

ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТУ І ВОДИ ЯК ПЕРШІ КРОКИ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТА-ЕКОЛОГА

Стороженко Д. О., Сененко Н. Б., Бунякіна Н. В., Книш А. І.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

У наш час особливого значення й гостроти набуває питання еколого-аналітичного контролю за станом об'єктів навколишнього середовища з метою вжиття природоохоронних заходів. Для забезпечення належної якості екологічного контролю (моніторингу) необхідна спеціальна підготовка кадрів еколого-аналітичного профілю, які повинні володіти не тільки глибокими знаннями з теорії та практики хімічного аналізу, а й мати також уявлення про особливості складу об'єктів довкілля [1].

Саме на це і спрямовано дослідження проби ґрунту й води, які були виконані студентами-екологами під час лабораторних робіт з дисциплін «Ґрунтознавство» і «Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз».

Досліджувана проба ґрунту відбиралася відповідно до вимог [2] з присадибної ділянки, розташованої у с. Марківка Полтавського району Полтавської області. Земельна ділянка знаходиться на відстані приблизно 5 м від копанки, заповненої водою, і 5 км від дороги з високою інтенсивністю руху транспорту. Пробу води було відібрано згідно [3] зі свердловини глибиною 50 м, розташованої на тій самій ділянці.

При дослідженні проби ґрунту гравіметричним методом визначали: втрати маси при прожарюванні, вологемність [4], гігроскопічну вологість [5], питому густину повітряно-сухого ґрунту, вміст водорозчинних солей у водній витяжці [6]. Для визначення вмісту органічних речовин і обмінної кислотності ґрунту використовували титриметричний метод аналізу [7, 8]. За одержаними експериментальними результатами розраховували вміст у ґрунті мінеральних речовин, кристалізаційної води та гумусу. У водній витяжці визначали вміст катіонів кальцію і магнію комплексометричним методом [9], аніонів хлору – за методом Мора [10], гідрокарбонат- і карбонат-аніонів – титриметричним методом [11]. За одержаними результатами обчислювали вміст катіонів натрію і

сульфат-аніонів. Окрім того, рН водної витяжки ґрунту визначали за універсальним індикатором і потенціометричним методом [12].

Результати дослідження проби ґрунту наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Результати дослідження проби ґрунту

№ п/п	Найменування показників	Експериментальні значення
1	Питома густина повітряно-сухого ґрунту	2,22 г/см ³
2	Гігроскопічна вологість, визначена термостатичним методом	3,23 %
3	Уміст органічних речовин	1,97 %
4	Уміст гумусу	1,77 %
5	Потенціометричне значення рН	8,25
6	Значення рН за універсальним індикатором	8
7	Обмінна кислотність ґрунту	3,1 мл
8	Вологоємність ґрунту	38,84 %
9	Втрати маси ґрунту при прожарюванні	9,52 %
10	Мінеральна частина ґрунту	90,48 %
11	Уміст кристалізаційної води	4,32 %
12	Уміст водорозчинних солей	142,88 мг
13	Загальний уміст карбонат-іонів	–
14	Загальний уміст гідрокарбонат-іонів	30,99 мг (0,508 мекв)
15	Загальний уміст хлорид-іонів	60,98 мг (1,720 мекв)
16	Загальний уміст іонів кальцію	8,96 мг (0,447 мекв)
17	Загальний уміст іонів магнію	7,06 мг (0,581 мекв)
18	Загальний уміст сульфат-іонів	4,94 мг (0,1029 мекв)
19	Загальний уміст іонів натрію	29,96 мг (1,3029 мекв)

При аналізі проби води зі свердловини органолептичним методом визначали запах, смак і присмак [13], фотоколориметричним методом – колоровість [13], уміст нітрат-іонів [14] й іонів загального заліза [15], а титриметричним методом – загальну жорсткість [16] і лужність [17].

Одержані результати дослідження проби води наведені у таблиці 2.

Результати дослідження проби води

№	Найменування показників	Норма за [18]	Норма за [19]	Експериментальні значення
1	Запах за 20°C (бали)	0	≤3	0
2	Запах під час нагрівання до 60°C (бали)	1	≤3	1
3	Смак і присмак (бали)	0	≤3	1
4	Кольоровість (градуси)	5	≤35	42
5	Лужність загальна (ммоль/дм ³)	0,5–6,5	не визначається	9,8
6	Жорсткість загальна (ммоль/дм ³)	1,5–7	≤10,0	3,06
7	Залізо загальне (Fe) (мг/дм ³)	Відсутність	≤1,0	0,35
8	Нітрати (за NO ₃ ⁻) (мг/дм ³)	5	≤50,0	6,2

За одержаними результатами можна зробити висновок, що ґрунт належить до темно-сірих опідзолених ґрунтів у деградованому стані, оскільки він містить невеликий уміст гумусу **1,77 %**. Ґрунт є слабо ущільненим із значення питомої густини, що дорівнює **2,22 г/см³**. Оскільки чим менша питома густина ґрунту, тим є меншим опір при фільтрації. Це було підтверджено при неодноразовому фільтруванні водної витяжки ґрунту.

