



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 95330

(13) U

(51) МПК

G01N 33/24 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2014 05636**

(22) Дата подання заявки: **26.05.2014**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.12.2014**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.12.2014, Бюл.№ 24**

(72) Винахідник(и):

**Світовий Валерій Михайлович (UA),
Черно Олена Дмитрівна (UA)**

(73) Власник(и):

**УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА,
вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська
обл., 20305 (UA)**

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ РУХОМИХ СПОЛУК ЦИНКУ, КАДМІЮ, ХРОМУ, КУПРУМУ, НІКЕЛЮ, ПЛЮМБУМУ, ФОСФОРУ ТА КАЛІЮ В ҐРУНТІ У СОЛЯНОКИСЛІЙ ВИТЯЖЦІ МЕТОДОМ АТОМНО-ЕМІСІЙНОЇ СПЕКТРОМЕТРІЇ З ІНДУКТИВНО ЗВ'ЯЗАНОЮ ПЛАЗМОЮ

(57) Реферат:

Спосіб визначення вмісту рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю, плюмбуму, фосфору та калію в ґрунті базується на одержанні екстракту досліджуваних сполук з ґрунту розчином соляної кислоти при співвідношенні ґрунту до розчину кислоти 1:5 по масі. Суспензію перемішують та настоюють за температури 25°C, а в одержаному екстракті на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою визначають вміст рухомих сполук.

UA 95330 U

Корисна модель стосується дослідження ґрунту хімічними методами і може використовуватись для дослідження вмісту рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю, плюмбуму, фосфору та калію в ґрунтах при діагностиці їх родючості.

5 Ґрунт - це специфічний компонент біосфери, який виступає як природний буфер, що контролює перенесення хімічних елементів і сполук в атмосферу, гідросферу і живі організми. Ґрунт є основним джерелом надходження важких металів і мікроелементів у харчові ланцюги.

10 Ґрунт є катіонітом, тому рухомі форми металів вилучають екстрагентами, що являють собою електроліти, здатні до обмінної адсорбції з ґрунтовим убірним комплексом. Існують різні методики для екстрагування рухомих форм металів. Вони можуть екстрагуватись різними екстрагентами, до того ж окремо взятий елемент може вилучатись специфічним екстрагентом. У результаті в різні за складом витяжки переходить різна кількість металів, що значно утруднює порівняння отриманих результатів. Хоча введення у практику новітніх експресних методів дослідження елементного складу витяжок, зокрема на основі індуктивно зв'язаної плазми, спонукає до пошуку екстрагентів, що дають можливість більш повноцінно і об'єктивно оцінити

15 елементний склад рухомих форм елементів, використовуючи один екстрагент.

Відомий спосіб екстракції рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю, плюмбуму, фосфору та калію однонормальним розчином соляної кислоти з наступним їх визначенням методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою [William D. Middleton. Identification of Activity Areas by Multi-element Characterization of Sediments from Modern and Archaeological House Floors Using Inductively Coupled Plasma-atomic Emission Spectroscopy/ William D. Middleton and T. Douglas Price// Journal of Archaeological Science. - 1996. - № 23. - P. 673-687.]. Суть способу полягає в тому, що кожен зразок ґрунту висушують у печі протягом 48 год. при 105° С, потім подрібнюють в порцеляновій ступці до розміру часток 2 мм, 0,2 г кожного зразка переносять в окремий посуд і обробляють 1н НСІ при кімнатній температурі протягом 2 тижнів. Потім розчин фільтрують і використовують для безпосереднього визначення вмісту рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю, плюмбуму, фосфору та калію методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою.

Недоліком цього способу є досить тривала (протягом двох тижнів) процедура екстракції рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю та плюмбуму з наважки ґрунту. Крім того, використання однонормального розчину соляної кислоти як екстрагента не дає змоги об'єднати екстракцію рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю та плюмбуму з екстракцією рухомого фосфору та калію з ґрунту за методом Кірсанова, де використовується 0,2 н розчин соляної кислоти [Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО: ГОСТ 26207-91. -М.: Издательство стандартов, 1992. - 6 с].

35 Відомий спосіб визначення рухомих форм важких металів у ґрунті за допомогою екстракції їх однонормальним розчином азотної чи соляної кислоти [Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственной и продукционной растениеводства/ Под ред. О.В. Шумова. -М.: Типограф. МСХА им. Тимирязева, 1992. - 62 с]. Спосіб полягає у відборі з середньої проби ґрунту наважки в 5 грам і перенесенні її в конічну колбу на 200-300 см³. 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 важких 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 цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю, плюмбуму 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 спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою.

50 Найбільш близьким за хімічною суттю до корисної моделі, що пропонується, 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 передбачає відбір з середньої проби ґрунту наважки в 10 г, перенесення її в конічну колбу об'ємом не менше 100 см³, 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 спектрофотометричного визначення рухомого калію.

60 Недоліком способу є визначення у витяжці лише вмісту рухомих сполук фосфору та калію, хоча витяжку можливо використовувати для визначення вмісту рухомих сполук цинку, кадмію,

хрому, купруму, нікелю та плюмбуму. 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 для отримання синього фосфорномолібденового комплексу для спектрофотометрії.

В основу корисної моделі поставлена задача встановити кількісний вміст рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю, плюмбуму, фосфору та калію в ґрунті шляхом зміни способу їх визначення.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб визначення вмісту рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю, плюмбуму, фосфору та калію в ґрунті, що базується на одержанні екстракту досліджуваних сполук з ґрунту 0,2 н розчином соляної кислоти при співвідношенні ґрунту до розчину кислоти 1:5 по масі, згідно з корисною моделлю, суспензію перемішують та настоюють за температури 25°C, а в одержаному екстракті на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою визначають вміст рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю та плюмбуму, фосфору та калію.

Приклад. Із середньої проби чорнозему опідзоленого важкосуглинкового, відібраного за ДСТУ 4287, відібрали наважку 10 г, перенесли в колбу на 250 см³ та прилили до наважки 50 мл 0,2 н соляної кислоти. Суспензію збовтали протягом 1 хв і залишили на 15 хв. Потім збовтали вручну та профільтрували через паперовий фільтр. Фільтрат використали безпосередньо для визначення цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю, плюмбуму, 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 цинку, кадмію, хрому,
купруму, нікелю, плюмбуму, фосфору та калію в ґрунті, мг/кг ґрунту

Хімічний елемент	Вміст у ґрунті
Cd	<0,03
Cr	<0,03
Cu	2,30
K	115,80
Ni	2,29
P	16,75
Pb	0,25
Zn	1,34

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення вмісту рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю, плюмбуму, фосфору та калію в ґрунті, що базується на одержанні 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°C, а в одержаному екстракті на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою визначають вміст рухомих сполук цинку, кадмію, хрому, купруму, нікелю та плюмбуму, фосфору та калію.

Комп'ютерна верстка О. Рябко

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

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