



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 00642

(22) Data de depozit: 13/09/2017

(41) Data publicării cererii:
29/03/2019 BOPI nr. 3/2019

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
PEDOLOGIE, AGROCHIMIE ȘI PROTECȚIA
MEDIULUI - ICPA BUCUREȘTI,
BD. MĂRĂȘTI NR.61, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• UNIVERSITATEA POLITEHNICA
BUCUREȘTI, SPLAIUL INDEPENDENȚEI
NR.313, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• ASOCIAȚIA DE PROTEJARE A OMULUI
ȘI MEDIULUI PENTRU O DEZVOLTARE
DURABILĂ ÎN LUME - ECOM,
STR. PATRIEI NR. 10, CONSTANȚA, CT,
RO;
• SOCIETATEA AGRICOLĂ AGROMIXT,
STR.MANGALIEI NR.1, AGIGEA, CT, RO

(72) Inventatori:
• LĂCĂTUȘU RADU,
ȘOS.NICOLAE TITULESCU NR.10, BL.20,
SC.B, AP.74, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO;

• LĂCĂTUȘU ANCA ROVENA,
ȘOS.NICOLAE TITULESCU NR.10, BL.20,
SC.B, ET.4, AP.74, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MEGHEA AURELIA, STR.OLIMPULUI
NR.76, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;
• NASTAC MARIA, STR. PATRIEI NR. 10,
CONSTANȚA, CT, RO;
• CĂPĂȚĂNĂ ROMEO,
STR.TRANSILVANIEI NR.9, TECHIRGHIOI,
CT, RO;
• LAZĂR DOINA RODICA, STR.MIORIȚA
NR.14, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;
• LUNGU MIHAELA, STR.SIRENELOR
NR.17, AP.1, SECTOR 5, BUCUREȘTI, B,
RO;
• STROE VENERA MIHAELA,
STR.BĂLĂNEȘTI NR.66, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MORARU IRINA RAMONA,
SAT CREVEDIA MICĂ,
COMUNA CREVEDIA MARE, GR, RO;
• ANDREI ELENA ADINA, ȘOS.BANATULUI
NR.14, BL.34, ET.3, AP.332, CHITILA, IF,
RO;
• RESTEANU ALINA NELUȚA,
STR.DELFINULUI NR.24A, OVIDIU, CT, RO

(54) **PROCEDEU PENTRU OBTINEREA UNUI COMPOST
POLICOMPOZIT, FORMAT DIN TREI DEȘEURI ORGANICE
(ALGE MARINE, NĂMOL DE EPURARE ȘI GUNOI
DE GRAJD), ȘI UTILIZAREA ACESTUIA CA FERTILIZANT
PENTRU SOLURILE AGRICOLE**

(57) Rezumat:

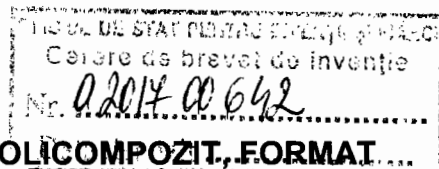
Invenția se referă la o compoziție de fertilizant ecologic pentru prevenirea eroziunii solurilor, și la un procedeu de obținere a acesteia. Compoziția conform invenției este constituită din deșeuri organice de tip 25...50% biomasă marină vegetală, de preferință 50% alge marine, 25...50% nămol de epurare, de preferință 25%, precum și 25...50% gunoi de grajd, de preferință

25%. Procedeu conform invenției constă în compostarea deșeurilor în forme de cub cu un volum de 1,78 mc, timp de 19...20 zile, la temperatura de 55...63°C, după care conținutul formelor este uscat și transformat în pelete.

Revendicări: 3

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).





