



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00644

(22) Data de depozit: 07/09/2015

(41) Data publicării cererii:
30/03/2017 BOPI nr. 3/2017

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
INGINERIE ELECTRICĂ ICPE-CA,
SPLAIUL UNIRII NR.313, SECTOR 3,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• RADU LĂCRĂMIOARA-ELENA,
ALEEA CRICOVUL DULCE NR. 5, BL. 16,
SC. 2, ET. 4, AP. 39, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;
• VOINA ANDREEA,
STR. CETATEA DE BALTĂ NR. 139-143,
BL. 6, SC. C, ET. 4, AP. 45, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• LINGVAY IOSIF, BD.CHIȘINĂU NR.19,
BL.A 5, SC.A, ET.10, AP.41, SECTOR 2,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **BIOSTIMULATOR ȘI PROCEDEU DE REMEDIERE A
SOLURILOR POLUATE CU ULEIURI MINERALE ȘI ALTE
PRODUSE XENOBIOTICE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de bioremediere a solurilor poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice. Procedeu conform invenției constă în aplicarea pe suprafețele poluate a unei soluții apoase de bioremediere care conține o unitate de volum biostimulator realizat din amestecarea unui extract A din frunze de fag și a unui extract B din semințe de castan într-un raport de 2:1, o unitate de volum de

melasă, o unitate de volum soluție salină de inocul conținând $10^5 \dots 10^6$ /ml celule/spori de microorganisme din specii bacteriene și fungice, și 30...70 unități volumice de apă, în cantitate de 1...3 l/m² sol poluat, prin stropire/pulverizare prin mijloace uzuale.

Revendicări: 3



Biostimulator și procedeu de remediere a solurilor poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice

Invenția se referă la un biostimulator și un procedeu de utilizare a lui pentru remedierea solurilor poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice.

Se cunosc procedeele de remediere microbiologică a solurilor bazate pe aplicarea de compoziții de solvenți și substanțe biostimulatoare cum ar fi agenți activi de suprafață, hidrocarburi alifatiche etc., procedeu a cărei aplicare este greoaie, necesită echipamente speciale și utilizează substanțe costisitoare.

Problema care apare la remedierea solurilor poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice constă în asigurarea condițiilor prielnice de dezvoltare și reproducere a microorganismelor, în special a bacteriilor și mucegaiurilor atât a fungilor filamentoși cât și a levurilor într-o plajă largă de temperaturi și umiditate a solului poluat cu diverse produse petroliere și/sau substanțe xenobiotice, deziderat ce se poate asigura prin aplicarea pe solul infectat a unor substanțe, preferabil naturale (de origine vegetală), cu efect de stimulare a creșterii biomasei active și de inhibare a acțiunii poluanților din sol.

Biostimulatorul destinat remedierii microbiologice a solurilor poluate cu produse petroliere și/sau alte substanțe xenobiotice, conform invenției înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că se prepară din frunze de fag (*Fagus sylvatica*) și semințe de castan sălbatic (*Aesculus hippocastanum*) prin extracție din suspensie în glicerină reziduală rezultată la obținerea biodieselului din sămințe de rapiță, iar după inocularea cu celule/spori bacteriene și fungice și adăos de sursă de carbon ușor metabolizabilă de microorganisme (melasă – produs secundar de la fabricarea zahărului), cu soluția de bioremediere se stropește solul poluat.

Biostimulatorul și procedeu de remediere a solurilor poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- biostimulatorul se obține simplu din produse vegetale din flora spontană, iar la prepararea lui nu se folosesc substanțe sintetice, scumpe, energofage etc.;
- la prepararea biostimulatorului este posibilă valorificarea unor produse secundare, greu vandabile, rezultate din procesul de obținere a biodieselului din semințe de rapiță;
- ambalarea și stocarea biostimulatorului nu necesită condiții speciale – poate fi depozitată într-un domeniu larg de temperaturi (între -20 și 80°C , fără deteriorarea calităților de biostimulare);
- procedeu de remediere a solurilor poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice este simplu, nu necesită instalații speciale, poate fi realizate cu utilajele uzuale folosite pentru tratamentele fitosanitare ale culturilor cu produse lichide și/sau de împrăștiere a îngrășămintelor chimice lichide.

În continuare se prezintă un exemplu de realizare a invenției, respectiv a biostimulatorului și a procedeuului de remediere a solurilor poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice.

Biostimulatorul, conform invenției, se prepară prin realizarea unui amestec în raport de 2:1 de extract **A** din frunze uscate de fag (*Fagus sylvatica*) și extract **B** de castane sălbatice.

Pentru prepararea extractului **A** frunzele uscate de fag sunt mărunțite/tocate până la dimensiuni de sub 3 mm, cântărite și introduse într-un extractor / distilator cu reflux prevăzut cu refrigerent și control al temperaturii. Peste frunzele de fag mărunțite se adaugă apă și glicerină reziduală rezultată din procesul de obținere a biodieselului din semințe de rapiță, respectând proporțiile gravimetrice 1 : 10 : 5 (frunze uscate mărunțite : apă : glicerină). Încălzirea se realizează cu un gradient de temperatură cuprins între $0,5$ și $1,5^{\circ}\text{C}/\text{minut}$ până la atingerea temperaturii de $135\pm 5^{\circ}\text{C}$ unde se menține constant timp de 2-5 ore. Distilatul colectat – extractul **A** se ambalează în vase (sticlă sau plastic) de culoare închisă și închise ermetic.

