



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00207

(22) Data de depozit: 20/04/2022

(41) Data publicării cererii:
30/08/2022 BOPI nr. 8/2022

(71) Solicitant:
• SERVICII EDILITARE PENTRU
COMUNITATE MIOVENI S.R.L.,
STR.CAROL DAVILA, NR.4, MIOVENI, AG,
RO

(72) Inventatori:
• TUDOSE NICOLAE, BD.DACIA, NR.275,
BL.L8, SC.A, AP.1, MIOVENI, AG, RO;
• CIOBANU VIOREL, BD.DACIA, BL.V2B,
SC.B, AP.9, MIOVENI, AG, RO;
• SAFTA EUSEBIU, STR.VICTORIEI,
BL.A16, AP.6, SC.A, CURTEA DE ARGES,
AG, RO;

• POPA ELENA ERMINA, BD.DACIA, BL.P4,
SC.E, AP.7, MIOVENI, AG, RO;
• PĂUNESCU SIMONA,
STR.DINICU GOLESCU, NR.36, MIOVENI,
AG, RO;
• TRĂȘCĂ FLORIAN, NR.74C, COMUNA
MICEȘTI, AG, RO;
• VĂDUVA FLORIAN, STR. BAIA MARE,
NR.1, BL.8, SC.1, ET.8, AP.59, BUCUREȘTI,
B, RO;
• BĂLDEA MONICA, STR.PASAJ TRIVALE,
NR.5A, PITEȘTI, AG, RO;
• BĂLDEA NECULAE, NR.281,
COMUNA MĂRĂCINENI, AG, RO;
• PĂUNA IULIA, MIOVENI, AG, RO

(54) PROCEDEU SPECIFIC DE PRELUCRARE AVANSATĂ PRIN
DIGESTIE AEROBĂ/COMPOSTARE A NĂMOLURILOR
DE EPURARE DESHIDRATATE ȘI STABILIZATE ANAEROB
ÎN AMESTEC CU MATERIAL VEGETAL LEMNOS

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de obținere a unui compost utilizat ca fertilizant pentru agricultură. Procedeu, conform invenției, constă în etapele: amestecare a componentelor nămol de epurare deshidratat având un conținut de 22,57% substanță uscată (s.u) și material lemnos având 76,39% s.u., în raport masic de 1:1,8 sau raport volumic de 1:4, plasarea tuburilor de aera-re, sisteme de drenaj, senzori de temperatură și oxigen, acoperirea amestecului cu o membrană semi-permeabilă și fixarea pe sol, aerarea forțată în mod automat a amestecului în ordinea faza I-timp de 6 săptămâni, la temperatura de 25...40°C, faza II, timp de

3 săptămâni, la 50...60°C și faza III, timp de 4 săptămâni fără acoperire cu membrana semiper-meabilă, cu monitorizarea procesului de digestie aerobă prin aplicația software, din care rezultă compost finit cu o umiditate de 43,85%, având un conținut de 56,15% s.u., azot organic 1,28% s.u., potasiu 0,98% s.u., fosfor activ 0,88% s.u., calciu 1,92% s.u., carbon organic 18,5% s.u., pH 6,9, care, prin aplicarea pe suprafețe agricole, asigură creșterea fertilității solurilor, respectiv, producția agricolă pe unitatea de suprafață.

Revendicări: 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).



(2) Descrierea invenției

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2022 00207
Data depozit	20-04-2022

57

a) Titlul invenției :

„Procedeu specific de prelucrare avansată, prin digestie aerobă/compostare, a nămolurilor de epurare deshidratate și stabilizate anaerob în amestec cu material vegetal, lemnos”

b) Domeniul tehnic la care se refera invenția :

Ecologie, protecția mediului și a apei, agricultură.

c) Stadiul tehnicii la care se referă invenția :

Se cunosc o mulțime de cercetări efectuate în țara noastră privind compostarea nămolurilor de epurare, în amestec cu diferite materiale energetice vegetale (paie, plevuri, material lemnos, rumegușuri, coceni de porumb, vrejuri, etc.) .

S-au utilizat o gamă largă de metode de compostare cum ar fi:

- compostarea pasivă în grămadă deschisă;
- compostarea pe platformă, în șire sau grămezi, folosind un încărcător pentru întoarcere, amestec și mânăuire;
- compostarea pe platformă folosind echipamente speciale de remaniere a grămezii;
- sisteme de grămezi statice aerate folosind conducte perforate;
- sisteme de compostare în containere.

