



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119234** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
G21F 9/00
A01B 79/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 07664	(72) Винахідник(и): Миронова Галина Серафимівна (UA), Бузаров Павло Петрович (UA), Бузарова Марія Василівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.07.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.09.2017	(73) Власник(и): Бузаров Павло Петрович, вул. Михайлівська, 20-б, кв. 40, м. Ірпінь, Київська обл., 08205 (UA), Бузарова Марія Василівна, вул. Михайлівська, 20-б, кв. 40, м. Ірпінь, Київська обл., 08205 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.09.2017, Бюл.№ 17	(74) Представник: Лісна Тетяна Леонідівна, реєстр. №286

(54) СПОСІБ РЕАБІЛІТАЦІЇ ҐРУНТІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕНЬ РАДІОНУКЛІДАМИ СТРОНЦІЄМ-90 І ЦЕЗІЄМ-137

(57) Реферат:

Спосіб реабілітації ґрунтів сільськогосподарського призначення від забруднень радіонуклідами стронцієм-90 і цезієм-137 включає зняття верхнього шару ґрунту, вирощування на забруднених ґрунтах рослинності, що поглинає радіонукліди. Спочатку проводять відповідні аналізи на вміст радіонуклідів стронцію-90 і цезію-137 у ґрунті, призначеному для реабілітації. Далі здійснюють підготовку самого ґрунту до посіву рослинності цукрового сорго, що поглинає радіонукліди. Потім проводять оранку і 2-3 передпосівні культивації ґрунту. Після цього здійснюють посів культури широкоявною сівалкою і одночасно з посівом культури вносять добрива, що містять фосфор і азот, рекомендовані для цукрового сорго, а після посіву проводять коткування або боронування, причому догляд за посівами включає 2-3 міжрядні культивації. Збирання цукрового сорго проводять у фазу повної стиглості насіння силосозбиральними комбайнами. Після збирання цукрового сорго виконують контрольні аналізи залишкового вмісту стронцію-90 і цезію-137 в ґрунті. Розраховують, який вміст радіонуклідів матимуть продукти харчування рослинного походження, вирощені на ґрунті після цукрового сорго і визначають, якій культурі віддати перевагу для посіву на наступний сезон в обробленому ґрунті. При цьому за весь період росту і дозрівання цукрового сорго відбувається поглинання культурою радіонуклідів з ґрунту, а після збирання врожаю цукрового сорго потужна коренева система залишається в ґрунті і збагачує її корисними мінеральними речовинами, підвищуючи тим самим позитивний баланс гумусу.

UA 119234 U

Корисна модель належить до галузі охорони навколишнього середовища, зокрема до дезактивації ґрунтів, і може бути використана для очищення ґрунтів від радіонуклідів -цезію-137 і стронцію-90.

У даний час у силу обставин, що склалися, є безліч недіючих сільськогосподарських полів, ділянок, зарослих багаторічним бур'яном, які при проведенні відповідної очистки ґрунту від техногенних радіоактивних ізотопів можна раціонально і ефективно використовувати в сільському господарстві.

Відомо спосіб очищення ґрунту від радіонуклідів, який включає вирощування на забруднених ґрунтах рослинності, що поглинає радіонукліди, з наступним зняттям верхнього шару ґрунту. Зняття верхнього шару ґрунту виконують товщиною найбільш забрудненого шару разом з рослинністю, що поглинає радіонукліди, перемішують його з рослинністю і розміщують у бурти, заселяють бурти біомасою (наприклад хробаками), яка здатна накопичувати в своїх тканинах радіонукліди, на час переробки забрудненої маси вилучають забруднену радіонуклідами біомасу для її подальшої утилізації, а збагачений гумусом очищений ґрунт повертають на своє місце [UA №75893, G21F 9/00. 2006].

У цьому способі не зазначено, на території якого ступеня забрудненості радіонуклідами здійснюють очищення ґрунту: в зоні відчуження чи в зонах невеликої підвищеної радіації. Не зазначено також, як проводять контроль за процесом поглинання радіонуклідів біомасою: в якій послідовності та за якою методикою. Не зазначено, яким чином з буртів вилучають забруднену радіонуклідами біомасу, а також в якій кількості або в якому співвідношенні (ґрунт:біомаса) додають дезактивуючий матеріал. Тобто такий спосіб не може дати ефективного результату.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення способу реабілітації ґрунтів сільськогосподарського призначення від забруднень радіонуклідами - стронцієм-90 і цезієм-137 для підвищення ефективності відновлення функціонування родючих земель у сільському господарстві.