**PROCEDEU PENTRU OBȚINEREA UNUI COMPOST POLICOMPOZIT, FORMAT...
DIN TREI DEȘEURI ORGANICE (ALGE MARINE, NĂMOL DE EPURARE ȘI
GUNOI DE GRAJD) ȘI UTILIZAREA ACESTUIA CA FERTILIZANT PENTRU
SOLURILE AGRICOLE**

13-09-2017

**Autori: Lăcătușu Radu, Anca-Rovena Lăcătușu, Aurelia Meghea, Maria Nastac,
Romeo Căpățână, Doina Rodica Lazăr, Lungu Mihaela, Venera Mihaela Stroe,
Irina Ramona Moraru, Elene Adina Andrei, Alina Neluța Resteanu**

DESCRIEREA INVENTIEI

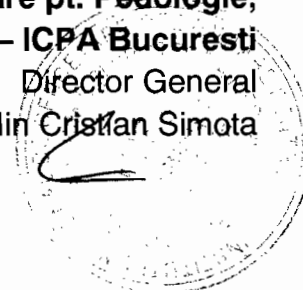
Domeniul tehnic la care se referă invenția: Agricultură

Invenția poate fi folosită în agricultură, ca fertilizant organic pentru diferite tipuri de soluri, pe care se cultivă cereale și plante tehnice, pomi și viță de vie. Unele greșeli care s-au făcut în administrarea îngrășămintelor chimice pe soluri sau pe plante, dintre care se detașează supradozarea sau utilizarea neadecvată a unor feluri de îngrășămintele pe anumite tipuri de soluri au condus la creșterea tendinței și interesului fermierilor de sporire a folosirii îngrășămintelor organice. Lipsa unor cantități suficiente de îngrășămintele organice de origine animală, ca urmare a diminuării zootehniei intensive, a împiedicat creșterea accelerată a suprafețelor de teren fertilizate organic, dar totodată a impulsionat cercetarea spre găsirea de noi surse de substanțe organice, care în condiții naturale sau compostate să ofere solurilor surse de elemente nutritive.

În acest context se situează și invenția propusă, care aduce ca element de noutate obținerea unui compost format dintr-un amestec de trei deșeuri organice: gunoi de grajd, nămol de epurare și alge marine.

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protectia Mediului – ICPA Bucuresti**

Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



Stadiul actual al tehnicii.

Agricultura este o activitate a cărei semnificație transcende simpla producție alimentară. De-a lungul lanțului de producție pot apărea procese cu impact asupra mediului natural. De exemplu, utilizarea masivă a pesticidelor și a îngrășămintelor, practicile de drenare sau irigare incorecte, un nivel ridicat de mecanizare sau de utilizare necorespunzătoare a terenurilor pot produce degradarea solului, în special, și a mediului, în general.

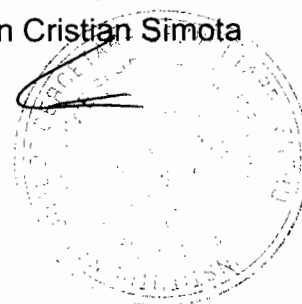
Integrarea obiectivelor ecologice în politica agricolă comunitară (PAC) includ sprijinul acordat agriculturii pentru îndeplinirea rolului multifuncțional în societate: producerea de alimente sigure și sănătoase, contribuția la dezvoltarea durabilă a zonelor rurale, precum și protejarea biodiversității și îmbunătățirea calității mediului. Reforma PAC din 2003 aduce o mai mare calitate a integrării mediului, prin includerea obligatorie a conceptului de Eco-condiționalitate, care se referă la standardele legale europene în domeniul mediului, siguranței alimentare, precum și sănătății și bunăstării animalelor la nivel de fermă, beneficiarii subvențiilor directe fiind obligați să mențină toate terenurile agricole în bune condiții agricole și de mediu.

Procesele de degradare a solului, cum ar fi: eroziunea, diminuarea materiei organice din sol, contaminarea solului (de exemplu, cu metale grele, pesticide, îngrășăminte chimice), impermeabilizarea, compactarea solului, declinul biodiversității solului și salinizarea pot cauza pierderea capacității solului de a-și îndeplini funcțiile principale.

