



(12) **CERERE DE BREVET DE INVENȚIE**

(21) Nr. cerere: **a 2010 01337**

(22) Data de depozit: **13.12.2010**

(41) Data publicării cererii:
30.07.2012 BOPI nr. 7/2012

(71) Solicitant:
• **UNIVERSITATEA "LUCIAN BLAGA" DIN
SIBIU, BD.VICTORIEI NR.10, SIBIU, SB, RO**

(72) Inventatori:
• **BARBU HORIA CONSTANTIN,
BD. MIHAI VITEAZU NR. 11B, AP. 13,
SIBIU, SB, RO;**

• **PAVEL BIANCA PETRONELA,
STR. SIRETULUI NR. 11, SC. C, AP. 43,
SIBIU, SB, RO;**
• **GRAMA BIANCA GEORGIANA,
STR. PĂDUREA DUMBRAVA NR.14, AP. 5,
SIBIU, SB, RO;**
• **SAND CAMELIA,
STR. PROF. DR. IOAN MOGA NR. 1A,
BL. 4, SC. A, AP. 83, SIBIU, SB, RO;**
• **POP MIHAI RADU, STR. AUREL VLAICU
NR. 8, SIBIU, SB, RO**

(54) **PRODUS NECONTAMINAT OBȚINUT PE SOLURI POLUATE
CU ANUMITE METALE GRELE**

(57) Rezumat:

Prezenta invenție se referă la cultivarea *Miscanthus sinensis* x *giganthus* pe soluri poluate cu metale

grele, cum ar fi Cd și/sau Pb, cu obținerea unui material vegetal valoros, necontaminat.

Revendicări: 1

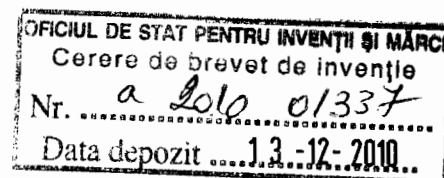
Figuri: 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



Produs necontaminat obținut pe soluri poluate cu anumite metale grele

Constantin Horia Barbu,
Bianca Petronela Pavel,
Blanca – Georgiana Grama,
Camelia Sand,
Mihai Radu Pop



I. Descriere

a) Titlul invenției:

Produs necontaminat obținut pe soluri poluate cu anumite metale grele

b) Precizarea domeniului tehnic la care se referă invenția

Invenția se referă la un produs necontaminat, obținut prin cultivarea unor plante pe solurile poluate cu plumb și/sau cadmiu ca urmare a activităților antropice (exploatarea minereurilor și/sau industria metalurgică). În România există foarte mari suprafețe de teren poluate cu Pb și/sau Cd, de exemplu zona Copșa Mică, unde concentrațiile maxime admise pentru aceste metale sunt depășite pe o suprafață de peste 100 km² (figura 1) dar unde locuitorii practică o agricultură de subzistență, cultivând atât plante pentru consumul uman cât și furaje, cu consecința intrării acestor metale toxice în rețelele trofice având la capăt omul. Invenția este la intersecția între agricultură, protecția mediului și a sănătății umane și animale și energia verde.

c) Prezentarea stadiului tehnicii cunoscute

Deși pe plan mondial s-au încercat o multitudine de metode și tehnologii pentru decontaminarea acestor soluri poluate (Barbu și Sand, 2004), aplicarea lor pe scară largă este limitată datorită faptului că metalele grele nu pot fi degradate (cum este cazul compușilor organici), iar aplicarea metodelor clasice de decontaminare, cum ar fi decopertarea sau spălarea solului cu reactivi adecvați, costă foarte mult. O metodă de la care s-a așteptat mult, fitoextracția, respectiv extragerea metalelor grele (Pb, Cd) din sol cu ajutorul plantelor (hiper)acumulatoare cultivate prezintă două dezavantaje majore: 1. timpul foarte lung necesar pentru aducerea solurilor poluate la parametrii impuși de legislația în vigoare și 2. obținerea unor materiale vegetale încărcate cu metale grele, a căror depozitare sau valorificare ulterioară ridică probleme economice sau de protecție a mediului (Dickinson et al., 2009).

d) Prezentarea problemei tehnice

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este de a utiliza și valorifica terenurilor poluate prin cultivarea de plante care să nu extragă aceste metale din sol, obținându-se astfel produse vegetale care nu creează probleme nici pentru sănătatea umană sau animală, nici pentru mediu.

e) Expunerea invenției

Produsele necontaminate obținute pe solurile poluate cu plumb și/sau cadmiu, conform invenției, înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că în părțile superioare ale plantei concentrația de Pb și Cd este redusă, iar acestea pot fi valorificate în diferite domenii, fără probleme de sănătate sau de protecție a mediului.

