

Державний вищий навчальний заклад
“Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”
Факультет природничих наук
Кафедра хімії

Затверджено на засіданні **кафедри хімії**
Протокол № 1 від 25.08 2020 р.

Методичні вказівки та інструкція
до виконання лабораторної роботи з курсу
“Аналіз ґрунту і води”

Лабораторна робота №8

**ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ГУМУСУ У ГРУНТІ
ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ**

Підготувала

доц. Хацевич О.М.

Івано-Франківськ,
2020

Лабораторна робота №8

Тема: Визначення вмісту гумусу в ґрунті фотоколориметричним методом

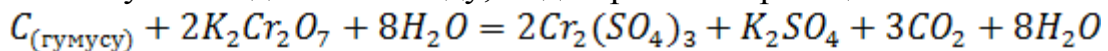
Мета: Ознайомитися з особливостями аналізу ґрунту на гумус фотокалориметричним методом.

Прилади і реактиви. Фотоелектроколориметр (КФК-2) або спектрофотометр (Ulab 102UV); 0,4 н розчин біхромату з H_2SO_4 ; 0,2 н розчин солі Мора (80 г солі $(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O$ у 700 мл 1 н розчину H_2SO_4), точну концентрацію якого встановлюють титруванням розчину перманганату відомої концентрації.

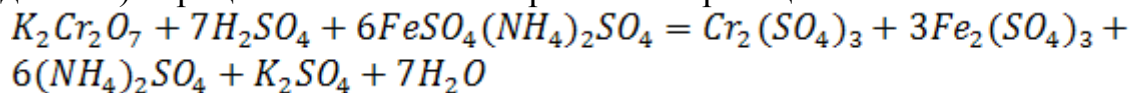
1. Теоретична частина

Гумусові речовини ґрунту — це не індивідуальні хімічні сполуки певних класів, а гетерогенні системи органічних речовин різного складу, будови і властивостей. Існують декілька методів кількісного визначення гумусу шляхом окиснення карбону. Найчастіше як окисник використовують хромову суміш з метою окиснення карбону та наступним титруванням надлишку хромової суміші розчином солі Мора (титриметричний метод) або фотоколориметруванням забарвленого комплексу, що утворюється з хромом.

Хімізм методу полягає в окисненні наважки ґрунту надлишком хромової суміші відомого складу, згідно рівняння реакції:



Надлишок дихромату, що не вступив у реакцію і залишився у розчині відтитровують розчином солі Мора (при титриметричному методі дослідження). Процес можна описати рівнянням реакції:



За визначеним вмістом Карбону шляхом перерахунку визначають кількість гумусу в ґрунті.

2. Методика визначення

Розтерту і просіяну пробу ґрунту, наважкою $\sim 0,5$ г зважують на аналітичних вагах з точністю не менше $\pm 0,0002$ г. Кількісно наважку зразка ґрунту переносять у пробірку, розміщену у штативі та приливаємо 10 мл розчину хромової суміші і ставлять у термостат. Якщо аналізи виконуються регулярно і в лабораторії є зразки розчинів відомої концентрації то за ними будують робочу шкалу. Калібрувальний графік є необхідним для швидкого і точного аналізу дослідних зразків.

Таблиця 1

Визначення вмісту Карбону за допомогою розчину солі Мора

Характеристика розчину	Номер розчину порівняння					
	1	2	3	4	5	6
Об'єм розчину солі Мора, мл	0,0	2,0	4,0	8,0	10,0	15,0
Об'єм хромової суміші, мл	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Об'єм дистильованої води, мл	40	38	36	32	30	25
Вміст С в 50 мл, мг/см ³	0	0,6	1,2	2,4	3,0	4,5

Визначення оптичної густини розчинів здійснюють на фотоелектроколориметрі (спектрофотометрі) при світлофільтрі з довжиною хвилі 590 нм. Можна використовувати оранжевий або червоний світлофільтр.

За ДСТУ 4289:2004 градуйована характеристика для вмісту Карбону будується на основі розчину глюкози або сахарози відповідної концентрації. (1 см³ розчину містить 1 мг Карбону). У п'ять колб об'ємом 50 см³ приливають по 2,5 см³, 5,0 см³, 10,0 см³, 15,0 см³, 20,0 см³ стандартного розчину та випарюють на водяній бані, одночасно готуючи «холосту пробу». Після випарювання, відповідно, додають 10 см³ розчину хромової суміші та кип'ятять протягом години. В охолоджені колби наливають дистильовану воду до об'єму 50 см³ (в даному випадку по 40 см³). Вміст Карбону у 5 колбах, що приготували як серію стандартних розчинів, наведено в таблиці 1.

Вміст гумусу (%) розраховується за формулою:

$$X = \frac{a \cdot N \cdot 0,003 \cdot 1,724 \cdot 100}{m} = \frac{a \cdot N \cdot 0,52}{m} \quad (2.1)$$

де a - об'єм розчину солі Мора, мл;

N - нормальність розчину солі Мора, моль-екв./дм³;

1,724; 0,003 – перерахункові коефіцієнти;

m - маса наважки ґрунту, г.

Відповідно до ГОСТ 26213-91 коефіцієнт перерахунку вуглецю в органічну речовину один для всіх типів ґрунту – 1,724. Вміст органічної речовини в досліджуваному ґрунті (чорнозем глибокий малогумусний) за вказаних умов становитиме 3,03 % (1,76*1,724).

ДСТУ 4289:2004 передбачає застосування коефіцієнтів перерахунку вуглецю в органічну речовину (гумус) для п'яти типів ґрунту: для дерново-підзолистих ґрунтів він складає 2,09, сірих лісових ґрунтів – 2,05, чорноземів – 1,88, каштанових – 1,97, бурих лісових ґрунтів – 2,07. За вказаним ДСТУ вміст органічної речовини в досліджуваному типі ґрунту (чорнозем глибокий малогумусний) складатиме вже 3,31.

Питання для самоконтролю

1. Охарактеризуйте склад ґрунтів та їх основні компоненти?
2. Що таке гумус, який його склад? Яку роль він відіграє у ґрунті.
3. Якими методами визначають гумусу в ґрунті?
4. Суть титриметричного визначення гумусу.
5. В чому полягає метод визначення органічних речовин ґрунту?