

**ДОСЛІДЖЕННЯ КИСЛОТНОСТІ ҐРУНТУ З ВИКОРИСТАННЯМ
ЦИФРОВОГО ВИМІРЮВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ EINSTEIN**

Шиян Н.І., Стрижак С.В.

*Полтавський національний педагогічний університет
імені В.Г. Короленка*

Унаслідок неефективного використання об'єктів навколишнього середовища спостерігається різке зростання темпів деградації ґрунтів, про що наголошується у Національній доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 рр. та Національній доповіді про стан родючості ґрунтів [3, 4].

Низьке рН (кисла реакція) ґрунтів – один з основних факторів, які перешкоджають нормальному росту та розвитку рослин, отриманню високих урожаїв більшості сільськогосподарських культур. Деякі рослини (наприклад, щавель кінський, мокриця, кислиця звичайна, хвощ, чайний кущ, деякі овочеві культури) добре розвиваються в умовах кислої реакції середовища. Більша ж частина сільськогосподарських культур, у тому числі плодове дерева і чагарники, цукрові буряки, пшениця, соняшник, овес, кукурудза, люцерна, багаторічні трави та інші, дають найбільш високі врожаї в умовах слабокислої або нейтральної реакції середовища, тобто в інтервалі значень рН від 6 до 7.

За низьких значень рН помітно знижується активність багатьох мікроорганізмів, у результаті чого уповільнюється розкладання рослинних залишків і вивільнення з них Нітрогену, Фосфору, Сульфуру та інших мікроелементів.

Кислими називають ґрунти, якщо вони мають значення рН водної витяжки, виміряне за стандартних умов, нижче 7. Тому до кислих ґрунтів відносяться майже всі ґрунти гумідних областей і деякі вилужені від карбонатів ґрунти аридних територій.

Кислотність ґрунтів визначають як здатність їх проявляти властивості кислот, або донорів протонів. Характеризуючи кислотність ґрунту, оцінюють актуальну (активну) і потенційну (обмінну та гідролітичну) кислотність. Актуальна кислотність зумовлюється підвищеною концентрацією іонів H^+ у ґрунтового розчині. Вона визначається у водній витяжці із ґрунту й вимірюється величиною рН. Потенційна кислотність ґрунту – здатність з розчинами солей проявляти властивості слабкої кислоти [4].

Існує багато методів визначення кислотності ґрунту, серед них: титриметричний (кисотно-основного титрування) та за допомогою рН-метру. Нами була адаптована методика за ДСТУ 7537:2014 Якість ґрунту.

Визначення гідролітичної кислотності для цифрового вимірювального комплексу Einstein [2]. За допомогою рН-метра і температурного датчика досліджується рН ґрунту і температура ґрунтової витяжки при додаванні до неї натрій гідроксиду.

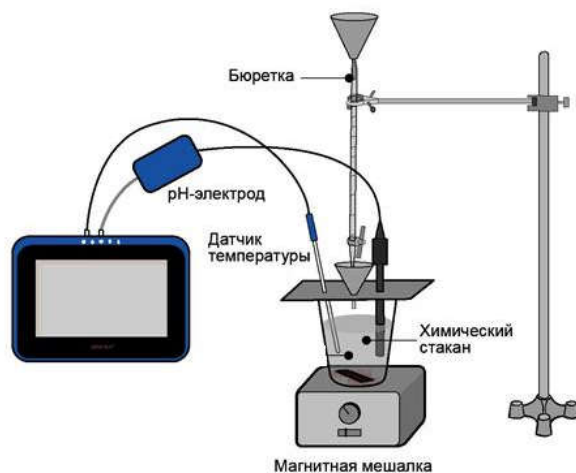


Рис. 1. Схема експериментальної установки

Для аналізу беруть середню пробу ґрунту, попередньо добре висушують на повітрі, просівають через сито діаметром 1 мм. Беруть наважку 40 г та переносять її в колбу з товстого скла на 250-300 мл. Потім до колби додають 100 мл 1 н. розчину натрій ацетату. Суміш перемішують і збовтують протягом 1 год.

Після збовтування суміш фільтрують через сухий складчастий фільтр в суху колбу.


Підготовка до роботи:

1. Зберіть установку, як показано на рис. 1.
2. Запустіть програму MiLAB.
3. Підключіть датчики до портів зовнішніх датчиків на Einstein™ LabMate або Einstein™ Tablet
4. Активуйте ці датчики натисканням на кружок зліва від їх імені в списку Датчиків. Галочка в такому кружку означає, що датчик активований.
5. Установіть наступні параметри вимірювання:

Частота	Кожну секунду
Число вимірів	200 (відповідає тривалості 3 хв. 20 с)

Проведення експерименту:

1. Виріжте з полістиролу кришку для склянки. Кришка повинна бути абсолютно рівною, діаметром трохи більшим діаметра стакану.
2. Зробіть в кришці три отвори: один – для датчика рН, інший – для датчика температури і третій – для воронки.

3. Одягніть захисні окуляри.
 4. Відбирають 50 мл фільтрату піпеткою на 50 мл та переносять у конічну колбу на 100-250 мл. Потім у цю ж колбу додають 5-6 крапель фенолфталеїну.
 5. Поставте склянку з розчином на магнітну мішалку.
 6. Накрийте стакан кришкою з закріпленими в ній датчиками і лійкою.
 7. Заповніть бюретки розчином 0,1 н. розчином натрій гідроксиду.
 8. Натисніть кнопку Пуск.
 9. Дочекайтеся стабільних показників датчиків.
 10. Увімкніть мішалку.
 11. Почніть додавати розчин натрій гідроксид в колбу. Додавати розчин слід по краплях, рівномірно.
 12. Стежте за зміною значень рН розчину і температури у вікні MiLAB.
 13. Як тільки рН почне різко зменшуватися, не припиняючи подачу лугу з бюретки, відзначте об'єм кислоти, витрачений на той час.
 14. Продовжуйте титрування до тих пір, поки значення рН розчину не стане відносно постійним.
 15. Натиснувши кнопку Стоп на панелі експериментів, зупиніть запис даних.
 16. Збережіть результати. Для цього натисніть кнопку Зберегти. 
- Гідролітична кислотність ґрунту розраховується за формулою:

$$x = \frac{V \cdot k \cdot 5 \cdot 1.75}{10}$$

де V – кількість мл 0,1 н. розчину лугу, що витрачена на титрування, k – поправка до 0,1 н. розчину лугу, 5 – коефіцієнт для перерахунку результатів на 100 г ґрунту, 1,75 – коефіцієнт перерахунку (середня величина, яка показує середнє значення гідролітичної кислотності, оскільки при одноразовій обробці ґрунту натрій ацетатом кислотність витискується не повністю).

Список використаних джерел:

1. ДСТУ 7537:2014 Якість ґрунту. Визначення гідролітичної кислотності.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році. К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2011. 254 с.
3. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України. К.: ТОВ «ВИК-ПРИНТ», 2010. – 111 с.
4. Понизовский А. А., Пампура Т. В. Применение метода потенциометрического титрования для характеристики буферной способности почв. *Почвоведение*. 1993. № 3. С. 106–112.