Produsele necontaminate obținute pe solurile poluate cu Cd și sau Pb conform invenției, sunt de origine vegetală, respectiv tulpini și frunze de *Miscanthus sinensis x giganteus* (Graef et Deu.), o plantă din familia *Poaceae*, cu pretenții agro-eco-pedo-climatice asemănătoare porumbului, conform schemelor clasice de cultivare (Fruhworth și Liebhard, 2004).

Se dă mai jos un exemplu de realizare a produsului necontaminat, pe un teren poluat din zona Copșa Mică, având următoarele caracteristici ale stratului arabil (0-25 cm):

- Distanța față de sursa de poluare: 2 km
- Textura solului: luto-mâlo-nisipoasă
- pH_{aq}: 6,2
- Humus: 2,13%
- P₂O₅ : 93 ppm
- K₂O: 411 ppm
- Pb: 682,50 ppm
- Cd: 13,47 ppm
- Tipul de folosință anterioară: pășune degradată

Astfel, în lunile octombrie-noiembrie se ară terenul până la adâncimea de 25-30 cm, lăsându-se brazda neagră până în primăvară, când se grăpează, discuieste și, în funcție de aprovizionarea cu macroelemente, se administrează până la 150 kg /ha N, 25 kg/ha P₂O₅, 60 kg/ha K₂O. Deoarece *Miscanthus* are capacitatea de a-și retrage elementele nutritive din părțile aeriene în rizom, următoarea fertilizare ar putea fi necesară doar după anul al 6-lea de vegetație. Tot toamna, înainte de arat, pentru combaterea buruienilor perene, se efectuează tratamente cu erbicide cu spectru larg de acțiune, de ex. pe bază de glifosat (3-5 kg/ha).

Plantarea rizomilor se face în lunile februarie-aprilie, manual sau mecanic, la adâncimea de 8-10 cm, la o distanță de 1 m între plante și 1 m între rânduri.

În primii doi ani după plantare producțiile sunt destul de mici, dar în al treilea an și în următorii producțiile pot ajunge la 15-25 tone / ha (material cu umiditatea de 15%). Recoltarea

tulpinilor uscate se face în lunile martie-aprilie, înainte de pornirea plantelor în vegetație, manual sau mecanic, de exemplu cu combine pentru furaje. În continuare, timp de 15-25 ani singura operațiune majoră este recoltarea plantelor, care se transportă și depozitează în vederea valorificării. Deoarece planta nu are dăunători, nu sunt necesare tratamente de protecție. Totodată, începând din anul al treilea de vegetație, frunzele căzute pe sol formează un strat de mulci, care împiedică apariția și dezvoltarea buruienilor.

În condițiile prezentate mai sus, materialul vegetal obținut are un conținut foarte scăzut de metale grele (determinat prin spectroscopie de absorbție atomică, în conformitate cu standardele în vigoare): Cd = 2,12 mg/kg s.u. și Pb = 3,71 mg/kg s.u. Ca urmare a faptului că începând din luna septembrie și până primăvara *Miscanthus sinensis giganteus* își retrage elementele nutritive în rizom, împreună cu o cantitate însemnată de metale grele toxice, nu se recomandă recoltarea plantelor în perioada de vară-toamnă, deoarece se diminuează cantitatea de nutrienți capabilă de a fi stocată în rizom, iar conținutul de Pb și Cd din părțile aeriene este mult mai mare.

Compoziția chimică și caracteristicile de combustie a materialului vegetal obținut pe solurile poluate cu metale grele, determinate conform standardelor românești în vigoare, sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Caracteristica	Valoare (% , s.u.)
1	Umiditate totală	9,30
2	Cenușă	1,70
3	Materii volatile	74,28
4	Carbon	44,21
5	Hidrogen	6,21
6	Oxygen (prin diferență)	48,57
7	Sulf	0,00
8	Azot	0,56
9	Clor	0,45
10	Putere calorică inferioară	16039 kJ/kg
11	Putere calorică superioară	17673 kJ/kg

f) Prezentarea avantajelor invenției

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- obținerea de produse necontaminate și necontaminante, cu potențial mărit de utilizare și comercializare
- obținerea de venituri suplimentare de pe terenurile improprie agriculturii moderne
- combaterea eroziunii solului

