



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00497**

(22) Data de depozit: **05/07/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2017** BOPI nr. **6/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/01/2014 BOPI nr. **1/2014**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "VASILE ALECSANDRI"**
DIN BACĂU, CALEA MĂRĂȘEȘTI NR.157,
BACĂU, BC, RO

(72) Inventatori:
• **NEDEFF VALENTIN, CALEA MĂRĂȘEȘTI**
NR.80, SC.A, AP.12, BACĂU, BC, RO;
• **CIOBANU DOMNICA,**
STR. STEFAN CEL MARE NR. 19,
PIATRA NEAMȚ, NT, RO;

• **MACOVEANU MATEI, STR.CIRIC NR.6,**
BL.Z1, SC.E, ET.1, AP.5, IAȘI, IS, RO;
• **CHIRIAC ALEXANDRU,**
STR. VALEA LUNGĂ NR. 38, SC. H, AP. 2,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **RUSU LĂCRĂMIOARA, STR. 9 MAI**
NR. 35, SC. B, AP. 2, BUHUȘI, BC, RO;
• **SIMION ANDREI IONUȚ,**
STR. CASTANILOR NR. 1, SC. B, AP. 22,
BACĂU, BC, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 105313; RO 117910 B

(54) **PROCEDEU DE OBȚINERE PRIN BIODEGRADARE**
ANAEROBĂ A UNUI BIOFERTILIZANT ORGANIC, ȘI
PRODUSUL OBȚINUT



RO 129161 B1

1 Invenția se referă la un procedeu ecologic de obținere a unui biofertilizant organic prin
2 biodegradarea anaerobă a subproduselor excedentare din industria lemnului (rumeguș de
3 lemn și coajă de rășinoase și foioase) și industria berii (refuz de la condiționarea orzului,
4 radicele de la procesul de malțificare a orzului și borhot de malț).

5 Literatura de specialitate prezintă numeroase procedee de obținere a îngrășămintelor
6 organo-minerale tip compost, prin biodegradare anaerobă, în care se utilizează cu prepon-
7 derență nămoluri de la epurarea apelor uzate menajere și industriale, deșeuri din agricultură,
8 rezultate de la prelucrarea produselor vegetale și, în special, din sectorul zootehnic (dejecții
9 animaliere), deșeuri verzi, deșeuri menajere biodegradabile etc. (**US 5269634**).

10 Pentru realizarea procedurii de biodegradare anaerobă, unele brevete prezintă diferite
11 metode și sisteme de digestie (**US 6056800 A**, **WO 2013140416 A1**, **US 4274838 A**,
12 **US 4828571 A**, **WO 2003035558 A3**, **WO 1995018073 A1**) pentru obținerea de composturi
13 din deșeuri organice, deșeuri menajere biodegradabile, nămol de la tratarea apelor, cu reven-
14 dicări referitoare la echipamentele utilizate și la parametrii operaționali. Un sistem îmbunătățit
15 de digestie anaerobă a deșeurilor menajere (**WO 2013140416 A1**) implică un sistem compact
16 de digestie anaerobă, care transformă deșeurile menajere în biogaz și într-un nămol tip com-
17 post, cu concentrație de substanță uscată cuprinsă între 9 și 40%, care poate fi utilizat în agricul-
18 tură. O altă metodă de digestie anaerobă a nămolului de la stațiile de epurare (**WO 1995018073**
19 **A1**) implică o etapă de îngroșare a nămolului până la 10...25% substanță uscată, apoi un
20 tratament termic la o temperatură mai mare de 60°C, și amestecarea nămolului îngroșat cu
21 nămolul rezultat de la obținerea biogazului, având ca rezultat obținerea unui nămol stabilizat
22 prin fermentare anaerobă, ce poate fi utilizat în agricultură.

23 Alte brevete menționează posibilitatea biodegradării anaerobe sau aerobe a ameste-
24 curilor formate din deșeuri lemnoase și rumeguș, fie cu dejecții animaliere (**RU 2337085**), fie
25 cu subproduse din industria laptelui și industria berii (zer dulce, borhot de malț, drojdia de
26 bere) (**JPH 0826869**). În **RO 105313** se menționează un procedeu de obținere de biogaz,
27 furaj proteovitaminic și îngrășământ organic lichid, prin valorificarea și prelucrarea de viță de
28 vie și tescovină brută, în amestec cu apele uzate evacuate de la distileriile de rachiuri, ce
29 prelucrează drojdie de vin și borhoturi de fructe. De asemenea, în **RO 117910 B** se prezintă
30 un compost din deșeuri lemnoase și procedeu de obținere a acestuia, compost care este
31 folosit îndeosebi în legumicultură, floricultură și silvicultură.

