



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109411** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**G01N 33/24** (2006.01)  
**G01N 21/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) Номер заявки: <b>u 2016 01614</b>                                        | (72) Винахідник(и):<br><b>Світовий Валерій Михайлович (UA),<br/>Жиляк Іван Дмитрович (UA),<br/>Мостов'як Іван Іванович (UA),<br/>Щетина Сергій Васильович (UA),<br/>Очеретенко Людмила Юхимівна (UA)</b> |
| (22) Дата подання заявки: <b>22.02.2016</b>                                   |                                                                                                                                                                                                          |
| (24) Дата, з якої є чинними<br>права на корисну<br>модель: <b>25.08.2016</b>  |                                                                                                                                                                                                          |
| (46) Публікація відомостей<br>про видачу патенту: <b>25.08.2016, Бюл.№ 16</b> | (73) Власник(и):<br><b>УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ<br/>УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА,<br/>вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська<br/>обл., 20305 (UA)</b>                                                        |

**(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ РУХОМИХ СПЛУК ЛІТІУ, ФОСФОРУ ТА КАЛІЮ В ҐРУНТІ У СОЛЯНОКИСЛІЙ ВИТЯЖЦІ МЕТОДОМ АТОМНО-ЕМІСІЙНОЇ СПЕКТРОМЕТРІЇ З ІНДУКТИВНО ЗВ'ЯЗАНОЮ ПЛАЗМОЮ**

**(57) Реферат:**

Спосіб визначення вмісту рухомих сполук магнію, фосфору та калію в ґрунті включає одержання екстракту досліджуваних сполук з ґрунту 0,2 н розчином соляної кислоти при співвідношенні ґрунту до розчину кислоти 1:5 по масі. Суспензію перемішують та настоюють за температури 25 С, а в одержаному екстракті визначають вміст рухомих сполук магнію, фосфору та калію на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою.

**UA 109411 U**



Корисна модель належить до дослідження ґрунту хімічними методами і може використовуватись для дослідження вмісту рухомих сполук магнію, фосфору та калію в ґрунтах при діагностиці їх родючості.

Магній - важливий мікроелемент, який бере участь у виробленні енергії рослинним організмом. Завдяки наявності хлорофілу рослини мають здатність вловлювати енергію сонячного світла: з води і діоксиду вуглецю вони синтезують вуглеводи. Для транспорту цих речовин всередині рослини, створення кореневої системи або отримання добре виповненої зернівки достатня кількість магнію є абсолютно необхідною. Магній активізує діяльність певних ферментів. Про те, наскільки важливий магній для забезпечення процесів життєдіяльності рослини, свідчить той факт, що у складі хлорофілу міститься тільки 10 % від загальної кількості цього елемента в зелених частинах рослин. Потреба окремих рослин в магнії різна. При високих урожаях вони споживають від 10 до 70 кг MgO з 1 га. Найбільшу кількість магнію поглинають: картопля, буряк, зернобобові культури і бобові трави. Тому вони найбільш чутливі до нестачі цього елемента. Багато культур на кислих ґрунтах (бобові, капустяні, цибуля, часник) відчують нестачу магнію і кальцію, як елементів живлення, найбільше через антагонізм з воднем, алюмінієм, марганцем і залізом, яких в кислих ґрунтах дуже багато. У ґрунтах магнію менше, ніж кальцію. Особливо бідні ним сильно опідзолені кислі ґрунти легкого механічного складу. На таких ґрунтах внесення вапняних добрив, що містять магній, значно підвищує урожай.

Встановлення забезпеченості ґрунтів рухомих металів є важливим елементом визначення їх родючості. Для визначення рухомих форм металів у ґрунті проводять екстракцію металів за допомогою дистильованої води, солей, кислот або ацетатно-амонійного буферного розчину з pH 4-8.

Відомий спосіб визначення рухомих форм металів екстракцією їх 1 М розчинами HNO<sub>3</sub> або HCl. [Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных и продукции растениеводства /Под ред. О.В. Шумова. - М.: Типогр. МСХА им. Тимирязева, 1992. - 62 с]. Суть способу полягає у відборі наважки ґрунту в 5 грам і перенесенні її в конічну колбу на 200-300 см<sup>3</sup>. До проби додають одномолярний розчин азотної чи соляної кислоти у співвідношенні ґрунту до розчину 1:10. Суспензію перемішують на ротаторі одну годину, фільтрують та використовують для визначення валового вмісту металів на атомно-адсорбційному спектрофотометрі.