- împiedicarea migrării pe verticală a metalelor grele.

g) Indicarea modului în care invenția poate fi aplicată industrial

Caracteristicile prezentate mai sus fac posibilă utilizarea fără restricții majore a tulpinilor și frunzelor de *Miscanthus sinensis giganteus* cultivat pe solurile poluate cu plumb și/sau cadmiu, drept biomasă energetică sau sursă de biocombustibili din generația a doua (prin degradare enzimatică). De asemenea materialul vegetal necontaminat se poate folosi ca sursă de celuloză sau ca înlocuitor al materialelor plastice, precum și ca termo- și fonoabsorbant, ca atare sau amestecat cu diferite materiale de construcție.



II. Revendicare

Produs necontaminat obținut pe solurile poluate cu Cd și sau Pb, prin cultivarea de *Miscanthus sinensis x giganteus* (Graef et Deu.), o plantă care acumulează cantități foarte mici de Pb și Cd în părțile superioare (tulpini și frunze), ce poate fi utilizat fără restricții într-o multitudine de domenii.



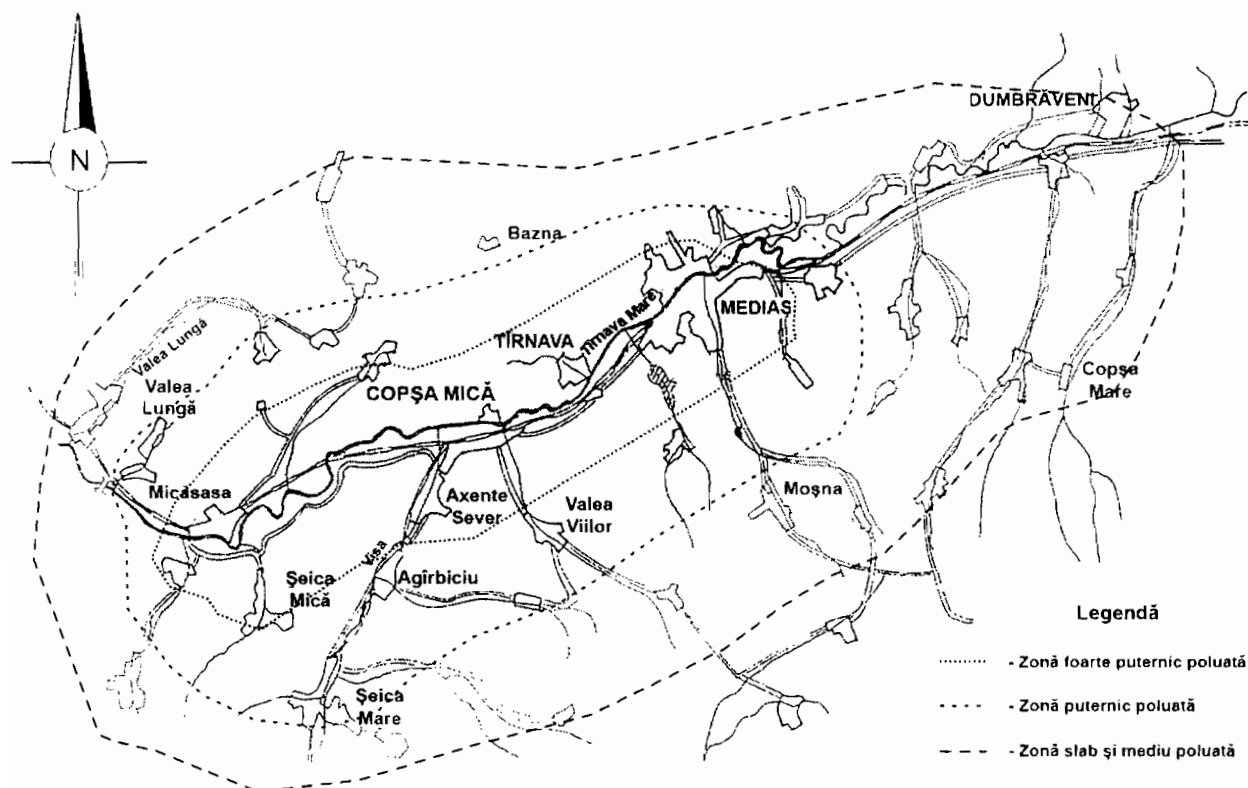


Figura 1. Zona afectată de poluare în jurul orașului Copșa Mică.

Handwritten signature