



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2016 00957**

(22) Data de depozit: **05/12/2016**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/09/2020** BOPI nr. **9/2020**

(41) Data publicării cererii:
29/06/2018 BOPI nr. **6/2018**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
PEDOLOGIE, AGROCHIMIE ȘI PROTECȚIA
MEDIULUI - ICPA BUCUREȘTI,
BD.MĂRĂȘTI NR.61, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:
• **DUMITRU MIHAIL, STR.SPINIȘ NR.2,
BL.105, SC.C, ET.1, AP.23, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **SÎRBU CARMEN EUGENIA,
STR. INDEPENDENȚEI NR.10, BL.6, SC.A,
ET.3, AP.8, CRAIOVA, DJ, RO;**
• **CIOROIANU TRAIAN MIHAI, BD.
MĂRĂȘTI NR. 61, SECTOR 1, BUCUREȘTI,
B, RO;**
• **VRÎNCEANU GEORGE ANDREI,
STR.LIBERTĂȚII, NR.151 D,
COMUNA GRĂDIȘTEA, IF, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**CN 105347884 A; CN 104817397 A;
RO 127894 B1**

(54) **PROCEDEU DE OBȚINERE ȘI PRODUS FERTILIZANT
UTILIZAT ÎN REMEDIEREA SOLURILOR DEGRADATE**



RO 132658 B1

1 Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui fertilizant utilizat pentru remedierea
2 solurilor degradate, cu aplicare prin încorporare în sol.

3 Studiile pe plan mondial privind problema recultivării terenurilor degradate de
4 exploatarea miniere la zi, protosolurile antropice, abordează tehnologiile de amenajare și de
5 recultivare a haldelor de steril respectând, în general, aceleași reguli de bază, dar există un
6 anumit specific pentru fiecare haldă în parte, în funcție de materialele depuse în haldă, de
7 condițiile climatice și de relief, de sistemul socio-economic din țară și zona respectivă etc.

8 Procesul de recultivare cuprinde o etapă de recultivare tehnică de amenajare a haldei
9 și o etapă de recultivare biologică ce are rolul de a mări fertilitatea materialelor haldate
10 cuprinzând măsurile de fertilizare, ameliorare precum și tehnologiile specifice de cultură ale
11 haldelor. Indiferent de metoda utilizată, recultivarea terenurilor degradate de exploatarea miniere
12 la zi nu se poate realiza fără administrarea de îngrășăminte minerale, organice (gunoi de grajd,
13 îngrășăminte verzi) sau organo-minerale.

14 Fertilitatea protosolurilor antropice este redusă și foarte variată, fiind determinată de
15 natura materialelor antropogene (în special compoziția fizică, chimică și mineralogică), de modul
16 de amenajare a haldei, de timpul de solificare etc. Haldele de steril au un deficit foarte mare de
17 elemente nutritive, totale și solubile, un conținut mic materie organică (cu excepția zonelor unde
18 mai sunt resturi de cărbune) și au o activitate biologică foarte redusă. Toate studiile efectuate
19 au arătat că pentru creșterea fertilității este necesar să se aplice doze mari de îngrășăminte
20 organice și minerale.

21 Concentrațiile de elemente nutritive (azot, fosfor, potasiu, mezo și microelemente) și
22 materia organică aplicată, precum și umiditatea și pH-ul asigurat reprezintă întotdeauna un
23 punct cheie în procesul de fertilizare a protosolurilor antropice, a celor degradate și realizarea
24 condițiilor de recultivare a acestora.

25 Se cunosc o serie de procedee de obținere a îngrășămintelor și composturilor din
26 deșeuri organice, deșeuri de lemn, cum ar fi coaje de copac, rumeguș cu adaus de săruri de
27 fier, mangan, superfosfat, uree, apă amoniacală, namol activ dar care necesită instalații com-
28 plexe pentru aerare (**RO 71896, RO 60960, RO 63264, RO 63265, RO 67490, RO 71896 și**
29 **FR 21223042**).

30 Se cunoaște un procedeu de obținere a unui compost din reziduuri verzi și menajere,
31 prin procesarea reziduurilor organice tocate la dimensiuni de 0, 5...1 cm și al căror raport C/N
32 este de 20/1...40/1, la care se adaugă stimulatori de biocompostare, amelioratori de pH și
33 biopreparate, după care amestecul este prelucrat în trei etape cu o durată totală de 33...62 zile,
34 într-un sistem automatizat, la temperatură de 50...65°C, umiditate 65% care, până la umiditatea
35 finală de 40% și pH de 5,5...8,5, cu obținerea unui compost format din 73...91% materie
36 organică, 1...3% azot total, 0,2...1% potasiu și 0, 2...0, 5% fosfor (**RO 127288**).