Поставлену задачу вирішують тим, що у способі реабілітації ґрунтів сільськогосподарського призначення від забруднень радіонуклідами - стронцієм-90 і цезієм-137, який включає зняття верхнього шару ґрунту, вирощування на забруднених ґрунтах рослинності, що поглинає радіонукліди, згідно з корисною моделлю, спочатку проводять відповідні аналізи на вміст радіонуклідів - стронцію-90 і цезію-137 у ґрунті, призначеному для реабілітації, далі здійснюють підготовку самого ґрунту до посіву рослинності - цукрового сорго, що поглинає радіонукліди, потім проводять оранку і 2-3 передпосівні культивування ґрунту, після цього здійснюють посів культури широкорядною сівалкою і одночасно з посівом культури вносять добрива, що містять фосфор і азот, рекомендовані для цукрового сорго, а після посіву проводять коткування або боронування, причому догляд за посівами включає 2-3 міжрядні культивування, збирання цукрового сорго проводять у фазу повної стиглості насіння силосозбиральними комбайнами, після збирання цукрового сорго виконують контрольні аналізи залишкового вмісту стронцію-90 і цезію-137 в ґрунті, розраховують, який вміст радіонуклідів матимуть продукти харчування рослинного походження, вирощені на ґрунті після цукрового сорго, і визначають, якій культурі віддати перевагу для посіву на наступний сезон в обробленому ґрунті, при цьому за весь період росту і дозрівання цукрового сорго відбувається поглинання культурою радіонуклідів з ґрунту, а після збирання врожаю цукрового сорго потужна коренева система залишається в ґрунті і збагачує її корисними мінеральними речовинами, підвищуючи тим самим позитивний баланс гумусу.

При підготовці ґрунту до посіву цукрового сорго видаляють зарості рослин, укорінених протягом тривалого часу разом з кореневою системою і верхнім шаром ґрунту на глибину до 10 см, потім відбирають проби ґрунту і виконують контрольні аналізи первісного вмісту стронцію-90 і цезію-137 у середніх пробах ґрунту, відібраних не менш, ніж з п'яти точок по діагоналі, розраховують, який вміст радіонуклідів матимуть продукти харчування рослинного походження, вирощені в цьому ґрунті, і вносять відповідні гербіциди, рекомендовані для цукрового сорго.

Введення гербіцидів проводять при плюсовій температурі для уникнення зниження активності дії препарату.

Перед посівом насіння замочують протягом доби, після чого підсушують.

Сіяти цукрове сорго можна при досягненні плюсової температури ґрунту не менше 15 °С.

Посів цукрового сорго здійснюють на глибину 5-6 см.

Норма висіву насіння становить до 10 кг/га.

Останню міжрядну культивування проводять підгортанням рослин.

Перед збиранням цукрового сорго зрізують волоті, досушуючи їх на відкритому току, і обмолочують зерновим комбайном.

Протягом всього періоду зростання і дозрівання цукрового сорго систематично контролюють вміст радіонуклідів у ґрунті і ведуть записи, що відображають ступінь поглинання радіонуклідів з ґрунту на цукрове сорго, одночасно контролюючи вміст радіонуклідів у самому цукровому сорго.

Період дозрівання цукрового сорго становить 90-120 діб.

5 Поглинання культурою радіонуклідів з ґрунту становить: стронцію-90 до 95 %, цезію-137 до 60 % від їх первісного вмісту.

Цукрове сорго має такий величезний ботанічний і економічний потенціал, який здатний підвищити рентабельність не тільки рослинництва і тваринництва, а й усього сільського виробництва в цілому в районі техногенної катастрофи за рахунок здатності поглинати в процесі його зростання і дозрівання радіонуклідів - стронцію-90 і цезію-137, тим самим частково або повністю відновити функціонування родючих земель у сільському господарстві.

10 За весь період росту і дозрівання цукрового сорго (90-120 діб) за рахунок поглинання рослини і інтенсивності зростання відбувається поглинання цукровим сорго радіонуклідів з ґрунту: стронцію-90 до 95 %, цезію-137 до 60 % від їх первісного вмісту, при цьому в самому цукровому сорго утримання радіонуклідів залишається в межах норми.

15 Спосіб очищення ґрунту, призначеного для сільськогосподарських потреб, забрудненого радіоактивними ізотопами стронцієм-90 і цезієм-137, полягає в наступному:

- виявляють необхідність проведення очистки ґрунту від радіоактивних забруднень у даному регіоні шляхом проведення відповідних аналізів на вміст радіонуклідів -стронцію-90 і цезію-137 у ґрунті, призначеному для реабілітації;

- проводять підготовку самого ґрунту до посіву цукрового сорго.