32 Principalele dezavantaje ale procedurilor menționate mai sus sunt: utilizarea unor
33 instalații complexe, ce necesită costuri mari de achiziționare și operare, instalațiile și para-
34 metrii operaționali ai procedurilor sunt specifici pentru un anumit tip de deșeu, necesită un
35 consum ridicat de energie, durată mare de biodegradare, în cazul proceselor aerobe.

36 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea de biofertilizatori organici
37 ecologici, printr-un procedeu care folosește subproduse cu grad redus de valorificare,
38 rezultate din industria lemnului (rumeguș de lemn și coajă de rășinoase și foioase) și indus-
39 tria berii (refuz de la condiționarea orzului, radicele de la procesul de malțificare a orzului și
40 borhot de malț), și care reprezintă importante surse de poluare a factorilor de mediu, cu
41 înlocuirea culturilor microbiene selecționate cu borhot de malț, ce are rol de biocatalizator.

42 Procedeu de obținere a unui biofertilizant organic prin biodegradarea anaerobă a
43 subproduselor excedentare din industria lemnului și industria berii, conform invenției, constă
44 în supunerea unei biodegradări anaerobe timp de 7...8 luni, la un pH de 5,5...6,5, cu
45 menținerea unei umidități de 10...15% a sistemului, prin stropire periodică, un amestec de
46 coajă de lemn de rășinoase și/sau foioase, rumeguș de lemn, reziduu de orz și borhot de
47 malț subprodus din industria berii, în raport de 16:14:4:66.

RO 129161 B1

Într-o realizare preferată a procedului, reziduurile de orz conțin: coajă 13,2%, radicele 61,5%, pleavă 24,3%.	1
Biofertilizantul organic, obținut conform invenției, este un produs cu structură granulometrică omogenă, de culoare brună spre negru, cu o umiditate de 40...45%, cu un conținut de particule parțial biodegradabile de maximum 3%, azot total 5,0% ± 0,5%, carbon 40...70%, cenușă 4,5% ± 0,5%, pH de 7,5...8 și raport C/N cuprins în intervalul 8...14.	3 5
Procedeul prezintă anumite avantaje: este ecologic, permite biodegradarea anaerobă a unor amestecuri de deșeuri, nu necesită instalații complexe și, implicit, costuri ridicate de operare, nu necesită consum ridicat de energie și apă tehnologică, elimină adaosul de substanțe de sinteză, permite obținerea unui biofertilizator organic cu un conținut de umiditate de 40...45%.	7 9 11
Procedeul anaerob de biodegradare, aplicat conform invenției, elimină dezavantajele din stadiul tehnicii menționate mai sus prin aceea că: permite biodegradarea anaerobă a unor amestecuri de deșeuri, respectiv, subproduse rezultate din industria lemnului (rumeguș de lemn și coajă de rășinoase și foioase) cu subproduse din industria berii, în speță, refuz de la condiționarea orzului, radicele de la procesul de malțificare a orzului și borhot de malț, care prezintă rol de biocatalizator conferit de compoziția minerală și organică, și care înlocuiește culturile microbiene selecționate. De asemenea, procedeul poate fi aplicat și pentru alte amestecuri biodegradabile, nu necesită instalații complexe și, implicit, nici costuri ridicate de operare, nu necesită consum ridicat de energie, permite reducerea duratei de fermentație la 8 luni comparativ cu cele menționate în regim aerob, care pot să ajungă până la 14 luni, și permite obținerea unor fertilizatori finali cu un conținut ridicat de substanță uscată (50...55%).	13 15 17 19 21 23
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în conformitate cu fig. 1 și 2, ce reprezintă procesul tehnologic pentru pregătirea amestecului de materii prime necesare procesului de biodegradare și, respectiv, procedeul de biodegradare anaerobă.	25
Procedeul cuprinde două etape distincte: pregătirea amestecului de materii prime necesare procesului de biodegradare, și procesul de biodegradare anaerobă.	27
Deșeurile lemnoase, reprezentate de coji de lemn de foioase și de lemn de rășinoase în raport 1:1, sunt supuse unui proces de măcinare realizabil într-o moară cu bile sau ciocane. Pentru realizarea dimensiunii de 3...5 mm, după măcinare urmează operația de sortare. Compoziția chimică dominantă a amestecului este formată din: celuloză 25,0%, lignină 36%, hemiceluloză 35%, substanțe extractibile în soluție de hidroxid de sodiu cu concentrație de 7%, cenușă 4%.	29 31 33
La amestecul total de coajă rezultat se adaugă rumeguș de lemn, sortat la dimensiuni maxime de 1...3 mm, astfel încât cantitativ acesta să reprezinte 30% din amestecul final supus biodegradării (16% coajă de lemn, 14% rumeguș). Rumegușul utilizat conține celuloză 43,5%, lignină 29,5%, cenușă 3%, hemiceluloză 24,25%.	35 37
La amestecul coajă - rumeguș se adaugă deșeurile de orz: 13,2% coajă cu dimensiuni 3...5 mm, radicele, subproduse din prelucrarea orzului 61,5% și pleavă 24,3%, ce reprezintă 4% din amestecul total supus biodegradării.	39 41
Borhotul de malț, cu un conținut de 10% substanță uscată, se adaugă la amestecul rezultat anterior (coajă - rumeguș - deșeu de orz), pentru a se asigura umiditatea sistemului de 70...75%.	43
Borhotul de malț, având în compoziție carbon 5,4%, azot 12,0%, substanțe minerale 11,74%, incluzând: calciu 11,27%, potasiu 0,2%, sodiu 0,03%, cupru 0,09%, mangan 0,08%, zinc 0,02%, fier 0,01%, are rol de biocatalizator. Adaosul de borhot de malț elimină cantitatea de apă tehnologică necesară pentru realizarea umidității inițiale a amestecului.	45 47

