, торфи, з одного боку, є донорами значної кількості водорозчинної органічної речовини, а з іншого – її акцепторами шляхом сорбції з водних розчинів. Ця роль торфу, як геохімічного бар'єру щодо органічних речовин, вимагає подальшого обґрунтування.

Аналогічний характер профільного розподілу вмісту $C_{\text{ЕХВОР}}$ властивий і для похованого торфового ґрунту (Р3), проте у верхньому намитому мінеральному шарі 4-14 см (намулі) їхня кількість була ще більшою – $135 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$. Можливо, що накопичення ВОР у верхньому шарі торфових ґрунтів пов'язане з латеральними процесами. У подальшому процеси ґрунтоутворення *in situ* трансформують ці алохтонні органічні речовини (що надходять з поверхневим стоком та атмосферними опадами) відповідно до умов ґрунтового середовища.

Ґрунти трансект-катени "Волоща–Тершаків"

В межах другої трансект-катени "Волоща – Тершаків" (рис. 4) найбільший вміст $C_{\text{ЕХВОР}}$ спостерігається у верхніх гумусових горизонтах ($75 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$) дернового глейового ґрунту (Р5) під сіножаттю. Вниз за профілем, до шару 39-49 см, вміст цієї водорозчинної фракції зменшується до $30 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$, а у нижній частині перехідного до породи горизонту знову збільшується до $50 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$. Ймовірно, що це незначне локальне збільшення вмісту ВОР пов'язане з високою щільністю важкоглинистого ґрунту, який утворився на осоково-очеретяному, зверху добре розкладеному торфі.

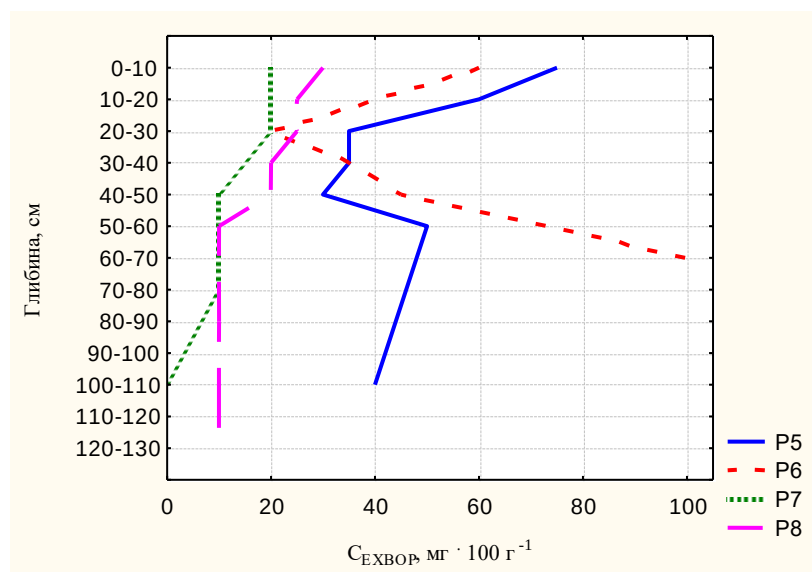


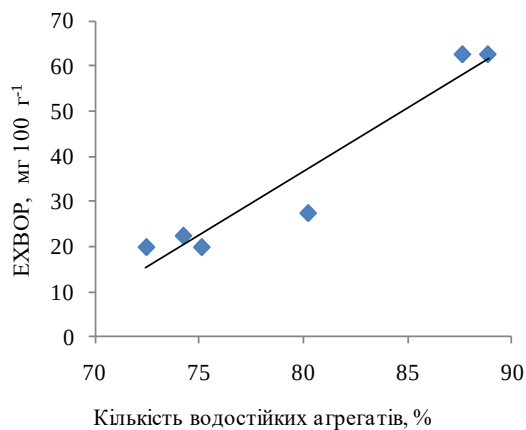
Рис. 4. Профільні зміни вмісту $C_{\text{ЕХВОР}}$ в ґрунтах трансекта "Волоща – Тершаків": P5 – дерновий глейовий пилувато-мулуватий важкоглинистий на глибоких торфах; P6 – лучно-болотний мулуватопилуватий легкоглинистий ґрунт на глибоких торфах; P7 – дерновий глейовий глибокий мулуватопилуватий важкосуглинковий ґрунт на алювіальних відкладах; P8 – лучний оглеєний піщано-супіщаний ґрунт на алювіальних відкладах.