Invenția revendicată se referă la un procedeu specific de compostare a nămolului de epurare deshidratat și stabilizat anaerob cu caracteristici proprii, din SEAU Mioveni, în amestec cu crengi tocate, acoperirea grămezii cu membrană specială semipermeabilă, introducerea senzorilor de temperatură și de oxigen, pornirea sistemului de aerare forțată în mod automat și monitorizarea procesului cu ajutorul aplicației software;

d) Invenția și-a propus să rezolve problema eliminării nămolurilor de epurare, care reprezintă o problemă deosebită de mediu.

Se asigură reducerea semnificativă a costurilor cu evacuarea nămolului și se permite producerea unui compost cu calități fertilizante excelente pentru agricultură, pentru creșterea fertilității solurilor și creșterea producțiilor agricole pe unitatea de suprafață.

Utilizarea în agricultură a composturilor obținute prin invenția propusă permite reducerea cantităților de îngrășăminte chimice de sinteză utilizate, prevenirea poluării și conservarea resurselor regenerabile.



55

e)Expunerea invenției

Invenția se referă la un procedeu de compostare aerobă a nămolurilor de epurare, deshidratate și stabilizate anaerob în amestec cu material vegetal, sub membrană semipermeabilă, cu aerare controlată.

Acest procedeu de compostare, cu membrană semipermeabilă cu aer și temperatură dirijate, presupune următorul flux tehnologic:

-aprovizionare, recepție și stocare pe platforma de compostare a materialului lemnos (crengi tocate);

-aprovizionare, recepție și stocare pe platforma de compostare a nămolului de epurare deshidratat și stabilizat anaerob;

-tocarea materialului vegetal, lemnos;

-cântărire componentă vegetală;

-analiza compoziție chimice a materialului vegetal.

- Compozitia chimica a materialului lemnos (tocătura crengi)

utilizat la producerea compostului:

(rapoarte de încercare nr.002C/10.04.2019 si 002

C/20.01.2020-I.N.C.D.P.M.-București-valori medii)

-substanță uscată =76,39%.

-substanță volatilă =93,79%.

-pH =5,8.



-N	=0,82%.su.
-P ₂ O ₅	=0,17%.su.
-K ₂ O	=0,53%.su.
-CaO	=1,45%.su.
-Cadmium	=0,476mg/kg su.
-Crom	=2,66 mg/kg su.
-Cupru	=6,94 mg/kg su.
-Nichel	=3 mg/kg su.
-Plumb	=25,00mg/kg su.
-Zinc	=43,38 mg/kg su.
-Cobalt	=3 mg/kg su.
-Arsen	=0,055 mg/kg su.
-Carbon organic	=53,24%.su.

54

Materialul lemnos este folosit drept material de structură.

-cântărire nămol deshidratat;

-analiza chimică a nămolului deshidratat.

Compoziția chimică a nămolului deshidratat utilizat la
producerea compostului:

(rapoarte de încercare nr.016C/08.08.2019 si003

C/23.03.2020-I.N.C.D.P.M.-București-valori medii)



53

-substanță uscată	=22,57%.
-substanță volatilă	=69,66%.
-pH	=6,29.
-N	=3,84%.su.
-P ₂ O ₅	=1,56%.su.
-K ₂ O	=0,74%su.
-CaO	=1,49%su.
-Cadmium	=0,624mg/kg su.
-Crom	=52,32 mg/kg su.
-Cupru	=103,0 mg/kg su.
-Nichel	=37,12mg/kg su.
-Plumb	=72,36mg/kg su.
-Zinc	=1202,5 mg/kg su.
-Cobalt	=5,24 mg/kg su.
-Arsen	=5,38 mg/kg su.
-Carbon organic	=39,51%su.

Nota:calitatea nămolului deshidratat intrat la compostare corespunde reglementărilor privind limitele pentru metale grele (Directiva UE 86/278/CEE) și limitele pentru micropoluanti organici (CE2000-2003-limitele propuse).



-amestecarea componentelor

Nămol deshidratat în cantitate, masic 70 tone (volumetric 50 mc.)