Недоліком цього способу є використання однонормального розчину соляної кислоти як екстрагента, що не дає змоги об'єднати екстракцію рухомих сполук магнію з екстракцією рухомого фосфору та калію з ґрунту за методом Кірсанова, де як екстрагент використовується 0,2 н розчин соляної кислоти. Також недоліком способу є використання атомно-адсорбційного спектрофотометра, що дає менш репрезентативні результати, ніж метод атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою.

Відомий спосіб екстракції рухомих сполук магнію розчином хлористого калію [Почвы. Определение обменного кальция и обменного (подвижного) магния методами ЦИНАО: ГОСТ 26487-85. -М.: Изательство стандартов, 1985. - 8 с]. Суть способу полягає в тому, що проби ґрунту масою 30 г, зважені з похибкою не більше 0,1 г, поміщають в конічні колби. До проб дозатором або циліндром доливають по 75 см<sup>2</sup> 1 н розчину хлориду калію з pH 5,6-6,0. ґрунт з розчином перемішують протягом 1 хв. на ротаторі або за допомогою пропелерної мішалки і залишають на 5 хв. для відстоювання. Потім суспензію фільтрують, а фільтрат використовують для безпосереднього визначення вмісту магнію методом атомно-абсорбційної полум'яної спектрометрії.

Недоліком цього способу є менша універсальність екстрагенту, що утруднює одночасне визначення в ньому фосфору та калію. Зокрема для визначення фосфору методом атомно-абсорбційної полум'яної спектрометрії взагалі не придатний. Також недоліком способу є використання атомно-адсорбційного спектрофотометра, що дає менш репрезентативні результати, ніж метод атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою.

Найбільш близьким аналогом є спосіб визначення рухомих сполук фосфору і калію за методом Кірсанова [ДСТУ 4405:2005. Якість ґрунту. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за методом Кірсанова в модифікації ННЦІГА. - К.: Держспоживстандарт, 2006. - 7 с]. Спосіб включає відбір з середньої проби ґрунту наважки в 10 г, перенесення її в конічну колбу об'ємом не менше 100 см<sup>3</sup>, додаванням у колбу 50 мл 0,2 н розчину соляної кислоти. Суспензію збовтують 1 хв. і залишають на 15 хв. Потім суспензію збовтують вручну і фільтрують через паперові фільтри. Фільтрат використовують для фотометричного визначення рухомого фосфору та спектрополуменового визначення рухомого калію.

Недоліками способу є відсутність регламентування точної температури розчину під час екстракції та визначення у витяжці лише вмісту рухомих сполук фосфору та калію, хоча витяжку можливо використовувати для визначення вмісту рухомих сполук магнію. Також недоліком способу є використання різного інструментального обладнання для визначення вмісту рухомих сполук фосфору та калію. При цьому фотометричне визначення вмісту рухомих сполук фосфору потребує приготування цілого ряду додаткових реактивів.

В основу корисної моделі поставлена задача встановити кількісний вміст рухомих сполук магнію, фосфору та калію в ґрунті шляхом зміни способу їх визначення.

Поставлена задача вирішується екстракцією рухомих форм магнію, фосфору та калію 0,2 н розчином соляної кислоти при співвідношенні ґрунту до розчину кислоти по масі відповідно 1:5 за температури суспензії 25 °С і подальшим використанням екстракту для визначення вмісту рухомих форм магнію, фосфору та калію на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою.

Приклад. Із середньої проби чорнозему опідзоленого важкосуглинкового, відібраного за ДСТУ 4287, відібрали наважку 10 г, перенесли в колбу на 250 см<sup>3</sup> та прилили до наважки 50 мл 0,2 н соляної кислоти. Суспензію збовтали протягом 10 хвилини та залишають на 15 хвилин за температури 25 °С. Потім профільтрували через паперовий фільтр. Фільтрат використали безпосередньо для визначення магнію, фосфору та калію методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою на приладі Shimadzu Multitype ICP Emission Spectrometer. Результати визначень наведено в таблиці.

Таблиця

Вміст рухомих форм магнію, фосфору та калію в ґрунті, мг/кг ґрунту

| Хімічний елемент | Вміст у ґрунті |
|------------------|----------------|
| Mg               | 317,40         |
| K                | 115,80         |
| P                | 16,75          |

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення вмісту рухомих сполук магнію, фосфору та калію в ґрунті, що включає одержання екстракту досліджуваних сполук з ґрунту 0,2 н розчином соляної кислоти при співвідношенні ґрунту до розчину кислоти 1:5 по масі, який **відрізняється** тим, що суспензію перемішують та настоюють за температури 25 °С, а в одержаному екстракті визначають вміст рухомих сполук магнію, фосфору та калію на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою.

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601