

Терещенко О.В.¹, Довгань А. О.²
1- доцент кафедри хімії
2- студентка природничо-географічного факультету
Центральноукраїнський державний педагогічний університет
імені Володимира Винниченка

АНАЛІЗ МЕТОДИК ВИЗНАЧЕННЯ ФОСФОРУ В МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВАХ

Мінеральні добрива є одним із найефективніших засобів підвищення родючості ґрунтів, урожайності та поліпшення якості продукції рослинництва, тому можна констатувати, що за їх допомогою відбувається керування процесами живлення рослин, змінюється якість урожаю та здійснюється вплив на родючість, фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту.

Фосфор - один з найважливіших елементів живлення рослин, який засвоюється ними у формі фосфат-іонів (PO_4^{3-}) та ортофосфату H_2PO_4^- . Більша ж частина сполук фосфору знаходиться у важкорозчинній формі, що обмежує їх засвоєння рослинами [1].

Мінеральні добрива повинні відповідати певним вимогам, що вказані у відповідних стандартах чи технічних умовах, тобто вони повинні характеризуватись належними фізичними, фізико-хімічними та хімічними показниками. На відміну від азоту, який частково поповнюється з атмосфери та внаслідок гуміфікації рештків рослинного походження - фосфор виноситься з урожаєм із ґрунту без природного поповнення, що потребує його внесення, часто у вигляді мінеральних добрив

Залежно від типу ґрунту, кількості опадів і технології внесення фосфорних добрив (доз, термінів, форм, способів внесення, тощо) в деяких сільськогосподарських районах уміст фосфору у річкових водах (навесні) становить 0,12- 0,16 мг/л. Гранично допустима концентрація фосфору в питній воді - 10 мг/л. Тому, з метою запобігання можливості включення у біологічний кругообіг токсичних і радіоактивних елементів застосування фосфорних добрив повинно знаходитись під постійним контролем хіміків та екологів.

У цьому полягає неабияка значимість дослідження вмісту фосфору в мінеральних добривах та їх застосування [2].

Мета нашої роботи полягала в проведенні аналізу фосфорних добрив, представленими українськими виробниками та визначити вміст фосфору в досліджуваних зразках з метою оцінки їх якості та застосування.

Для визначення вмісту фосфору користуються, як правило, ваговим, об'ємним або фотокolorиметричним методами аналізу. Ваговий і об'ємний методи найбільш тривалі. При більшому вмісті P_2O_5 метод дає значну помилку.

Для визначення вмісту фосфору частіше всього застосовують вагові методи, засновані на осадженні іонів PO_4^{3-} у вигляді фосфату магнію і амонію або у вигляді фосфоромолібдата амонію. Останній метод використовується зазвичай при низькому вмісті фосфору в досліджуваному матеріалі.

Для визначення вмісту фосфору порядку 00001% в залізі високої чистоти запропоновано метод, що полягає у відділенні Fe електролізом з Hg-катодом. Потім відокремлюють за допомогою H_2S сірководневу групу.

Метод визначення вмісту фосфору (ГОСТ 9827 - 61) полягає в спалюванні дослідженого продукту в колориметричній бомбі в атмосфері кисню в присутності води.

Метод визначення вмісту фосфору (ГОСТ 9827 - 75) складається в спалюванні випробується продукту в калориметричних бомбі в атмосфері кисню в присутності води з утворенням ортофосфорної кислоти і наступному - колориметричному визначенні вмісту фосфору в присутності ванадієво-кислого і молібденово-кислого амонію.

Дуже зручним для визначення вмісту фосфору є колориметричний напівмікрометод, що застосовують при дослідженні вин.

В нашій роботі для визначення фосфору був використаний фотометричний метод визначення фосфору в мінеральних добривах у вигляді фосфорномолібденової сині [3]. Недоліком цього методу при дослідженні ґрунтів є те, що визначенню фосфору у вигляді фосфорномолібденової сині заважають сильні відновники і окислювачі, такі як миш'як (V), кремній і германій, що утворюють з молібдатом гетерополікислоти і відновлюються до відповідних сіней. Заважаючий вплив титану і цирконію пов'язано з тим, що в процесі отримання фосфорномолібденової сині ці елементи каталізують відновлення молібдату.