Pentru prepararea extractului **B** semințele de castan sălbatic, colectate în maxim 14 zile de la deschiderea capsulelor, sunt mărunțite/tocate până la dimensiuni de sub 3 mm, cântărite și introduse într-un extractor / distilator cu reflux prevăzut cu refrigerent și control al temperaturii. Peste semințele de castan mărunțite se adaugă apă și glicerină reziduală rezultată din procesul de

obținere a biodieselului din semințe de rapiță, respectând proporțiile gravimetrice 1 : 5 : 3 (semințe de castan mărunțite : apă : glicerină). Încălzirea se realizează cu un gradient de temperatură cuprins între 0,1 și 2⁰C/minut până la atingerea temperaturii de 130±10⁰C unde se menține constant timp de 1-5 ore. Distilatul de castan colectat – extractul **B** se ambalează în vase (sticlă sau plastic) de culoare închisă și închise ermetic.

Procedeul de remediere a solurilor poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice conform invenției, constă în stropirea solului poluat, manual sau mecanizat cu utilaje uzual folosite la tratamente fitosanitare cu produse lichide și/sau la împrăștierea îngrășămintelor chimice lichide, cu 1-3 litri de soluție de bioremediere/m² preparată prin omogenizarea a: 1 unitate de volum de biostimulator (extract A și B în raport volumic 2 :1), 1 unitate de volum de melasă (produs secundar de la fabricarea zahărului din sfecla de zahăr, care asigură resursa de carbon ușor asimilabilă de către microorganismele în faza LAG, de adaptare), 1 unitate de volum soluție salină de inocul (preparat prin tehnici microbiologice uzuale) cu un conținut a câte 10⁵ – 10⁶/mL celule/spori de microorganismele atât din speciile bacteriene: *Acinetobacter sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Achromobacter anthropi*, cât și din speciile fungice: *Trichoderma viridae*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium herbarum*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Aspergillus niger* și 30 - 70 unități volumice de apă.

În cazul solurilor intens poluate, procesul de bioremediere se accelerează substanțial, dacă înainte de stropirea cu soluția de bioremediere, pe suprafața intens poluată se împrășteie uniform 1 – 2 kg/m² reziduu rămas în extractor de la producerea extractului **A**, 0,5 – 1 kg/m² de reziduu de la producerea extractului **B** și 0,5 – 2 kg/m² drojdie (*Saccharomyces cerevisiae*), după care solul intens poluat se omogenizează cu reziduurile de extracție și drojdia împrăștiată prin discuire până adâncimea de 10 – 20 cm.

Bibliografie:

Brevet RO 121514 B1/30.10.2007

Biostimulator și procedeu de remediere a solurilor poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice

REVENDICĂRI

1. Procedeu de bioremediere a solurilor poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice, ce constă în aplicarea pe suprafețele poluate a unei soluții apoase de bioremediere care conține biostimulatori, resursă de carbon ușor asimilabilă de microorganisme și soluție salină de inocul cu specii bacteriene și fungice, **caracterizată prin aceea că** soluția de bioremediere, care conține 1 unitate de volum de biostimulator obținut prin amestecarea în raport masic de 2 : 1 a unui extract **A** realizat din frunze de fag (*Fagus sylvatica*) și a unui extract **B** de semințe de castan (*Aesculus hippocastanum*), 1 unitate de volum de melasă, 1 unitate de volum soluție salină de inocul cu un conținut a câte $10^5 - 10^6$ /mL celule/spori de microorganisme atât din speciile bacteriene: *Acinetobacter sp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Achromobacter anthropi*, cât și din speciile fungice: *Trichoderma viridae*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium herbarum*, *Scopulariopsis brevicaulis*, *Aspergillus niger* și 30 – 70 unități volumice de apă, este aplicată, 1 – 3 litri/m² sol poluat, prin stropire/pulverizare cu utilaje uzual folosite la aplicarea tratamentelor fitosanitare cu produse lichide.
2. Biostimulator conform revendicării 1., **caracterizată prin aceea că**, extractul **A** se obține prin amestecarea într-un extractor/distilator a 1 unități gravimetrice de frunze uscate de fag mărunțite/tocate până la dimensiuni de sub 3 mm cu 10 unități de apă și 5 unități de glicerină reziduală de la obținerea biodieselului din semințe de rapiță, încălzirea progresivă a amestecului cu un gradient de temperatură cuprins între 0,5 și 1,5⁰C/minut până la atingerea temperaturii de 135±5⁰C unde se menține constant timp de 2-5 ore, iar extractul **B** se obține prin amestecarea într-un extractor/distilator a 1 unități gravimetrice de semințele de castan colectate și mărunțite până la dimensiuni de sub 3 mm în maxim 14 zile de la deschiderea capsulelor cu 5 unități de apă și 3 unități de glicerină reziduală de la obținerea biodieselului din semințe de rapiță, încălzirea progresivă a amestecului cu un gradient de temperatură cuprins între 0,1 și 2⁰C/minut până la atingerea temperaturii de 130±10⁰C unde se menține constant timp de 1-5 ore.
3. Procedeu de bioremediere a solurilor intens poluate cu uleiuri minerale și alte produse xenobiotice, **caracterizată prin aceea că**, înainte de aplicarea procedurii de la revendicarea 1, se împrăștie uniform pe solul intens poluat 1 – 2 kg/m² reziduu rămas în extractor de la producerea – conform revendicării 2 – a extractului **A**, 0,5 – 1 kg/m² de reziduu de la producerea extractului **B** și 0,5 – 2 kg/m² drojdie (*Saccharomyces cerevisiae*), după care solul se omogenizează cu reziduurile de extracție și drojdia împrăștiată prin discuire până la adâncimea de 10 – 20 cm.