+material lemnos în cantitate masic 130 tone (volumetric 200 mc)

rezultând un raport masic namol/componentă vegetală = 1/1,8 și un

raport volumetric nămol/componentă vegetală = 1/4.

-așezarea tuburilor de aerare și a sistemelor de drenaj;

-așezarea amestecului în gramada de compostare;

-adaugare de apă dacă este necesar - nivelul de pornire al umidității

trebuie să fie de circa 65%;

-montarea senzorilor de temperatură și de oxigen;

-acoperire cu membrana semipermeabilă.

Membrana semipermeabilă permite un climat adecvat în gramadă,

aceasta împiedică pătrunderea apei și a vântului, protejază materialul

tratată contra factorilor de mediu.

Permeabilitatea pentru vaporii de apă și pentru aer permit acestora să

iasă într-o anumită măsură.

Se asigură controlul eficient al mirosurilor și emisiilor datorită

performanțelor membranei, deasemenea se creează un strat izolator de

aer care produce distribuția uniformă a temperaturii în toată grămada

și asigură igienizarea uniformă a materialului de descompunere.



- fixarea de sol a membranei, prin montarea de lesturi;
 - montarea suflantei;
 - instalarea unității de control și a PC-ului;
 - fermentare aerobă, etapa I (stadiul de fermentare mezofilă) ; a durat 6 săptămâni, cu temperaturi înregistrate între 25 și 40 °C
 - prima relocare (întoarcerea grămezii);
 - fermentare aerobă, etapa II (stadiul termofil) ; a durat 3 săptămâni, la o temperatură de 50-60°C, cu o maximă de 70°C
 - a doua relocare (întoarcerea grămezii);
 - maturare compost faza III ; a durat 4 săptămâni, fără acoperire cu membrană semipermeabilă
 - cântărire compost brut:
 - la o gramadă compusă din 70 tone (50mc) nămol deshidratat, stabilizat anaerob și 130 tone (200mc) material lemnos, a rezultat 100 tone (125mc) compost brut.
 - sitare compost (resturile mari se întorc la pretratere);
 - conservare compost în depozit = 4 săptămâni;
 - cântărire compost finit :
- La 100 tone (125mc) au rezultat 60 tone (60%, raportat la compostul brut), respectiv 70 mc (56%, raportat la compostul brut)



-analiza chimică compost finit.

-Compoziția chimică a compostului finit:

(rapoarte de încercare nr.016C/08.08.2019 și 003

C/23.03.2020-I.N.C.D.P.M.-București-valori medii)

-substanță uscată = 56,15%.

-substanță volatilă = 31,5%.

-pH = 6,9.

-N =1,28%.su.

-P₂O₅ =0,88%.su.

-K₂O =0,98%su.

-CaO =1,92%su.

-Cadmium =0,46mg/kg su.

-Crom =37,02 mg/kg su.

-Cupru =64,13 mg/kg su.

-Nichel =25,15mg/kg su.

-Plumb =41,5 mg/kg su.

-Zinc =407,5 mg/kg su.

-Cobalt =4,76 mg/kg su.

-Arsen =2,13 mg/kg su.

-Carbon organic =18,05%su.



Din analiza indicatorilor determinați la compostul finit se constată următoarele:

Calitatea compostului obținut, corespunde reglementărilor privind limitele pentru metale grele (Directiva UE 86/278/CEE) și limitele pentru micropoluanți organici (CE2000-2003-limitele propuse).

Compostul obținut din nămolul de la epurare a apelor uzate urbane de la SEAU Mioveni, poate fi utilizat în agricultură, deoarece reduce costurile de producție și îmbunătățește calitatea solului prin aportul de nutrienți și materie organică necesară practicării unei agriculturi moderne, ecologice, în condițiile îmbunătățirii capacității de menținere a umidității. Azotul organic din compost este utilizat foarte eficient de către recoltele de cereale, din cauză că este eliberat lent pe perioada de creștere și dezvoltare a plantelor, ceea ce permite o absorbție eficientă.

Pe de altă parte, această eliberare lentă prin mineralizarea materiei organice, evită apariția poluării cu N a mediului înconjurător.



În anii ulterior aplicării compostului, este necesară administrarea de îngrășăminte minerale în vederea intensificării procesului de mineralizare a materiei organice.

