



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **110908** (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**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2016 03927</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), Мостов'як Іван Іванович (UA), Щетина Сергій Васильович (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 СТРОНЦІЮ, ФОСФОРУ ТА КАЛІЮ В ҐРУНТІ У СОЛЯНОКИСЛІЙ ВИТЯЖЦІ МЕТОДОМ АТОМНО-ЕМІСІЙНОЇ СПЕКТРОМЕТРІЇ З ІНДУКТИВНО ЗВ'ЯЗАНОЮ ПЛАЗМОЮ**

**(57) Реферат:**

Спосіб визначення вмісту рухомих сполук стронцію, фосфору та калію в ґрунті базується на одержанні 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 стронцію, фосфору та калію на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою.

**UA 110908 U**



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

5 Загальний вміст стронцію у ґрунтах становить від 0,01 до 0,28 % (по масі). Відомо близько 40 мінералів стронцію, найважливішими з яких є целестин  $\text{SrSO}_4$  і стронціаніт  $\text{SrCO}_3$ , які зустрічаються переважно в осадових та гідротермальних утвореннях. Крім цього стронцій практично завжди присутній у мінералах кальцію, калію і барію, входячи у вигляді ізоморфної домішки в їх кристалічні ґратки. Вміст водорозчинного стронцію в чорноземах коливається від 0,1 до 7,9 мг / кг ґрунту.

10 Рослини містять від 0,0001 до 0,017 % стабільного стронцію. Накопичення стронцію різними організмами залежить не тільки від їх виду, але і від співвідношення в навколишньому середовищі стронцію, кальцію і фосфору.

15 В оптимальних концентраціях стронцій відіграє позитивну роль в обміні речовин у рослинах. У малих дозах він виконує функції, аналогічні таким у кальції: бере участь у будівництві клітинної стінки рослин, збільшує міцність рослинних тканин і сприяє підвищенню витривалості рослин; підвищує вміст крохмалю в бульбах картоплі.

20 Радіоактивний ізотоп стронцію, що потрапляє у ґрунт при випробуваннях атомної зброї або аваріях, разом з розчинними сполуками кальцію потрапляє в рослини. Найбільше накопичують такий стронцій рослини сімейства бобових, а також рослини, що утворюють коренеплоди і бульби, дещо менше - злакові рослини, в тому числі зернові, і льон.

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

25 Відомий спосіб екстракції обмінного стронцію 1Н розчином оцтовокислого амонію [А.Н. Кусенков, Т.В. Макаренко. Лабораторный практикум по аналитическим методам в экологии. - Гомель: ГГУ, 2000. - 90 с.]. Суть способу полягає в тому, що 5-10 г ґрунту поміщають в колби Ерленмєсера і доливають 250 мл 1Н розчину оцтовокислого амонію з рН 7,0, струшують і залишають на ніч (14-16 год.). Потім декантацією зливають на фільтр надосадову рідину, а до осаду приливають 50-75 мл екстрагенту, енергійно збовтують від руки і через 15-20 хв. переносять на фільтр. Осад промивають екстрагентом до негативної проби на кальцій. Фіксують або приводять обсяги фільтрату до єдиного рівня - 500-750 мл. З отриманого фільтрату відбирають кілька проб і в подальшому визначають у них стронцій атомно-абсорбційним методом.

35 Недоліком цього способу є значна тривалість екстракції стронцію з ґрунту (14-16 год.). Не вказано, за якої температури проводиться екстракція. Крім цього, використання 1Н розчину ацетату амонію як екстрагента не дає змоги об'єднати екстракцію рухомих сполук стронцію з екстракцією рухомого фосфору та калію з ґрунту за методом Кірсанова, де як екстрагент використовується 0,2Н розчин соляної кислоти.

40 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 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 45 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 спектрополумєневого визначення рухомого калію.

50 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 стронцію. 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.

55 Запропонована корисна модель має задачу встановити кількісний вміст рухомих сполук стронцію, фосфору та калію в ґрунті шляхом зміни способу їх визначення.

Поставлена корисною моделлю задача вирішується екстракцією рухомих форм стронцію, фосфору та калію 0,2Н 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 стронцію, фосфору та калію на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою.

5 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 0,2Н 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 стронцію, фосфору та калію методом атомно-емісійної спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою на приладі Shimadzu Multitype ICP Emission Spectrometer. Результати визначень наведено в таблиці.

10

Таблиця

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

Хімічний елемент	Вміст у ґрунті
Sr	9,55
K	121,06
P	19,65

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

15 Спосіб визначення вмісту рухомих сполук стронцію, 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 стронцію, фосфору та калію на атомно-емісійному спектрометрі з індуктивно зв'язаною плазмою.

20

---

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