Побудова градуювального графіку. В п'ять мірних колб місткістю 100,0 мл вводять стандартний розчин фосфору з вмістом (мг): 0,10; 0,15; 0,20; 0,25 і 0,30 відповідно, 20 мл води, 5 мл розчину молібденового реактиву, 2 мл розчину солі Мора. Виготовлені розчини доводять до мітки дистильованою водою, перемішують і через 5 – 10 хвилин вимірюють оптичну густину при $\lambda = 450$ нм в кюветі з товщиною шару 1,0 см. За отриманими даними будують градуювальний графік.

Розрахунки: вміст P_2O_5 (X%) у добриві обчислюють за формулою:

$$X\% = C_{ст} \cdot 10^{-3} V_k \cdot 100\% / m \cdot V_{п}$$

де $C_{ст}$ - кількість P_2O_5 , знайдена за градуювальним графіком у мкг, V_k – об'єм мірної колби, cm^3 ; $V_{п}$ – об'єм піпетки, cm^3 , 10^{-3} коефіцієнт переходу від мг до г, m – маса досліджуваного зразка, г.

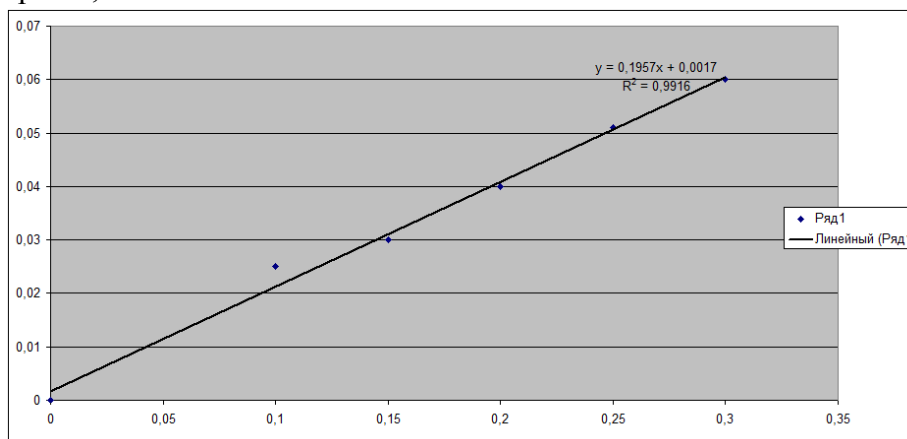


Рис.1 Градуювальний графік визначення фосфору (P_2O_5) в досліджуваних зразках

Визначаємо вміст фосфору (P_2O_5) в досліджуваних зразках:

$$C_{ст1} = 0,21 \text{ мг (зразок №1)} \quad X\% = 0,21 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 100\% / 0,0920 \cdot 1 = 22,82\%$$

$$C_{ст2} = 0,17 \text{ мг (зразок №1)} \quad X\% = 0,17 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 100\% / 0,2120 \cdot 1 = 8,00\%$$

Отже, одержані результати знаходяться в межах норми, що засвідчують їх якість та рекомендуються для застосування.

Список використаних джерел:

1. Удосконалення управління природокористування в АПК/С. І. Дорогунцов, П. П. Борщевський, Б. М. Данилишин. – К.: Урожай, 1992. – 128 с.

2. Агрохімічний аналіз: Підручник / М. М. Городній, А. П. Лісовал, А. В. Бикін та ін. / За ред. М. М. Городнього. – 2-ге видання. - К. : Арістей, 2005. – 476 с.
3. Городній М.М. Агрохімічний аналіз. Підручник. – 2-ге видання. – К.: Арістей, 2005. – 476 с. 21. ДСТУ 2537-94 (ISO 622:1981, IDT; ГОСТ 1932-93, IDT). Паливо тверде. Методи визначення фосфору.