37 Se cunoaște un procedeu de obținere a unui compost din deșeuri lemnoase folosit
38 îndeosebi în legumicultură, floricultură și silvicultură. Compostul constă din rumeguș în proporție
39 de 100% sau din rumeguș în amestec cu 30...40% coajă, la care se adaugă 100... 150 kg
40 cenușă vegetală reziduală, nămol rezultat din epurarea apelor reziduale sau dejecții lichide
41 grosiere, în raport de 1/1 în greutate și biopreparat din culturi microbiene selecționat. Perioada
42 de fermentare se încheie după minimum 4 luni, iar compostul are un conținut de 75...90%
43 materie organică, de 0,5...1,0% azot total și un pH care variază între 6,5 și 7,5. Procedeu de
44 obținere a compostului din deșeuri lemnoase constă din mai multe etape, în care se adaugă
45 componentele materiale, se amestecă mecanic și se asigură parametrii pentru desfășurarea
fermentației (**RO 117910**).

RO 132658 B1

Se cunoaște un procedeu de obținere a unui compost prin amestecarea de deșeuri de piele gelatină, cu 15% carne, lapte de var, după care amestecul se spală cu apă la temperatura de 20...25°C, timp de 30...80 min, apoi se tratează cu 2...2,5% sulfat de amoniu, timp de 2...3,5 h, și, după tocare, se obține o masă omogenă, care se hidrolizează la temperatura de 30...37°C, timp de 60 min, prin adăugarea a 20...40 l apă, 0,4...1% acid boric, 0,35...1% produs enzimatic proteolitic concentrat, după care se ridică temperatura până la 75...80°C, se adaugă 3...4,5% fosfat dipotasic și se menține timp de 1,5...3,5 h, după care, în final, se amestecă cu 4...6 părți cernoziom la 1...2 părți hidrolizat deșeuri de piele, rezultând un produs având un conținut de 80...92% materie organică, 150...3000 mg K, Ca, Mg, Na/100 g compost și o valoare pH de 7...7,8 (RO 125222).

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea a unui produs fertilizant pentru remedierea solurilor degradate (compost) prin valorificarea superioară a deșeurilor organice din zootehnie și a unei mase cărbunoase.

Procedeu de obținere a unui fertilizant pentru remedierea solurilor degradate prin compostarea ingredientelor înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că constă din următoarele etape:

- adaugarea unor straturi succesive de 10...20 cm amestec de gunoi de grajd peste o folie de material plastic și a unui strat de 15...20 cm de paie, de 5...19 cm de cărbune cu o granulație de 5 mm, de carbonat de potasiu în cantitate de 5...7% față de masa de cărbune și 10l/t inocul de preparat microbiologic - compostarea până la 6 luni;

- stropirea fiecăror 20m³ de fertilizator rezultat cu 50...100 l soluție de humat de potasiu, 15...20 g/dm³ substanțe humice și 100...150 l îngrășământ lichid care conține 200 g/dm³ azot din care 100 g/dm³ sub formă amidică și câte 50 g/dm³ sub formă nitrică și amoniacală, 1 g/dm³ fier, 0,5 g/dm³ magneziu, 0,1 g/dm³ cupru, 0,1 g/dm³ zinc și 0,2 g/dm³ mangan până la o umiditate a fertilizatorului de 50...65%;

- remaniera fertilizatorului în scopul omogenizării, temperatura scăzând la sfârșitul etapei de compostare sub 40°C și umiditatea finală de 35...45%.

Fertilizantul obținut conform procedurii are un conținut 60...75% materie organică raportată la material uscat, minimum 1,5% azot total, un raport C:N de 12...20:1, minimum 0,35% fosfor total, respectiv, 1,2% potasiu, 0,6% magneziu, 0,4% calciu, 0,1% fier, maximum 100 mg/kg cupru, respectiv, 500 mg/kg zinc, 1500 mg/kg mangan, minimum 10% substanțe humice după perioada de fermentare a componentelor de bază, 35...45% umiditate, pH de 6...8 și o densitate aparentă sub 750 kg/mc.

Compostul reprezintă un produs fertilizant obținut printr-un proces aerob, termofil, de descompunere și sinteză microbiană a substanțelor organice din produsele reziduale, care conține peste 25% humus relativ stabil și care în continuare este supus unei slabe descompuneri fiind suficient de stabil pentru a nu se reîncălzi ori determină probleme de miros sau de înmulțire a insectelor și are un raport C:N = 10...15.