В першу чергу видаляють зарості рослин, укорінених протягом тривалого часу разом з кореневою системою і верхнім шаром ґрунту на глибину до 10 см, потім відбирають проби ґрунту і виконують контрольні аналізи первісного вмісту стронцію-90 і цезію-137 у створених середніх пробах ґрунту, відібраних не менш, ніж з п'яти точок по діагоналі. Розраховують, який вміст радіонуклідів матимуть продукти харчування рослинного походження, вирощені в цьому ґрунті із середнім вмістом до проведення очищення ґрунту за формулами:

цезію-137 - $A \times 0,2$ Бк/кг і стронцію-90 - $B \times 0,3$ Бк/кг,

де А - вміст цезію-137 Бк/кг у середній пробі ґрунту;

30 Б - вміст стронцію-90 Бк/кг у середній пробі ґрунту.

Також слід зауважити, що згідно з допустимими рівнями вмісту радіоактивних речовин у продуктах харчування їх вміст не повинен перевищувати: у хлібобулочних виробах:

- цезію-137-20 Бк/кг

- стронцію-90-5 Бк/кг.

35 У зернопродуктах:

- цезію-137-50 Бк/кг

- стронцію-90-20 Бк/кг.

У крупах:

40 - цезію-137-30 Бк/кг

- стронцію-90-10 Бк/кг

Інші продукти харчування мають більші граничні значення вмісту радіонуклідів.

Наступний етап підготовки ґрунту до посіву - внесення відповідних гербіцидів, рекомендованих для цукрового сорго, при цьому введення необхідно проводити обов'язково при плюсовій температурі, щоб уникнути зниження активності дії препарату, потім проводять оранку і 2-3 передпосівні культивації ґрунту. Насіння замочують перед посівом протягом доби, після чого підсушують потім проводять безпосередній посів культури широкорядною сівалкою на глибину 5-6 см. Обов'язкова умова - сіяти можна при досягненні плюсової температури ґрунту не менше 15 °С. Одночасно з посівом цукрового вносять добрива, що містять фосфор і азот, рекомендовані для цукрового сорго. Після посіву проводять коткування або боронування.

50 Норма висіву насіння становить до 10 кг/га. Догляд за посівами включає 2-3 міжрядні культивації, останню бажано провести підгортанням рослин.

Збирання цукрового сорго необхідно проводити в фазу повної стиглості насіння силосозбиральними комбайнами, попередньо зрізавши волоті, які досушують на відкритому току і обмолочують зерновим комбайном. Досушування можна проводити і в зерні після обмолоту волоті на сушарках підлогового типу. Після очищення насіння затарюють і використовують за призначенням.

60 Протягом всього періоду зростання і дозрівання культури систематично контролюють вміст радіонуклідів у ґрунті і ведуть записи, що відображають ступінь поглинання радіонуклідів з ґрунту на цукрове сорго. Одночасно контролюють вміст радіонуклідів у самому цукровому сорго.

За весь період росту і дозрівання цукрового сорго (90-120 діб) відбувається поглинання культурою радіонуклідів з ґрунту: стронцію-90 до 95 %, цезію-137 до 60 % від їх первісного вмісту, при цьому в самій культурі утримання радіонуклідів залишається в межах норми.

Після збирання цукрового сорго виконують контрольні аналізи залишкового вмісту стронцію-90 і цезію-137 в ґрунті, розраховують по формулах, який вміст радіонуклідів матимуть продукти харчування рослинного походження, вирощені на ґрунті після цукрового сорго і визначають, якій культурі віддати перевагу для посіву на наступний сезон в обробленому ґрунті, виключивши тим самим ризик виростити забруднену радіонуклідами сільгосппродукцію.

Після збирання стебла цукрового сорго переробляють на сахарозо-глюкозо-фруктозний сироп, який використовують у кондитерській або цукровій промисловості як сировину для виробництва цукру або біоетанолу.

Після відтиску стебла залишаються багаса і листя, які використовують для виготовлення паливних палет або для виробництва комбікормів. Частину отриманого насіння використовують як посівний матеріал на наступний сезон, а частину, що залишилася, - для виробництва "шроту" - корму для худоби. Отриманий при виробництві сиропу осад використовують як добриво для підлугування кислих ґрунтів.

Після збирання врожаю цукрового сорго потужна коренева система залишається в ґрунті і збагачує її корисними мінеральними речовинами, підвищуючи тим самим позитивний баланс гумусу.