Профільний розподіл ЕХВОР лучно-болотного ґрунту (P6) подібний до торфових низинних ґрунтів трансекта «Чайковичі–Велика Білина», що свідчить про подібність процесів накопичення та трансформації ОРГ у цих болотних ґрунтах. Зокрема, у ґрунті верхнього гумусо-аккумулятивного глейового горизонту вміст $C_{\text{ЕХВОР}}$ становив $60 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$, на глибині 17-27 см у перехідному до материнської породи слабогумусованому горизонті різко зменшувався до $20 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$, а в нижче розташованому осоково-очеретяному добре розкладеному торфовому горизонті (60-70 см) знову спостерігалось збільшення вмісту ЕХВОР до $100 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$. Варто зауважити, що тут ґрунтові води присутні вже з глибини 85 см, що не заважає концентруванню водорозчинних органічних сполук у торфі на цій глибині завдяки сорбувальній здатності торфу або відсутності водообміну.

Досить різко контрастують за вмістом ЕХВОР з іншими мінеральними ґрунтами під природним покривом дерновий і лучний ґрунти (P7 та P8), що зазнали інтенсивного сільськогосподарського використання. Вміст $C_{\text{ЕХВОР}}$ в них значно нижчий і не перевищує $30 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$, що характерно і для дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття [13]. Відповідно, аномально низький вміст ВОР є причиною і наслідком незадовільної грудкувато-крупнобрилуватої структури орного ґрунту, маса брил якого була більшою одного кілограма. Варто зауважити, що в лучному ґрунті

під перелогом (Р8) вміст ЕХВОР дещо збільшувався, хоча загальний вміст органічних речовин у цьому ґрунті є меншим. Відповідно, до збільшення вмісту ЕХВОР, покращується структура ґрунту гумусово-акумулятивного (колишнього орного шару) на грудкувато-зернисту.

Такі зміни узгоджуються із сильною залежністю між вмістом агрономічно цінних агрегатів розміром 1-10 мм та фракцією ЕХВОР [5]. Також існує дуже сильна кореляційна залежність між сумою водостійких агрегатів $> 0,25$ мм і вмістом ЕХВОР (рис. 5).



$$r=0,97, p<0,001$$

Рис. 5. Залежність між кількістю водостійких агрегатів $> 0,25$ мм і фракціями органічної речовини ґрунту: r – коефіцієнт кореляції, p – статистична значущість.

Це підтверджує роль лабільної ОРГ у "життєвому циклі" макроагрегатів і формуванні мікроагрегатів [24]. Найменш оструктуреним орним ґрунтам притаманні найнижчі значення ВОР та лабільної ОРГ, оскільки за рахунок обробітку, макроагрегати розпадаються на менші складові, створюючи тим самим умови для доступу повітря і окиснення органічних речовин, трансформуючи деяку її частину в орґано-мінеральні комплекси. Варто зауважити, що значну частку ЕХВОР ґрунту становлять вуглеводи, які, за дослідженнями R.J. Haynes [14], якраз і зумовлюють водостійкість агрегатів.

Висновки

За вмістом і характером профільного розподілу, органічні речовини, які екстрагуються холодною водою, є чутливим індикатором екологічної якості ґрунту, характеризують здатність його біоти продукувати лабільну органічну речовину, утримувати її та оцінювати міграцію у ґрунтовому профілі.

Максимальна кількість водорозчинної органічної речовини (ВОР), отриманої шляхом холодного екстрагування (ЕХВОР) властива торфовим ґрунтам – 105-135 мг·100 г⁻¹, а мінімальна (20-30 мг·100 г⁻¹) – орним дерновому і лучному ґрунтам.

Органогенні торфові ґрунти і мінеральні ґрунти, утворені на торфах, характеризуються подібним характером накопичення у профілі водорозчинних органічних речовин. Залежності між вмістом агрономічно цінних, водостійких агрегатів та фракцією ЕХВОР підтверджують роль лабільної водорозчинної ОРГ у "життєвому циклі" макроагрегатів і формуванні мікроагрегатів.