Compostarea poate fi definită ca o metodă de management pentru procesul de oxidare biologică care convertește materiile organice heterogene în altele mai omogene, cu particule fine asemănătoare humusului.

Se cunosc cel puțin cinci metode de compostare:

- compostarea pasivă în grămadă deschisă, pretabilă pentru fermele de dimensiuni mici sau moderate, cu un management mai redus;

- compostarea pe platformă sau în grămezi folosind un încărcător pentru întoarcere, amestec și mânuire;

RO 132658 B1

1 - compostarea pe platformă folosind echipamente speciale de remaniere a grămezii, practică în unitățile mari producătoare de compost;

- 3 - sisteme de grămezi statice aerate folosind conducte perforate;
- sistem de compostare în container.

5 Primele trei metode se practică de obicei în aer liber, iar ultimele două în spații închise pentru a avea un mai bun control al umidității, tratamentului și captării mirosurilor.

7 Indiferent de metoda de compostare practică, abilitatea grămezii de compostare de a se încălzi și a menține o temperatură ridicată este dependentă de următorii factori:

9 - compoziția fizică și biologică a materialelor supuse compostării;
- accesibilitatea elementelor nutritive, inclusiv a carbonului pentru microorganismele ce produc compostarea;

- 11 - nivelul umidității în materialele supuse compostării;

13 - structura grămezii (mărimea particulelor, textura și densitatea aparentă);

15 - rata de aerare în grămadă;

17 - mărimea grămezii de compostare, și

19 - condițiile mediului ambiant (temperatură, vânt, umiditate etc).

21 Procesul de compostare utilizat este definit prin trei faze principale:

23 - faza 1, stadiul de fermentare mezofilă, care este caracterizat prin creșterea bacteriilor și a temperaturii între 25...40°C;

25 - faza 2, stadiul termofil în care sunt prezente bacteriile, ciupercile și actinomicetele (primul nivel al consumatorilor) la o temperatură de 55...65°C, descompunând celuloza, lignina și alte materiale rezistente; limita superioară a stadiului termofil poate fi la 70°C și este necesar să se mențină temperatura ridicată cel puțin o zi pentru a asigura distrugerea patogenilor și contaminanților;

27 - faza 3, o constituie stadiul de maturare, unde temperaturile se stabilizează și se continuă unele fermentații, convertind materialul degradat în humus prin reacții de condensare și polimerizare având ca rezultat final un material care este stabil și poate fi judecat cu privire la raportul C:N; materialele bine compostate au un raport C:N redus (raportul C:N scade de la 30...35:1 la începutul procesului de compostare la 10...15:1 în compostul matur).

29 Umiditatea materialului supus procesului de compostare se păstrează între 40...65%; o umiditate prea ridicată poate conduce la condiții anaerobe în grămadă și aceasta va genera mirosuri neplăcute, întâzieri în încălzirea grămezii și scurgeri nedorite.

33 Toate produsele reziduale în stare solidă provenite din complexe zootehnice și fermă pot fi utilizate ca materie primă pentru compostare. Ele se pot compostă împreună cu resturi vegetale tocate, raportul dintre acestea fiind în funcție de umiditatea produsului rezidual. Fiecare tip de reziduu zootehnic are propriile caracteristici fizice, chimice și biologice. Gunoiul de la bovine și cabaline, atunci când este amestecat cu așternut are calități bune pentru compostare. Nămolul de porc care este foarte umed și de obicei neamestecat cu așternut necesită amestecarea cu paie sau alt material energetic. Gunoiul de pasăre rezultat din baterii necesită de asemenea să fie amestecat cu materiale bogate în carbon, cum ar fi rumegușul și paiele.

37 Pentru obținerea produsului fertilizant, compostul utilizat în procesele de remediere și recultivare a haldelor de steril din exploatarea miniere la zi sau a solurilor degradate, ce face obiectul prezentei invenții, ca sursă de substanțe organice naturale, s-a folosit gunoiul de grajd de bovine, gunoiul de ovine, gunoi de păsări și masă carbunoasă, lignitul.

41 În vederea intrării rapide în fermentație și a ridicării bruște a temperaturii peste 60°C pentru a putea surprinde eventualii agenți patogeni în formă vegetativă este necesar să se trateze cu biopreparate. Biopreparatele sunt culturi microbiene selecționate în acest scop și cuprind specii bacteriene din familiile *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae*, *Bacillaceae* și *Actinomicete*, mezo și termofile.