RO 129161 B1

1 Materiile prime utilizate în procesul de biodegradare se depozitează într-un depozit
de materii prime prevăzut cu patru compartimente, dintre care unul este prevăzut cu un
3 rezervor pentru stocarea borhotului de malț (fig. 1).

Pentru realizarea procesului de biodegradare a amestecului, se utilizează procedeul
5 de biodegradare anaerobă pe o platformă betonată, cu lungimea de 10 m și înălțimea de 2 m,
prevăzută cu izolație anaerobă și cu sistem de colectare și evacuare a levigatului (fig. 1, 2).

7 Metoda implică biodegradarea anaerobă pentru o perioadă de 7...8 luni a amestecului
obținut în prima etapă. În această perioadă materialul organic se amestecă la un interval de
9 2...3 săptămâni, pentru a se asigura omogenizarea. Se colectează probe medii pentru deter-
minarea umidității, și se stropește cu apă amestecul, pentru menținerea umidității sistemului.

11 Evaluarea desfășurării procesului de biodegradare se face în funcție de evoluția
temperaturii amestecului, corelată cu activitatea microorganismelor, după cum urmează:
13 între 25 și 40°C, în stadiul de fermentare mezofilă, între 50...60°C, în stadiul termofil, iar în
stadiul de maturare are loc stabilizarea temperaturii până la nivelul temperaturii ambientale.

15 După circa 7...8 luni, fermentația încetează, iar produsul obținut este un îngrășământ
organic ce se încadrează în categoria biofertilizatorilor organici ecologici. Produsul tip
17 biofertilizator organic ecologic, obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici:
structură granulometrică omogenă, de culoare brună spre negru, cu o umiditate de 40...45%,
19 cu un conținut de particule parțial biodegradabile maximum 3%, azot total 5,0% ± 0,5%,
carbon 40...70%, cenușă 4,5% ± 0,5%, pH de 7,5...8 și raport C/N cuprins între 8 și 14.

21 Procedeul prezentat în fig. 1 și 2 este un procedeu de biodegradare anaerobă pe o
platformă betonată, cu lungimea de 10 m și înălțimea de 2 m, prevăzută cu izolație anaerobă
23 și cu sistem de colectare și evacuare a levigatului.

Utilajele și sistemele folosite sunt:

25 1. pentru pregătirea materiei prime: tocătoare de lemn mobile sau fixe, sortatoare
mobile sau fixe de material lemnos;

27 2. depozit de materii prime prevăzut cu 4 compartimente, dintre care unul este prevă-
zut cu un rezervor pentru stocarea borhotului de malț;

29 3. pentru biodegradare anaerobă: platformă betonată, cu lungimea de 10 m și înălți-
mea de 2 m, prevăzută cu izolație anaerobă și cu sistem de colectare, pompă și evacuare
31 a levigatului; sisteme automate pentru monitorizarea valorilor de pH, temperatură și umidi-
tate, montate în puncte critice pe platformă; cisternă cu sistem de stropire, pentru dozarea
33 apei și borhotului de malț;

35 4. pentru prelucrarea biofertilizatorului, tocătoare mobile sau fixe, sortatoare mobile
sau fixe, mașini de ambalare în saci, masă densimetrică, bandă magnetică.

37 Manipularea materiilor prime și a biofertilizatorului între zona de compostare și cea
de depozitare se va realiza cu încărcătorul frontal sau cu ajutorul benzilor de transport, dacă
se optează pentru acestea, sau al utilajelor dedicate compostării tractate sau autopurtate.