1. Добровольский Г.В., Трофимов С.Я., Седов С.Н. Углерод в почвах и ландшафтах Северной Евразии // Круговорот углерода на территории России: избр. науч. труды по проблеме "Глобальные изменения биосферы. Антропогенный вклад". – М., 1999. – С. 233-270.
2. Мухин Е.В. Экологические функции и миграция водорастворимых органических веществ в почвах лесопарковых ландшафтов нижнего течения реки Северной Двины: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Москва, 2007. – 24 с.
3. Семенов В.М., Кузнецова Т.В., Иванникова Л.А., Семенова Н.А. Пулы и фракции органического вещества почв: современные концепции и методы исследования // Организация почвенных систем: методология и история почвоведения. – Пушино, 2007. – С. 155-159.
4. Партика Т.В., Гамкало З.Г., Бедернічєк Т.Ю. Особливості кількісних змін водорозчинної органічної речовини в болотних едафотопях Верхньодністерського Передкарпаття внаслідок торф'яних пожеж // Екосистеми, їх оптимізація та охорона. – Сімферополь: ТНУ, 2012. – Вип. 6. – С. 257-263.
5. Партика Т.В., Бедернічєк Т.Ю. Роль лабільної органічної речовини ґрунту в агрегатоутворенні // Мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених "Актуальні проблеми агропромислового виробництва України" (с. Оброшино, Львівської області, 18 листопада 2015 р.). – Львів-Оброшино, 2015. – С. 54-56.
6. Тюрин И.В. Органическое вещество почв и его роль в плодородии. – М.: Наука, 1965. – 319 с.
7. Armolaitis K., Aleinikovienė J., Lubyte J., Žėkaitė V., Garbaravičius P. Stability of soil organic carbon in agro and forest ecosystems on Arenosol // Zemdirbyste-Agriculture. – 2013. – Vol. 100 (3). – P. 227-234.
8. Brye K.R., Norman J.M., Bundy L.G., Gower S.T. Nitrogen and carbon leaching in agroecosystems and their role in denitrification potential // Journal of Environmental Quality. – 2001. – Vol. 30. – P. 58-70.
9. Ghani A. Bioavailability of dissolved organic carbon and nitrogen leached or extracted from pasture soils [Електронний ресурс] // In: Adding to the knowledge base for the nutrient manager. – New Zealand. – 9 p. – Режим доступу: <http://www.massey.ac.nz/~flrc/workshops/11/paperlist11.htm>. – Назва з екрана.
10. Ghani A., Dexter M., Perrott K. W. Hot-water extractable carbon in soils: a sensitive measurement for determining impacts of fertilisation, grazing and cultivation // Soil Biology and Biochemistry. – 2003. – Vol. 35. – P. 1231-1243.
11. Gregorich E.G., Beare M.H., McKim U.F., Skjemstad J.O. Chemical and biological characteristics of physically uncomplexed organic matter // Soil Science Society of America Journal. – 2006. – Vol. 70 (3). – P. 975-985.
12. Gregorich E.G., Beare M.H., Stoklas U., St-Georges P. Biodegradability of soluble organic matter in maize-cropped soils // Geoderma. – 2003. – № 113. – P. 237-252.
13. Hamkalo Z., Bedernichek T. Total, cold and hot water extractable organic carbon in soil profile: impact of land-use change // Zemdirbyste-Agriculture. – 2014. – Vol. 101. – № 2. – P. 125-132.