RO 132658 B1

Rezultate bune s-au obținut prin utilizarea unor culturi microbiene aparținând genurilor *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Micrococcus*, *Bacillus* și *Streptomyces* cultivate pe medii de cultură sintetice. Rolul acestor culturi este și acela de a hidroliza rapid o parte din substrat pregătind astfel condiții favorabile dezvoltării unor microorganisme active în procese fiziologice speciale, cum ar fi: fixarea azotului, degradarea celulozei etc. Pentru obținerea de substanțe humice se introduc și unele culturi de *Azotobacter sp.* și *Bacillus megaterium* care devin active la un stadiu mai avansat al compostării.

Obținerea mamei pentru inoculare se realizează prin trecerea culturilor microbiene într-un macerat de urzică pregătit după metoda prezentată în continuare. Pentru pregătirea grămezii mame de 2 tone se pune la macerat o cantitate de 10..15 kg urzică proaspătă sau 1,5...2 kg urzică uscată în 100 L apă potabilă. Fermentarea se face la umbră, în butoaie de lemn sau de plastic. Maceratul se agită zilnic. După 4...5 zile se adaugă 10 L lapte degresat sau zer și se lasă 24 h. În ziua următoare se diluează totul cu 100 L apă, se introduc culturile bacteriene, inclusiv mediile de cultură agarizate și se agită circular, schimbând din când în când sensul, timp de 45...60 min.

Mărimea grămezii mamă este de 10...15% din greutatea grămezii supuse procesului de compostare. Grămada are formă prismatică cu lățimea la bază de 2 m înălțimea de 1,5 m și lungimea după nevoi.

Microorganismele introduse în grămada mamă încep să se dezvolte pe suprafețele resturilor vegetale, iar temperatura crește. Umiditatea trebuie astfel reglată încât să nu depășească 60%, în caz contrar grămada se remaniează și se adaugă cantități mici de apă sau material energetic uscat. Remanierea se face, de obicei, după 3...4 zile după care grămada mamă poate fi folosită pentru inocularea grămezii propriu-zise de compostare. Cercetările au arătat că biopreparatele încorporate în grămada de compostare accelerează și mențin totodată la un nivel superior procesele vitale de descompunere și humificare a materiilor organice supuse compostării.

Gunoii de bovine utilizat în cadrul prezentei invenții se caracterizează prin: 70...75% umiditate, 25...30% substanță uscată, din care 1,2...2,4% azot, 0,7...1,2% fosfor și 0,5...2,2% potasiu, 0,1...0,9% calciu, 0,5...1,0% magneziu, 0,1...0,3% sodiu, 20...45 mg/kg cupru, 90...400 mg/kg zinc; gunoiul de ovine se caracterizează prin: 30...60% umiditate, 10...55% materie organică, 0,6...1,8% azot, 0,3...1% fosfor, 0,2...2,7% potasiu, 0,2...2,5% calciu, 1,2...1,7% magneziu, 5...15 mg/kg cupru, 80...450 mg/kg zinc, 0,1...0,2% fier, 3...9 mg/kg plumb; gunoiul de păsări rezultat de la bateriile piramidale sau de la creșterea pe așternut permanent se caracterizează prin: 50...75% umiditate, 15...60% materie organică, 0,5...2,5% azot, 0,4...3,5 % fosfor, 0,2...5 % potasiu, 0,2...2% sodiu, 1,1...4,5% calciu, 0,3...1,0% magneziu, 6...300 mg/kg cupru, 50...2000 mg/kg zinc.

Masa cărbunoasă utilizată în procesul de compostare, lignitul rezultat din exploatarea miniere din Oltenia, se caracterizează printr-un conținut de materie organică de 65...70%, raportat la substanța uscată. Conținuturile de carbon organic și substanțele humice au valori medii cuprinse între 35...40%, respectiv 22...27%, iar capacitatea de schimb cationic de 90...130 mesh/100 g. Conținutul de azot este cuprins între 0,2...0,7%, conținutul de fosfor și de potasiu se înscrie între 0,25...0,6%, iar cel de magneziu între 0,4...0,6%. Dintre microelemente fierul are o pondere importantă de 2...2,5%, elementele Mn, Cu și Zn sunt prezente în cantități nesemnificative din punct de vedere al nutriției plantelor, iar metalele grele (Cr, Cd, Pb, Ni) sunt prezente sub pragul de toxicitate.