Малий вміст органічних речовин (**1,97 %**) корелює з незначною обмінною кислотністю (**3,1** мл) ґрунту та з середнім значенням втрат маси ґрунту при прожарюванні **9,52 %**. Також ці значення корелюють з невисоким показником гігроскопічної вологості, визначеної термостатичним методом (**3,23 %**). Оскільки при визначеному вмісті органічних речовин значення вологоємності (**38,84 %**) є значним, то можна зробити висновок, що це спричинено наявністю глинистих мінералів із розсувною кристалічною решіткою.

Реакція середовища водної витяжки є слабо лужною (рН = **8,25**). Це свідчить про значну мінералізацію ґрунту (**90,48 %**). Значення рН водної витяжки корелює з вмістом водорозчинних солей (**142,88** мг). Оскільки вміст водорозчинних солей у ґрунті незначний, то ґрунт є слабо засоленим. Це добре

для ведення сільського господарства, так як підвищена кислотність та засоленість ґрунтів є показниками-дестимуляторами.

При розтиранні ґрунт мілко подрібнюється, не злипається у грудки і при ретельному розтиранні навіть перетворюється на пил, що спричинено невеликою присутністю плівкової води навколо частинок ґрунту із іонами-адсорбентами (натрієм, алюмінієм). Після прожарювання мінеральна складова ґрунту мала цегляний колір, що свідчить про досить значний уміст оксиду феруму (III). Вміст кристалізаційної води у ґрунті (**4,32 %**) впливає на малу вологовіддачу.

Отже, низький вміст гумусу (**1,77 %**) пояснюється незбалансованістю між органічними та мінеральними речовинами, через що активізуються ерозійні процеси у ґрунтах. Це може призвести до значного зниження врожайності ґрунтів. Хоча ґрунт є придатним до ведення сільськогосподарських робіт, але він потребує постійного поповнення запасів органічних речовин, що можна забезпечити лише внесенням добрив.

Аналізуючи результати дослідження води можна зробити висновок, що є перевищення за показниками: смак і присмак (**1 бал**), кольоровість (**42°**), загальна лужність (**9,8 ммоль/дм³**), залізо (**0,35 мг/дм³**), нітрати (**6,2 мг/дм³**). Серед них значно перевищує норму показник кольоровості згідно [19]. Запах за 20°C (**0 балів**) та під час нагрівання до 60°C (**1 бал**), загальна жорсткість (**3,06 ммоль/дм³**) – відповідно до [19] в межах норми.

Отже, досліджувана вода потребує додаткової очищення та відповідної водопідготовки перед вживанням з питною метою. Для ведення господарства вона цілком придатна без додаткових заходів.

Експериментальне дослідження об'єктів довкілля (ґрунту і води) можна розглядати як перші кроки дослідницької діяльності студента-еколога, які дають можливість навчитися відбирати проби, проводити хімічний аналіз за нормативними методиками, узагальнювати одержані результати і робити висновки.

Список використаної літератури

1. Набиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища / Б.Й. Набиванець, В.В. Сухан, Л.В. Карабіна. – К.: Либідь, 1996. – 302 с.
2. ДСТУ 4287:2004 Якість ґрунту. Відбирання проб.
3. ДСТУ ISO 5667-11:2005. Якість води. Відбирання проб. Частина 11. Настанови щодо відбирання проб підземних вод (ISO 5667-11:1993, IDT).
4. ДСТУ 5095:2008 Якість ґрунту. Визначання повної вологості ґрунту методом насичення в циліндрах.
5. ДСТУ Б В.2.1-17:2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей.
6. ДСТУ ISO 11048-2001 Якість ґрунту. Визначання вмісту водорозчинних та кислоторозчинних сульфатів (ISO 11048:1995, IDT).
7. ДСТУ Б В.2.1-16:2009. Ґрунти. Методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин.
8. ДСТУ ISO 14254:2005 Якість ґрунту. Визначення обмінної кислотності в хлоридно-барійових екстрактах (ISO 14254:2001, IDT).
9. ДСТУ 7945:2015 Якість ґрунту. Визначення іонів кальцію і магнію у водній витяжці.
10. ДСТУ 7908:2015 Якість ґрунту. Визначення хлорид-іона у водній витяжці.
11. ДСТУ 7943:2015 Якість ґрунту. Визначення іонів карбонатів і бікарбонатів у водній витяжці.
12. ДСТУ ISO 10390:2007 Якість ґрунту. Визначення рН (ISO 10390:2005, IDT).
13. ГОСТ 3351-74 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности.
14. ДСТУ 4078-2001 Якість води. Визначання нітрату. Частина 3. Спектрометричний метод із застосуванням сульфосаліцилової кислоти (ISO 7890-3:1988, MOD).
15. ГОСТ 4011-72 Вода питьевая. Методы определения общего железа.
16. ДСТУ ISO 6059:2003 Якість води. Визначання сумарного вмісту кальцію та магнію. Титрометричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ISO 6059:1984, IDT).
17. ДСТУ ISO 9963-1:2007. Якість води. Визначення лужності. Частина 1. Визначення загальної та часткової лужності (ISO 9963-1:1994, IDT).
18. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
19. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної до споживання людиною.