14. Haynes R.J. Labile organic matter fractions as central components of the quality of agricultural soils: an overview // *Advances in agronomy*. – 2005. – Vol. 85. – P. 221-268.
15. Hongve, D., van Hees P.A.W., Lundstrom U.S. Dissolved components in precipitation water percolated through forest litter // *European Journal of Soil Science*. – 2000. – Vol. 51. – P. 667-677.
16. Kaiser K., Kaupenjohann M., Zech M. Sorption of dissolved organic carbon in soil: effects of soil sample storage, soil-to-solution ratio, and temperature // *Geoderma*. – 2001. – Vol. 99. – P. 317-328.
17. Liaudanskienė I., Šlepetienė A., Šlepetys J., Stukonis V. Evaluation of soil organic carbon stability in grasslands of protected areas and arable lands applying chemo-destructive fractionation // *Zemdirbyste-Agriculture*. – 2013. – Vol. 100 (4). – P. 339-348.
18. Lofts S., Simon B. M., Tipping E., Woof C. Modelling the solid-solution partitioning of organic matter in European forest soils // *European Journal of Soil Science*. – 2001. – Vol. 52. – P. 215-226.
19. Marschner B., Kalbitz K. Controls of bioavailability and biodegradability of dissolved organic matter in soils // *Geoderma*. – 2003. – Vol. 113. – P. 211-235.
20. Ostrowska A., Porębska G., Kanafa M. Carbon accumulation and distribution in profiles of forest soils // *Polish Journal of Environmental Studies*. – 2010. – Vol. 19 (6). – P. 1307-1315.
21. Parkin T.B., Kaspar T.C. Temperature controls on diurnal carbon dioxide flux: Implications for estimating soil carbon loss // *Soil Science Society of America Journal*. – 2003. – Vol. 67. – P. 1763-1772.
22. Qualls R.G., Bridgham S.D. Mineralization rate of ^{14}C – labeled dissolved organic matter from leaf litter in soils of a weathering chronosequence // *Soil Biology and Biochemistry*. – 2005. – Vol. 37 (5). – P. 905-916.
23. Rees R.M., Parker J.P. Filtration increases the correlation between water extractable organic carbon and soil microbial activity // *Soil Biology and Biochemistry*. – 2005. – Vol. 37 (12). – P. 2240-2248.
24. Six J., Elliott E.T., Paustian K. Soil macroaggregate turnover and microaggregate formation: A mechanism for C sequestration under no-tillage agriculture // *Soil Biology and Biochemistry*. – 2000. – Vol. 32. – P. 2099-2103.
25. Šlepetienė A., Amaleviciute K., Šlepetys J., Volungevičius J. Stocks of total, humified and labile carbon as influenced by re-naturalisation of previously differently used peat soil // *Fresenius Environmental Bulletin*. – 2015. – № 6a. – P. 2152-2157.
26. Šlepetienė A., Šlepetys J., Liaudanskienė I. Chemical composition of differently used *Terric Histosol* // *Zemdirbyste-Agriculture*. – 2010. – Vol. 97 (2). – P. 25-32.
27. Staugaitis Z., Šlepetienė A., Tilvikienė V., Kadžiulienė Z.. Suminė ir labilioji anglis dirvožemyje tręšiant šunažolę mineralinėmis trąšomis ir biodujų gamybos šalutiniu produktu // *Žemės ūkio mokslai*. – 2016. – T. 23, № 3. – P. 123-129.
28. Vinther F.P., Hansen E. M., Eriksen J. Leaching of soil organic carbon and nitrogen in sandy soils after cultivating grass-clover swards // *Biology and Fertility of Soils*. – 2006. – Vol. 43. – P. 12-19.
29. Zsolnay A. Dissolved humus in soil waters // *Humic substances in terrestrial ecosystems* / Ed. by A. Piccolo. – Amsterdam: Elsevier, 1996. – P. 171-224.

¹Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН,

Львівська обл., с. Оброшино

e-mail: tetyana.partyka@gmail.com

²Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів

e-mail: zenon.hamkalo@gmail.com

Партыка Т.В., Гамкало З.Г.

Водоэкстрагируемое органическое вещество по профилю минеральных и органогенных почв Верхнеднестровской аллювиальной равнины

Определено содержание экстрагированного холодной водой органического вещества (ЭХВОВ) в органогенных и минеральных почвах Верхнеднестровской аллювиальной равнины. Наибольшее содержание ЭХВОВ ($\text{мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$) в верхних (10 см) слоях присуще торфяным почвам – 105-135, а минимальное – 20-30 – пахотным дерновой и луговой почвам. Наибольшее содержание СЭХВОВ характерно для нижних торфяных горизонтов почв, где оно достигает $290 \text{ мг} \cdot 100 \text{ г}^{-1}$ почвы. Установлена также тесная ($r=0,81-0,99$; $P<0,05$) корреляционная связь между СЭХВОВ и $C_{\text{общ}}$, что указывает на наличие динамического равновесия в системе ОВП, которое поддерживает определенный уровень соединений ее лабильного пула – главного источника биодоступных веществ и энергии.

Ключевые слова: минеральные почвы, органогенные почвы, водорастворимое органическое вещество, водоэкстрагируемое органическое вещество, экстрагированное холодной водой органическое вещество.

Partyka T., Hamkalo Z.

Water-extractable organic matter in the profile of mineral and organic soils of Upper Dniester alluvial plane

Content of cold water extracted organic matter (CWEOM) in organic and mineral soils of Upperdnieser alluvial plane was estimated. The largest CWEOM content ($\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) in the upper (10 cm) soil layers was found in peat soils – 105-135, and the smallest – 20-30– in arable sod and meadow soils. The highest CWEOM content was found in the lower horizons of peat soil, where it reaches $290 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$. Strong correlation ($r=0.81-0.99$; $P<0.05$) between CWEOM and TOC was found. It indicates the presence of dynamic equilibrium in the SOM system that supports certain level of labile pool compounds – the main source of bioavailable materials and energy.