Substanțele humice (acizii humici și fulvici), prezente în carbuni inferiori, sunt acizi eterogeni cu grade diferite de polimerizare, de natură mai mult sau mai puțin aromatică, posesori de grupe funcționale carboxilice (-COOH), hidroxil fenolice OH), carbonilice (> C=O)

RO 132658 B1

1 și metoxilice (-OCH₃). Există numeroase referințe în literatura recentă, de specialitate, privind
efectele substanțelor humice și fulvice, precum și a sărurilor acestora extrase din diferite surse
3 naturale (cărbuni inferiori oxidați, turbe, composturi, lignosulfonați, polizaharide ș.a.) asupra
creșterii și dezvoltării plantelor precum și a biodisponibilității elementelor nutritive din sol, dar
5 și în ameliorarea solurilor degradate sau în curs de degradare, poluate cu produse petroliere
sau metale grele.

7 Dintre efectele substanțelor humice pot fi amintite: creșterea accesibilității elementelor
nutritive din sol și stimularea activității microbiologice, având ca rezultat îmbunătățirea regimului
9 humusului din soluri, stimularea proceselor fiziologice din plante, îmbunătățirea regimului
aerohidric și proprietăților fizice ale solului, regenerarea fertilității solurilor degradate, reducerea
11 necesităților de fertilizare cu macro și microelemente, creșterea rezistenței plantelor la secetă
și pe cale de consecință importante sporuri de producție la multe culturi vegetale.

13 Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției.

Exemplu

15 Metoda de compostare utilizată a fost cea de compostare în grămezi folosind un
încărcător pentru întoarcere, amestec și mânuire.

17 Grămada de compostare propriu-zisă are forma unei șire cu o coamă teșită cu lățimea
la bază de 2,5...3 m, înălțimea de 1,5...2 m și lungimea după nevoie și cuprinde un amestec cât
19 mai omogen de reziduu zootehnic și material cărbunos, lignit.

21 Densitatea aparentă inițială a grămezii nu trebuie să depășească 600...750 kg/m³. O
densitate aparentă mai mare presupune că amestecul este prea umed sau conține materiale
23 prea dense ceea ce conduce la compactarea grămezii și la lipsa de aerare necesară procesului
de compostare.

25 Pe sol, fără pantă, peste care s-a adăugat o folie de material plastic și un strat de
15...20 cm de paie se adaugă în straturi succesive de 10...20 cm amestec de gunoi de grajd,
5...10 cm din gramada mamă în care s-a introdus prin stropire inoculul în doză de 10 L la o tonă
27 de materiale supuse compostării, 5...10 cm de cărbune cu o granulație sub 5 mm și carbonat
de potasiu în cantitate de 5...7% față de masa de cărbune, cu rol de a crește temperatura în
29 masa de compostare și mobilizare a substanțelor humice.

31 Durata compostării este de minimum 3 luni în sezonul cald și 4...6 luni în sezonul rece,
timp în care se practică remanieri la două săptămâni în prima lună și la 3...4 săptămâni în
33 perioada următoare pentru a se asigura omogenizarea materialului compostat, uniformitatea
procesului de compostare și un conținut al oxigenului de minimum 8...10%. La remanierea
35 grămezii se fac observații asupra nivelului de umiditate a materialului ce se compostează,
asupra mersului biodegradării materialelor. După 2 luni de la începerea procesului de compos-
37 tare, cu ocazia remanierii, se stropește fiecare 20 m³ de compost cu 50...100 L soluție de humat
de potasiu de concentrație 15...20 g/dm³ substanțe humice și 100...150 L îngrășământ lichid
39 conținând 200 g/dm³ azot din care 100 g/dm³ sub formă amidică și câte 50 g/dm³ sub formă
nitrică și amoniacală, 1 g/dm³ fier, 0,5 g/dm³ magneziu, 0,1 g/dm³ cupru, 0,1 g/dm³ zinc și
41 0,2 g/dm³ mangan, păstrând o umiditatea a compostului de 50...65%. La remaniere se asigură
ca materialul de la suprafața grămezii să ajungă în mijlocul grămezii, iar cel din mijloc către
43 suprafață, iar mașina cu care se face remanierea trebuie să asigure o omogenizare cât mai
45 bună a materialului supus compostării. Dacă sezonul este prea ploios se acoperă grămada
pentru a se evita impregnarea cu apă și trecerea la compostarea anaerobă, care se recunoaște
47 după dezvoltarea unei temperaturi inferioare sub 50°C în masa compostului. Temperatura în
49 masa compostului se ridică încă din primele zile ale procesului la peste 55...65° C și este
permisă până la 70°C și se măsoară în 10...20 de puncte cu un termometru cu tijă de cel puțin
1 m, iar dacă tinde să depășească acest plafon se umezește grămada cu apă. La sfârșitul
etapei de compostare temperatura în grămada de material scade sub 40°C.

