



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110882** (13) **U**  
(51) МПК  
**G01N 33/24** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

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

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2016 03859</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>11.04.2016</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.10.2016</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.10.2016, Бюл.№ 20</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Світовий Валерій Михайлович (UA), Жиляк Іван Дмитрович (UA), Жиляк Тетяна Григорівна (UA), Очеретенко Людмила Юхимівна (UA), Коба Наталія Олександрівна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА, вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська обл., 20305 (UA)</b></p>
--	--

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

**(57) Реферат:**

Спосіб визначення вмісту рухомих сполук кобальту, 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, причому суспензію перемішують та настоюють за температури 25 °С, а в одержаному екстракті визначають вміст рухомих сполук кобальту, фосфору та калію на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою.

**UA 110882 U**



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

5 Кобальт не має власних породоутворюючих мінералів. Зазвичай він входить до складу мінералів сірки, заліза, селену і миш'яку. В природних середовищах присутній у двох станах окислення:  $\text{Co}^{2+}$  і  $\text{Co}^{3+}$ , а також у вигляді комплексного аніону  $\text{Co}(\text{OH})^{3-}$ .

10 Кількість кобальту в ґрунті залежить від складу материнської породи. У кислих породах валовий вміст кобальту дорівнює 1-15 мг/кг, а в осадових -0,1-20 мг/кг. Крім того, розподіл даного елемента в ґрунтових шарах залежить від розподілу в профілях ґрунтів фізичної глини, мулистих фракцій, оксидів заліза і органічної речовини, оскільки всі перераховані конгломерати здатні фіксувати кобальт. Проте більшою мірою він фіксується частинками фізичної глини. Часто зустрічаються сполуки кобальту з глинистими мінералами, оксидами заліза і гумусними сполуками. Частка подібних речовин, які фіксують кобальт у нерухомій і малорухомих формах, складає близько 95 % валового змісту цього елемента в ґрунті.

15 Основну біологічну функцію кобальту пов'язують з його участю у фіксації атмосферного азоту в бульбах бобових і не бобових рослин. Доведено необхідність даного металу для багатьох мікроорганізмів, які фіксують азот, під впливом кобальту стимулюється розвиток рослинних тканин, що містять бактероїди, збільшується кількість рибосом як у рослинній, так і в бактероїдній клітині, підвищується рухливість бактероїдів у бульбах бобових рослин.

20 Участь кобальту в житті вищих рослин, які не здатні до фіксації азоту, специфічне чи непряме. Метал стимулює клітинну репродукцію листя шляхом збільшення товщини і об'єму мезофіла в листі, розмірів і числа клітин стовбчастої і губчастої паренхіми листа. Встановлено вплив кобальту на формування і функціонування фотосинтетичного апарату рослин шляхом концентрації мітохондрій та пігментів в листі. Це пов'язано зі зростанням обсягів пластидного апарату за рахунок зростання органел.

25 В природних умовах надлишок кобальту спостерігається рідко. При цьому велика кількість кобальту в забруднених ґрунтах є токсичною для рису, вівса, квасолі, суданської трави, ячменю. Найбільша чутливість до надлишку цього елемента встановлена у хлібних злаків. Надлишок кобальту в рослинах небезпечний для тварин. Вважається, що максимально допустима його концентрація в кормових травах не повинна перевищувати 60 мг/кг сухої маси.

Встановлення наявності в ґрунті рухомих форм кобальту є важливим елементом визначення його родючості. Для екстракції рухомих форм металів використовуються різні хімічні сполуки, які мають неоднакову екстрагуючу силу: кислоти, солі, буферні розчини і воду.

35 Відомий спосіб екстракції рухомих сполук кобальту 1 н розчином азотної кислоти [ГОСТ Р 50687-94. Почвы. Определение подвижных соединений кобальта по методу Пейве и Ринькиса в модификации ЦИНАО], або ацетатно-амонійним буферним розчином з рН 4,8 [ГОСТ Р 50683-94. Почвы. Определение подвижных соединений меди и кобальта по методу Крупского и Александровой в модификации ЦИНАО]. Суть способів полягає в тому, що рухомий кобальт екстрагують 0,1 н розчином азотної кислоти або ацетатно-амонійним буферним розчином з рН 4,8 і в подальшому визначають кобальт фотометричним методом з нітритно-Р-сіллю або 1-(2-піриділазо)-2-нафтолом, або екстракційно-атомно-абсорбційним методом.

40 Недоліком цього способу є значна трудомісткість приготування робочих розчинів для визначення кобальту. При цьому фотометричне визначення кобальту може супроводжуватись значними випадковими та систематичними похибками вимірювання. Крім того, використання 1 н розчину азотної кислоти або ацетатно-амонійного буферного розчину з рН 4,8 як екстрагентів не дає змоги об'єднати екстракцію рухомих сполук кобальту з екстракцією рухомого фосфору та калію з ґрунту за методом Кірсанова, де як екстрагент використовується 0,2 н розчин соляної кислоти.

45 Найбільш близьким за хімічною суттю до корисної моделі, що пропонується, є спосіб визначання рухомих сполук фосфору і калію за методом Кірсанова [ДСТУ 4405:2005. Якість ґрунту. Визначання 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 см<sup>3</sup>, додаванням у колбу 50 мл 0,2 н розчину соляної кислоти. Суспензію збовтують 1 хв. і залишають на 15 хв. 55 Потім суспензію збовтують вручну і фільтрують через паперові фільтри. Фільтрат використовують для фотометричного визначення рухомого фосфору та спектрофлуориметричного визначення рухомого калію.

60 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 кобальту. 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.

5 Запропонована корисна модель має на меті встановити кількісний вміст рухомих сполук кобальту, фосфору та калію в ґрунті шляхом зміни способу їх визначення.

Поставлена корисною моделлю задача вирішується екстракцією рухомих форм кобальту, 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 кобальту, фосфору та калію на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою.

10 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 хвилин та залишили на 15 хвилин за температури 25 °С. Потім профільтрували через паперовий фільтр. Фільтрат використали безпосередньо для визначення кобальту, 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 кобальту, фосфору та калію в ґрунті, мг/кг ґрунту

Хімічний елемент	Вміст у ґрунті
Со	0,64
К	119,76
Р	18,93

20

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення вмісту рухомих сполук кобальту, 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 °С, а в одержаному екстракті визначають вміст рухомих сполук кобальту, фосфору та калію на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою.

25

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

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