Keywords: mineral soils, organic soils, water soluble organic matter, water-extractable organic matter, cold water extracted organic matter.

ЗМІСТ	СОДЕРЖАНИЕ	CONTENTS
Програма охорони чорного лелеки * Программа охраны черного аиста * Black Stork Conservation Programme		
Бокотей А.А. Дослідження та охорона чорного лелеки <i>Ciconia nigra</i> L. в Україні: 2005-2016 роки		3
• Исследования и охрана черного аиста <i>Ciconia nigra</i> L. в Украине: 2005-2016 годы • Study and conservation of Black Stork <i>Ciconia nigra</i> L. in Ukraine: 2005-2016		
Андрющенко Ю.О., Попенко В.М. Чорний лелека на півдні лівобережної України		11
• О встречах черного аиста на юге Левобережной Украины • On the Black Stork records in the south of Left-bank Ukraine		
Bokotey A., Strus Iu., Dzubenko N. Nesting habitats of Black Stork (<i>Ciconia nigra</i> L.) in Ukrainian forest zone (Polissia) revealed by an overlay analysis in GIS ...		23
• Гніздові біотопи чорного лелеки (<i>Ciconia nigra</i> L.) в лісовій зоні України (Полісся) за результатами оверлейного аналізу в ГІС • Гнездовые биотопы черного аиста (<i>Ciconia nigra</i> L.) в лесной зоне Украины (Полесье) по результатам оверлейного анализа в ГИС		
Весельський М.Ф. Чорний лелека на Житомирщині		33
• Черный аист на Житомирщине • Black Stork in Zhytomyr region		
Грищенко В.М. Фенологія міграцій чорного лелеки в Україні у 1976-2016 роках ...		43
• Фенология миграций черного аиста в Украине в 1976-2016 годах • Phenology of migrations of the Black Stork in Ukraine in 1976-2016		
Дмитренко М.Г., Пакуль П.А. История изучения черного аиста в Беларуси		57
• Історія вивчення чорного лелеки в Білорусі • History of Black Stork study in Belarus		
Редінов К.О., Петрович З.О. Чорний лелека у Миколаївській області		10
• Черный аист в Николаевской области • Black Stork in Mykolayiv oblast		
Strus Iu., Bokotey A., Dzubenko N. Detection of forest loss on Black Stork (<i>Ciconia nigra</i> L.) breeding sites in the Rivne region (Polissia) by a GIS analysis		75
• Виявлення втрати лісу на гніздових ділянках чорного лелеки (<i>Ciconia nigra</i> L.) в Рівненській області (Полісся) за допомогою ГІС аналізу • Выявление потерь леса на гнездовых участках черного аиста (<i>Ciconia nigra</i> L.) в Ровенской области (Полесье) с помощью ГИС анализа		
Химин М.В. Лелека чорний <i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758) у Волинській області: історія та результати досліджень		81
• Черный аист <i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758) в Волинской области: история и результаты исследований • The Black stork <i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758) on the territory of the Volyn administrative region: history of researches and its results		

Музеологія * Музеология * Museology

ICOM Кодекс етики для природничих музеїв	91
• ICOM Кодекс етики для естествонаучных музеев • ICOM Code of Ethics for Natural Historical Museums	
Інструкція з організації обліку, зберігання та використання зібрання музею природничого профілю (зразок)	99
• Инструкция по организации учета, хранения и использования собрания музея естествонаучного профиля (образец) • Instructions for accounting, storage, and use a collection Natural History Museum (sample)	
Дяків Х.І., Данилюк К.М. Сучасні напрями розвитку зовнішньої наукової комунікації природничих музеїв	111
• Современные направления развития внешней научной коммуникации естествонаучных музеев • Modern directions of development of external scientific communication of natural historical museums	
Коновалова І.Б., Савицька А.Г., Середюк Г.В. Розробка і впровадження педагогічних сценаріїв за природничим спрямуванням для учнів молодшого шкільного віку	117
• Разработка и внедрение педагогических сценариев по естествонаучному направлению для учеников младшего школьного возраста • Elaboration and application of pedagogical scenarios in studying nature by junior schoolchildren	
Скирпан М.В. Перевизначення "світлич лунів" (Circus) з орнітологічної колекції ДПМ НАН України	125
• Переопределение "светлых луней" (Circus) из орнитологической коллекции ГПМ НАН Украины • Reidentification of "Ring-tailed Harrier" (Circus) from ornithological collection of the State Museum of Natural History	