Про ефективність способу, який заявляється, свідчать результати експериментальних досліджень, проведених на території експериментальної сільськогосподарської ділянки Іванківського району Київської області. Аналізи виконувались Вишгородським міжрайонним відділом лабораторних досліджень ДУ "Київський ОЛЦ МОЗ України".

Наявність високоцукристих сортів цукрового сорго, створення способу очищення сільськогосподарських земель від радіоактивних забруднень, наявність експериментальних технологічних ліній по його переробці є підставою для створення потужних модулів для відновлення діяльності сільгоспвиробника в районі техногенної катастрофи. Технологічні лінії по переробці цукрового сорго складаються з вітчизняного обладнання, прості в експлуатації і можуть бути змонтовані в будь-якому господарстві без великих капітальних витрат.

Спосіб призначено для відродження діяльності підприємств сільського господарства шляхом створення виробничих комплексів з вирощування та переробки цукрового сорго на територіях колишніх 3 і 4 категоріях чорнобильської зони.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб реабілітації ґрунтів сільськогосподарського призначення від забруднень радіонуклідами стронцієм-90 і цезієм-137, який включає зняття верхнього шару ґрунту, вирощування на забруднених ґрунтах рослинності, що поглинає радіонукліди, який **відрізняється** тим, що спочатку проводять відповідні аналізи на вміст радіонуклідів стронцію-90 і цезію-137 у ґрунті, призначеному для реабілітації, далі здійснюють підготовку самого ґрунту до посіву рослинності цукрового сорго, що поглинає радіонукліди, потім проводять оранку і 2-3 передпосівні культивування ґрунту, після цього здійснюють посів культури широкорядною сівалкою і одночасно з посівом культури вносять добрива, що містять фосфор і азот, рекомендовані для цукрового сорго, а після посіву проводять коткування або боронування, причому догляд за посівами включає 2-3 міжрядні культивування, збирання цукрового сорго проводять у фазу повної стиглості насіння силосозбиральними комбайнами, після збирання цукрового сорго виконують контрольні аналізи залишкового вмісту стронцію-90 і цезію-137 в ґрунті, розраховують, який вміст радіонуклідів матимуть продукти харчування рослинного походження, вирощені на ґрунті після цукрового сорго, і визначають, якій культурі віддати перевагу для посіву на наступний сезон в обробленому ґрунті, при цьому за весь період росту і дозрівання цукрового сорго відбувається поглинання культурою радіонуклідів з ґрунту, а після збирання врожаю цукрового сорго потужна коренева система залишається в ґрунті і збагачує її корисними мінеральними речовинами, підвищуючи тим самим позитивний баланс гумусу.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що при підготовці ґрунту до посіву цукрового сорго видаляють зарості рослин, укорінених протягом тривалого часу, разом з кореневою системою і верхнім шаром ґрунту на глибину до 10 см, потім відбирають проби ґрунту і виконують контрольні аналізи первісного вмісту стронцію-90 і цезію-137 у середніх пробах ґрунту, відібраних не менш, ніж з п'яти точок по діагоналі, розраховують, який вміст радіонуклідів матимуть продукти харчування рослинного походження, вирощені в цьому ґрунті, і вносять відповідні гербіциди, рекомендовані для цукрового сорго.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що введення гербіцидів проводять при плюсовій температурі для уникнення зниження активності дії препарату.
4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що перед посівом насіння замочують протягом доби, після чого підсушують.
- 5 5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що посів цукрового сорго здійснюють на глибину 5-6 см.
6. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що норма висіву насіння становить до 10 кг/га.
7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що посів цукрового сорго здійснюють при досягненні плюсової температури ґрунту не менше 15 °С.
- 10 8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що останню міжрядну культивуацію проводять підгортанням рослин.
9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що перед збиранням цукрового сорго зрізують волоті, досушуючи їх на відкритому току, і обмолочують зерновим комбайном.
10. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що протягом всього періоду зростання і дозрівання цукрового сорго систематично контролюють вміст радіонуклідів у ґрунті і ведуть записи, що відображають ступінь поглинання радіонуклідів з ґрунту на цукрове сорго, одночасно контролюючи вміст радіонуклідів у самому цукровому сорго.
- 15 11 Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що період дозрівання цукрового сорго становить 90-120 діб.
- 20 12. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що поглинання культурою радіонуклідів з ґрунту становить: стронцію-90 до 95 %, цезію-137 до 60 % від їх первісного вмісту.

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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