Compostul introdus în soluri conține cantități deloc neglijabile de K, dar acesta este sub formă de complecși organici, accesibili plantelor doar în condiții de mineralizare.

Răspunsul pozitiv al culturilor la aplicarea compostului din fermentarea aeroba a nămolului din apele uzate variază cu tipul de cultură și condițiile de sol.

Aplicat în cantități care să nu aibă impact negativ asupra sistemului sol – plantă și implicit asupra mediului înconjurător, efectul compostului generează o îmbunătățire a condițiilor de nutriție, asociată cu o creștere deloc neglijabilă a recoltelor, indiferent dacă este vorba despre plante agricole, legume, fructe, flori, vegetație forestieră etc., așa cum o demonstrează numeroase lucrări de specialitate.

Efectul compostului rezultat din fermentarea aerobă a nămolului de la epurarea apelor uzate urbane asupra solului



67

este investigat atât din punct de vedere al pedoameliorării, cât și din punct de vedere al impactului asupra mediului înconjurător.

Compostul este și un pedoameliorator al solurilor, datorită compoziției sale chimice, acesta conținând cantități deloc neglijabile de macronutrienți.

Din analiza indicatorilor determinați se constată următoarele:

-Umiditatea compostului finit analizat este destul de scăzută, respectiv de 43,85%, ceea ce permite depozitarea pe termen lung a compostului și ușurează administrarea pe teren a acestuia cu un grad mare de uniformitate.

-Conținutul compostului în substanțe volatile, destul de important, și anume de 31,5%, presupune păstrarea acestuia un timp de 4-6 săptămâni la postmaturare, înainte de aplicarea pe sol.

-Aciditatea acestui compost are valori foarte favorabile plantelor de cultură (6,9 unitati pH), ceea ce permite aplicarea acestuia cu rezultate foarte bune și pe solurile ușor acide (cu pH 6,5).



46

-Conținutul de azot de 1,28% din s.u. este destul de important astfel prin aplicarea pe sol a 10 tone/ha compost s.u. se introduc 128kg/ha N.

-Conținutul de potasiu s.a. (K_2O) al compostului este de 0,98%, ceea ce reprezintă 98 kg. K_2O la 10 tone/ha compost s.u.

-Conținutul de fosfor activ (P_2O_5), de 0,88% din compost s.u., arată faptul că prin utilizarea unei doze de 10 tone/ha compost s.u. se introduc în sol 88kg/ha P_2O_5 .

-Compostul conține și o importantă cantitate de calciu sub forma de oxid de calciu (CaO) și anume o proporție de 1,92% s.u. ceea ce presupune la o doză de 10tone/ha compost s.u. o cantitate de 192kg. CaO

-Conținutul de materie organică, exprimată în Carbon organic de 18,5% s.u, face ca acest compost să poată fi valorificat ca amendament pentru solurile slab aprovizionate în materie organică, cunoscând faptul că materia organică sub forma de Carbon organic, se transformă lent în sol, în materie organică înalt srtucturată numită humus care are un



rol determinant în fertilitatea solurilor, solurile fiind cu atât mai fertile cu cât conținutul lor de humus este mai ridicat.

f) Avantajele invenției constau în :

Reducerea semnificativă a costurilor cu evacuarea nămolului și producerea unui compost cu calități superioare care poate fi utilizat cu succes în agricultură.

Costurile ridicate cu eliminarea nămolurilor din stațiile de epurare pot fi înlocuite printr-o activitate de compostare generatoare de profit.

g) Invenția poate fi aplicată cu succes, de către toți producătorii de nămol de epurare (SEAU-ri), cu condiția ca nămolurile supuse compostării să corespundă reglementărilor privind limitele pentru metale grele (Directiva UE 86/278/CEE) și limitele pentru micropoluanti organici (CE2000-2003-limitele propuse).