RO 132658 B1

Compostul astfel obținut, cu o umiditate finală de 35...45% se depozitează în grămezi mari și se acoperă pentru a fi ferit de umiditate sau uscăciune excesivă. Stocarea se poate face în grămezi mai mari decât cele utilizate pentru compostare ori pentru maturare. Chiar și compostul finit care a fost produs și maturat în condiții bune mai are încă o slabă activitate biologică. Pentru evitarea autocombustiei este necesar ca grămada să nu depășească 3...3,5 m înălțime.

Produsul fertilizant, obținut conform invenției, are următoarele caracteristici fizico-chimice: umiditate 35...45%, materie organică raportată la material uscat 60...75%, azot total minimum 1,5%, raportul C:N 12...20:1, fosfor total minimum 0,35%, potasiu minimum 1,2%, magneziu minimum 0,6%, calciu minimum 0,4%, sodiu maximum 0,01%, fier minimum 0,1%, cupru maximum 100 mg/kg, zinc maximum 500 mg/kg, mangan maximum 1500 mg/kg, plumb maximum 150 mg/kg, substanțe humice minimum 10%, un pH = 6,0...8 și densitatea aparentă sub 750 kg/m³.

Metoda de aplicare a produsului fertilizant, conform invenției, constă în aceea că produsul se administrează prin încorporare în sol în cantitate de 20...100 t/ha, în funcție de obiectivele procesului de ameliorare, încărcătura de poluanți și celelalte caracteristici ale solului.

Produsul fertilizant obținut pentru aplicare pe protosolurile antropice sau solurile degradate asigură reducerea deficitului de materie organică și microelemente, reduce potențialul pentru eroziune a solului, ameliorează caracteristicile fizice, chimice și biologice ale acestora, crește indicii de valorificare a elementelor nutritive din îngrășămintele minerale aplicate, concomitent cu substituirea unei mari cantități de îngrășămintă chimice clasice.

RO 132658 B1

Revendicări

1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23

1. Procedeu de obținere a unui fertilizant pentru remedierea solurilor degradate prin compostarea ingredientelor, **caracterizat prin aceea că**, constă din următoarele etape:

- adăugarea unor straturi succesive de 10...20 cm amestec de gunoi de grajd peste o folie de material plastic și a unui strat de 15...20 cm de paie, de 5...19 cm de cărbune cu o granulație de 5 mm, de carbonat de potasiu în cantitate de 5...7% față de masa de cărbune, 10 L/t inocul biopreparat microbiologic și timp de compostare de până la 6 luni;

- stropirea fiecăror 20 m³ de fertilizator rezultat cu 50...100 L soluție de humat de potasiu, 15...20 g/dm³ substanțe humice și 100...150 L îngrășământ lichid care conține 200 g/dm³ azot din care 100 g/dm³ sub formă amidică și câte 50 g/dm³ sub formă nitrică și amoniacală, 1 g/dm³ fier, 0,5 g/dm³ magneziu, 0,1 g/dm³ cupru, 0,1 g/dm³ zinc și 0,2 g/dm³ mangan până la o umiditate a fertilizatorului de 50...65%;

- remanierea fertilizatorului în scopul omogenizării, temperatura scăzând la sfârșitul etapei de compostare sub 40°C și umiditatea finală de 35...45%.

2. Fertilizant obținut conform procedurii definit în revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, după perioada de fermentare a componentelor de bază are un conținut 60...75% materie organică raportată la material uscat, minimum 1,5% azot total, un raport C:N de 12...20:1, minimum 0,35% fosfor total, respectiv, 1,2% potasiu, 0,6% magneziu, 0,4% calciu, 0,1% fier, maximum 100 mg/kg cupru, respectiv, 500 mg/kg zinc, 1500 mg/kg mangan, minimum 10% substanțe humice, 35...45% umiditate, pH de 6...8 și o densitate aparentă sub 750 kg/m³.

3. Metoda de aplicare a fertilizantului definit în revendicarea 2, **caracterizată prin aceea că**, constă în aplicarea produsului prin încorporare în sol în cantitate de 20...100 t/ha.