RO 129161 B1

Revendicări

- | | |
|--|----------------|
| | 1 |
| 1. Procedeu de obținere a unui biofertilizant organic prin biodegradarea anaerobă a subproduselor excedentare din industria lemnului și industria berii, caracterizat prin aceea că se supune unei biodegradări anaerobe timp de 7...8 luni, la un pH de 5,5...6,5, cu menținerea unei umidități de 10...15% a sistemului prin stropire periodică, un amestec de coajă de lemn de rășinoase și/sau foioase, rumeguș de lemn, reziduu de orz și borhot de malț subprodus din industria berii, în raport de 16:14:4:66. | 3
5
7 |
| 2. Procedeu conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că reziduurile de orz conțin: coajă 13,2%, radicele 61,5%, pleavă 24,3%. | 9 |
| 3. Biofertilizant organic, obținut conform procedurii prezentat în revendicarea 1, caracterizat prin aceea că este un produs cu structură granulometrică omogenă, de culoare brună spre negru, cu o umiditate de 40...45%, cu un conținut de particule parțial biodegradabile de maximum 3%, azot total 5,0% ± 0,5%, carbon 40...70%, cenușă 4,5% ± 0,5%, pH de 7,5...8 și raport C/N cuprins în intervalul 8...14. | 11
13
15 |

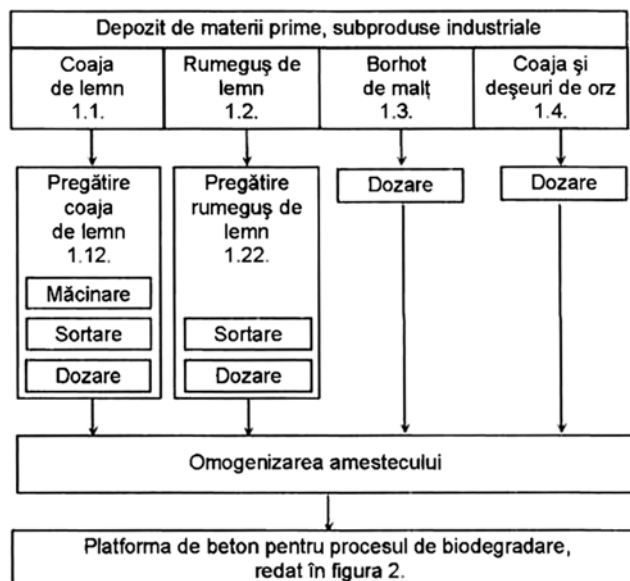


Fig. 1

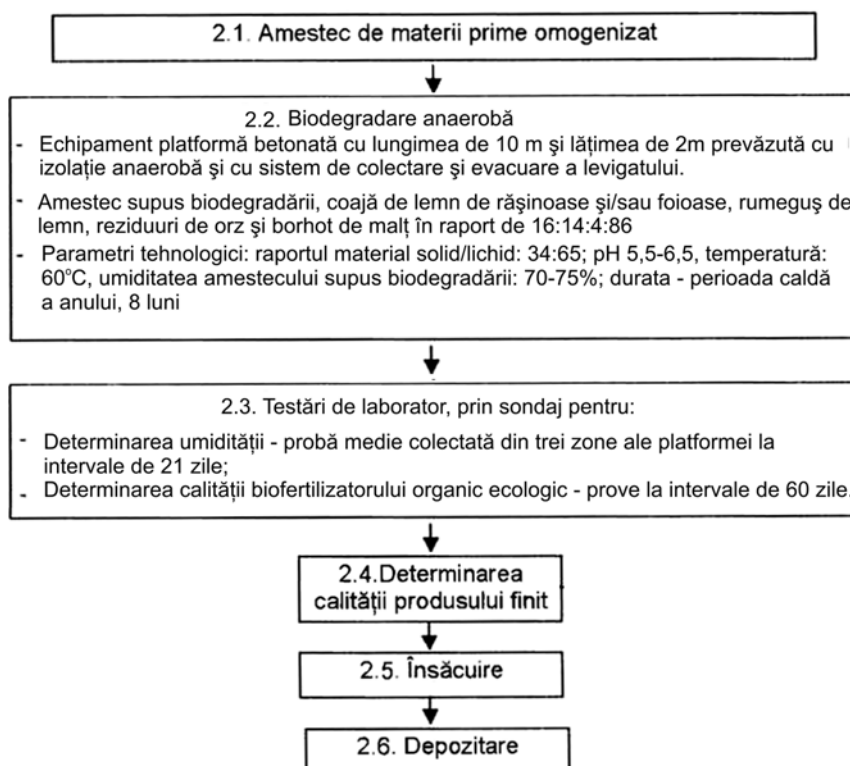


Fig. 2