64

(4) Calculul tehnico-economic

Referitor la compostul produs de S.C. Servicii Edilitare pentru Comunitate Mioveni S.R.L., operatiunile constau in

Lucrari fabricatie pe sarja de compost
Aprovizionare material de structura
Tocare material structura
Pregatire pat amestec formare
Monitorizare sistem, punere in functiune si pornirea instalatiei
Monitorizare parametrii faza 1
Decasetare pentru faza 2 si relocare
Monitorizare parametri, reglaje operationale
Decasetare faza 3, relocare
Monitorizare parametrii, intoarcere produs maturat
Obtinere produs prin cernere
Evaluare preliminara, elaborare retete si evaluare finala
Total costuri lucrari
Cheltuieli cu amortizarea utilajelor folosite in procesul de fabricatie

Cantitate de compost pe sarja (tone/sarja)200



Costul efectiv este prezentat si calculat conform Fisei de Fundamentare elaborata in baza Ordinului nr.109 din 19 iulie 2007 –ANRSC

Nr.crt	Specificatie	U/M	Programat 2luni/lei	Tarif propus Lei/UM
1	Cheltuieri material si lubrifianti:			8318
	combustibli si lubrifianti	l	400	2470
	energie electrica tehnologica	kw	300	252
	piese de schimb utilaje	lei		240
	echipament de lucru si protectie	lei		0
	amortizare utilajelor	lei		5356
2	Cheltuieli cu munca vie,din care:	lei		20088
	salarii	lei		18707
	Contributie 2,25%	lei		421
	Alte chelt cu munca vie tichete	lei		960
3	Alte cheltuieli	lei		7629
	Pregatire amestec material	lei		2853
	Obtinere produs prin cernere	lei		2306
	Elaborare retete si evaluare finala	lei		2470
4	Total chelt de exploatare(1+2+3)	lei		36035
5	Cheltuieli indirecte10% (x4)	lei		3603.50
6	Subtotal(4+5)	lei		39638.50
7	Profit 6% (x6)	lei		2378.31
8	Total cheltuieli (6+7)	lei		42016.81
	Cantitate programata	tone	200	
	Pret fara tva/sarja=200t	lei		42016.81
	Total cost fabricatie/tona/lei exclusive tva	lei		210.08
	TVA	lei		39.92
	Total cu TVA	lei		250

h2

La calculația costului pentru o tonă de compost s-a luat în calcul situația în care materialul de structură este adus gratuit de la toaletarea spațiilor verzi și a copacilor din localitate. Altfel, conform Ordinului MMGA nr.95/ 2005, referitor la depozitarea deșeurilor biodegradabile din toaletare (cod deșeu 20.02.01) se percepe un cost cuprins între 41 – 53 lei/ tonă.

Analizându-se alte metode de îndepărtare a nămolului din stația de epurare, cum ar fi: împrăștierea pe terenuri agricole, arderea în crematorii speciale costurile au valori între 200lei/tonă și 350 lei/tonă.

Prin compostare se realizează o economie la nivelul operatorului de apă- canal, aferentă acestor costuri, iar nămolul folosit pentru realizarea compostului devine materie primă așa cum sunt recomandările UE și legislației românești în vigoare în legătură cu economia circulară.

Se poate constata că cheltuiala făcută pentru evacuarea nămolului din stația de epurare (minim 200lei/tonă) devine profit pentru operator, având în vedere că o tonă de compost se poate vinde en-gross către fermieri la prețul minim de 250lei/tonă, astfel realizându-se un profit considerabil.



41

Dacă vânzarea se face în saci de la 10kg la 50kg , profitul poate crește de 2 la 5 ori.

În condițiile în care operatorul nu realizează compostarea nămolului, pierderea este de aproximativ 200lei/tonă nămol. La o producție de aprox. 10000 tone nămol uscat rezultă o cheltuială (pierdere) anuală pentru operatorul apă-canal de aproximativ 2 milioane lei. De regulă, aceste costuri ale operatorului de apă-canal sunt încadrate în tarifele de canalizare și chiar ale apei potabile.

Având în vedere că din 10000 tone nămol se obțin 50 de șarje se poate obține un profit net de 733900 lei anual, folosindu-se : „Procedeu specific de prelucrare avansată, prin digestie aeroba/compostare, a nămolurilor de epurare deshidratate și stabilizate anaerob în amestec cu material vegetal, lemnos”



(3)Revendicări:

- parametrii de calitate al nămolurilor introduse la compostare;
- mărimea fragmentelor de tocare a materialului lemnos;
- raportul dintre cele două componente introduse în amestecul de compostare;
- timpii necesari pe etape de compostare;
- timpul necesar în postmaturare;
- parametrii de calitate ai compostului finit.