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București**

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota



Astfel de procese de degradare pot duce la aplicarea unor practici agricole neadecvate cum ar fi: fertilizarea dezechilibrată, secătuirea apelor subterane, utilizarea necorespunzătoare a pesticidelor, utilizarea de utilaje grele, sau pășunatul excesiv, ori la renunțarea la anumite practici agricole, ca de exemplu, sistemele tradiționale de rotație a culturilor, practici care au contribuit la restaurarea anuală a conținutului de materie organică a solului (Dumitru E., și colab., 1998; Simota et al., 2005; Audsley et al., 2006). La acestea se poate adăuga și deșertificarea, fenomen cauzat de schimbările climatice.

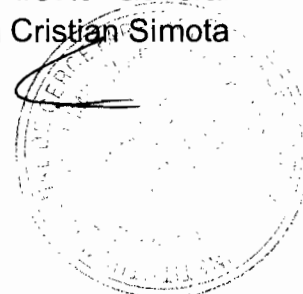
Dacă asupra folosirii gunoiului de grajd ca sursă de elemente nutritive pentru soluri nu au existat niciodată păreri contrare, asupra folosirii nămolului de epurare ca sursă de elemente nutritive pentru plante au existat asemenea puncte de vedere (Bengtsson și Tillman, 2004). În ceea ce privește ultima componentă, algele marine, s-a mai folosit sub forma unor extracte cu rol protectiv (Zodape, 2001; Rajasulachana și Krishnamoorthy, 2004). Folosirea algelor marine ca parte a unui compost cu rol de sursă de elemente nutritive pentru plante reprezintă un element de noutate.

Asa cum se observă, în brevetele de invenție **US 4935447/1990, US 5435923 A/1995, US 5125951/1992, US20090249641, US 4554002, US 5277826, US 5147563/1992, US 3476683, US 4180459, US 4078094, US 4743287, US 4997572, US 4306978, US 4028130, US 2877599, US 3110583 și RO 117909B** se cunosc compoziții de fertilizanți agricoli obținuți din biomase reziduale utilizate în stare solidă, pe bază de nămol obținut în urma procesului de epurare a apelor uzate orășenești

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protectia Mediului – ICPA Bucuresti**

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota



(1), la care se adaugă în diverse rapoarte de amestecare componente precum: oxid, sulfat sau azotat de calciu, agenți de precipitare (clorură ferică), reziduuri de la fabricile de zahăr, reziduuri animaliere, complex organic pe bază de acid humic, cărbune, ghips, azotat de amoniu.

În ceea ce privește gunoiul de grajd (2), există interes pentru folosirea acestuia ca fertilizant în multiple compoziții și variante. Gunoiul de grajd se utilizează independent sau prin adăugare de substanțe higroscopice și poroase, de agenți de îmbibare, prin adăugare de surse de acid humic sau prin adăugare de însăși gunoi de grajd ars (**WO 2007/068248 A2, WO 98/15506, WO 2006/092452 A1**).

Totodată, în scopul realizării de biofertilizatori naturali se utilizează amestecuri de iarbă de mare și bălegar (gunoi de grajd) sau bacterii fixatoare de azot *Azospirillum brasilense*, deșeuri vegetale de *Bacillus macerans* sau *Bacillus megaterium*, supuse fermentației sau aditivi proteici din deșeuri de piele, ca masă organică nutritivă pentru soluri (**Greek patent 1003611 OBI, US 2008/ 0190158 A1**).

În scopul satisfacerii cererilor noi de îngrășăminte organice au fost identificate și soluții privind diferiți fertilizanți pe bază de resturi vegetale (3). Astfel, resturile vegetale se utilizează în diferite compoziții, ca mulci sau pământ de flori împreună cu cel puțin un microorganism sau un microelement (Fe, Mn, Zn, Cu, Co) în cantități mici, sau ca micronutrient sub formă de soluție, îngrășământ foliar, diluată cu diverse cantități de apă (**WO 2014076663, US 638324731**).

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protectia Mediului – ICPA Bucuresti**
Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



Cercetări cu referire la subiectul prezentului brevet au mai avut loc în România, cum este cazul brevetului RO 126038, referitor la compoziția unui fertilizant ecologic obținut prin amestecarea a două din aceste elemente privite ca fiind de bază în cercetările anterioare, respectiv a unui fertilizant bio-compozit constituit din biomasă marină și nămol rezultat de la epurarea apelor uzate orășenești (**RO 126038**).