Екологія * Экология * Ecology

Дмитраш-Вацеба І.І. Моделювання змін раритетного фіторізноманіття лучних степів Південного Опілля під впливом антропогенних чинників	133
• Моделирование изменений раритетного фиторазнообразия луговых степей Южного Ополья под влиянием антропогенных факторов • Modelling of rare plant species diversity changes by anthropogenic factors in meadow steppes of the Southern Opillya	
Бублик Я.Ю., Климишин О.С. Аналіз ксилотрофної аскомікобіоти (Ascomycota) об'єктів ПЗФ Українських Карпат	143
• Анализ ксилотрофной аскомикобиоты (Ascomycota) объектов ПЗФ Украинских Карпат • Analysis xylophilic ascomycetous fungi (Ascomycota) of protected areas Ukrainian Carpathians	

Бублик Я.Ю. Екологічні групи ранньовесняних аскомікотів (Ascomycota) НПП "Сколівські Бескиди"	153
• Экологические группы ранневесенних аскомикот (Ascomycota) НПП "Сколеви́ские Бескиды" • Ecological groups of the early spring ascomycetous fungi (Ascomycota) from "Skolivski Beskydy" NNP	
Кабаль М.В., Глеб Р.Ю. Структура приполонинних ялиників Мармароських гір	165
• Структура приполонинных ельников Мармарошских гор • Structure of the pre-alpine meadow spruce forests of Marmaros mountains	
Яворницька О.В., Чернобай Ю.М. Вивчення сукцесій ґрунтової мезофауни як спосіб моніторингу антропогенної фрагментації середовища	175
• Изучение сукцессий почвенной мезофауны как способ мониторинга антропогенной фрагментации среды • Studying about soil mesofauna succession as a way of monitoring anthropogenic habitat fragmentation	
Ґрунтознавство * Почвоведение * Pedology	
Партика Т.В., Гамкало З.Г. Водоекстрагована органічна речовина за профілем мінеральних та органічних ґрунтів Верхньодністерської алювіальної рівнини	181
• Водоекстрагируемое органическое вещество по профилю минеральных и органических почв Верхнеднестровской аллювиальной равнины • Water-extractable organic matter in the profile of mineral and organic soils of Upperdnister alluvial plane	
Вовк О.Б., Орлов О.Л. Динаміка процесів ґрунтоутворення на техногенних субстратах гідровідвалу Яворівського ДГХП "Сірка"	191
• Динамика процессов почвообразования на техногенных субстратах гидротвала Яворовского ГГХП "Сирка" • The soil formation process dynamics on technogenic substrates of the hydraulic mine dump of Yavorivski SMCE "Sirka"	
Перець Х.П. Історія гідромеліорації Верхньодністерської алювіальної рівнини у контексті дослідження антропогенної фрагментації ґрунтового покриву регіону	203
• История гидромелиорации Верхнеднестровской аллювиальной равнины в контексте исследования антропогенной фрагментации почвенного покрова региона • History of water reclamation of the Upper Dniester alluvial plain in the context of studying anthropogenic fragmentation of soil cover of the region	
Бедернічек Т.Ю. Біогеохімія орнітогенних ґрунтів прибережної Антарктики	213
• Биогеохимия орнитогенных почв Прибрежной Антарктики • Biogeochemistry of ornithogenic soils in Coastal Antarctica	
Хроніка * Хроника * Current issues	
Вовк О.Б. Про діяльність Державного природознавчого музею НАН України у 2016 році	219
Правила для авторів	221

Національна академія наук України
Державний природознавчий музей

Наукове видання

НАУКОВІ ЗАПИСКИ ДЕРЖАВНОГО ПРИРОДОЗНАВЧОГО МУЗЕЮ

Випуск 33

Proceedings of the State Natural History Museum
Научные записки Государственного природоведческого музея

Українською, англійською та російською мовами



Головний редактор Ю.М. Чернобай

Комп'ютерний дизайн і верстка О.С. Климишин, Т.М. Щербаченко

Технічний редактор О.С. Климишин

Адреса редакції:
79008 Львів, вул. Театральна, 18
Державний природознавчий музей НАН України
телефон / факс: (032) 235-69-17
e-mail: editorship@smnh.org
<http://science.smnh.org>

Формат 70×100/16. Обл.-вид. арк. 18,36. Наклад 150 прим.

Виготовлення оригінал-макету здійснено в Лабораторії природничої музеології
Державного природознавчого музею НАН України.
Друк ТзОВ «Простір М». 7900 Львів, вул. Чайковського, 8.