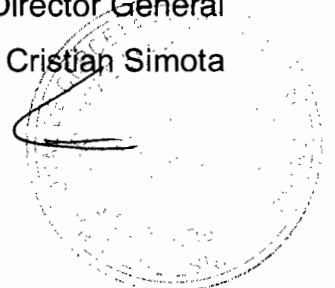
Acești fertilizanți ecologici prezentați mai sus, deși se bazează pe o biomasă organică sau anorganică, aduc în compoziția lor și elemente obținute prin sinteză chimică, cu excepția compoziției din brevetul RO 126038 care este strict organica naturala. De asemenea fata de compoziția brevetului RO 126038, compoziția compostului propus de noi este îmbogățita cu al treilea element, si anume gunoiul de grajd, fapt ce ii creste potențialul fertilizant.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție dar și elementul inovativ constă în realizarea unei compoziții de fertilizant ecologic ce conține un amestec din trei biomase reziduale cu potențial fertilizator prezentate mai sus: nămol rezultat de la stațiile de epurare a apelor orășenești (1), gunoiul de grajd (2), biomasă marina vegetală (3), **fără necesitatea de a adăuna alte substanțe obținute prin sinteza chimică.**

De asemenea in brevetul de invenție **RO 126038** obținerea unei compoziții de fertilizant agricol din biomasă marină algală, biomasă marina zoobentos și nămol rezidual, este realizată printr-un procedeu de condiționare a materiilor prime,

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București**

Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



amestecare, măcinare, sterilizare, dezodorizare. Aceste procedee ridică probleme privind fie pH -ul prea acid al produselor, fie dificultăți la ambalarea, depozitarea și transportul produselor obținute, acestea fiind susceptibile, datorită prezenței apei, de a fermenta și a se degrada.

De asemenea produsul prezentat în cadrul brevetului RO 126038 este rezultatul unui procedeu incomplet, bazat pe amestecarea și măcinarea compușilor componenți al căror miros neplăcut persistent necesită etape suplimentare costisitoare și complicate de sterilizare și dezodorizare.

Compostul policompozit ecologic, conform invenției, înlătură dezavantajele invențiilor prezentate mai sus prin aceea că se prezintă sub formă solidă, omogena, de culoare cenușiu-brun, cu un pH slab bazic, cuprins între 7,5 – 8,2 și are miros de "pământ reavăn".

Avantajele invenției

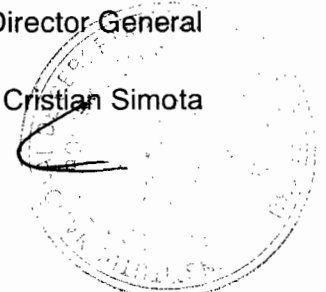
- Poate înlocui, total, îngrășămintele clasice solide, prin aplicare directă în sol;
- Are un efect remanent privind procesul de fertilizare a solului unde este aplicat de cel puțin încă 2 ani;
- Prin utilizarea compostului fertilizator se reduce poluarea mediului;
- Compostul policompozit are un pH apropiat de pH -ul solului, fiind neutru spre slab bazic, cu un conținut scăzut de clor, valoros pentru și pentru solurile sărăturoase;
- Compostul policompozit prezintă stabilitate mare (în timp și la lumină) a caracteristicilor fizico-chimice și microbiologice;

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,

Agrochimie si Protectia Mediului – ICPA Bucuresti

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota



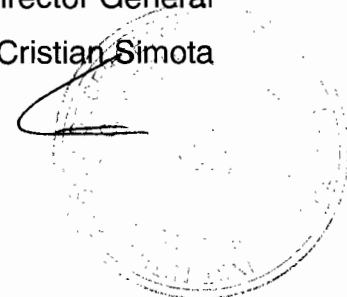
- Nu are acțiune toxică sau poluantă, compoziția acestuia nefiind agresivă pentru soluri;
- Compostul policompozit are efect de fortificare și „start-up” pentru plante, pentru protecția, nutriția și stimularea creșterii plantelor, necondiționat de particularitățile solurilor;
- Are o capacitate ridicată de absorbție și de retenție a apei în sol.
- Contribuie semnificativ la creșterea producției culturilor

Procedeele de obținere a compostului policompozit ecologic conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- Se valorifică trei surse de deșeuri poluante: biomasa marină algală, gunoii de grajd și nămolul rezidual;
- Se obține un fertilizator ecologic utilizat în agricultură, silvicultură și pentru prevenirea eroziunii solurilor;
- Utilizează ca materii prime, deșeuri biologice ușor accesibile, cu costuri minime pentru recoltarea lor, ceea ce conferă un preț scăzut produsului policompozit final.
- Procedeele de obținere se bazează în principal pe fenomenul de compostare care conferă produsului finit caracteristici de fertilizare mult accentuate prin prezența acizilor humici și a valorilor raportului C/N

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie și Protecția Mediului – ICPA București**

Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



Prezentarea detaliata a modului de realizare a invenției

Obiectivele invenției se realizează prin derularea următoarelor activități:

Colectarea deșeurilor organice.

Algele marine de pe plajele Mării Negre au fost colectate mecanic, au fost transportate cu mijloace auto, au fost depuse pe o platformă betonată, după ce în prealabil au fost spălate și sitate pentru îndepărtarea nisipului și a resturilor de cochilii. *Nămolul de epurare* a fost procurat de la Stația de epurare a apelor uzate Eforie Sud, după ce inițial a fost analizat pentru a nu conține elemente și substanțe chimice cu potențial toxic. *Gunoii de grajd* de la bovine a fost colectat de la ferme cu profil zootehnic din zona Agigea.

Analizele chimice efectuate asupra probelor de deșeuri organice utilizate (tabele 1-4) evidențiază că acestea au conținuturi de macro- și microelemente și săruri solubile adecvate pentru creșterea plantelor.

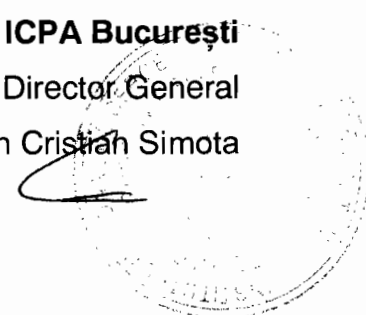
Tabelul 1. Principalele însușiri chimice ale deșeurilor organice utilizate pentru compostare

Identificare	pH	C _{organic}	Nt	N-NO ₃	N-NH ₄	P _{AL} *	K _{AL}
	H ₂ O	%		mg·kg ⁻¹			
Gunoii de grajd	8,32	29,9	1,88	41,0	28	30	6540
Nămol-Eforie Sud	7,01	23,7	2,37	13,2	297	622	872

Identificare	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
	mg·kg ⁻¹								
Gunoii de grajd	0,49	7,44	21	27	9965	443	18	27	84
Nămol-Eforie Sud	1,25	9,10	103	124	31681	391	37	54	541

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București**

Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



Tabelul 2. Conținutul în macro- și microelemente al probelor de alge marine

Identificare	N	P	K	Ca	Mg	Na
	%					
Probă amestec	3,40	0,29	2,20	4,95	0,92	0,88
Algă filamentoasă <i>Cladophora</i> <i>sp.</i>	2,40	0,20	3,33	6,20	0,48	0,79
Algă frunzoasă <i>Ulva lactuca</i>	2,35	0,10	3,30	5,06	1,66	0,83

Identificare	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mn	Ni	Pb	Zn
	mg·kg ⁻¹								
Probă amestec	0,45	5,25	9,27	11	3913	385	13,8	9,28	39
Algă filamentoasă <i>Cladophora sp.</i>	0,66	2,88	3,68	21	634	247	6,6	17,6	17,4
Algă frunzoasă <i>Ulva lactuca</i>	0,02	1,62	0,86	2,1	200	48	3,5	2,2	11

Tabelul 3. Conținutul total de săruri solubile (CTS) și de ioni solubili din gunoiul de grajd și din nămolul de epurare

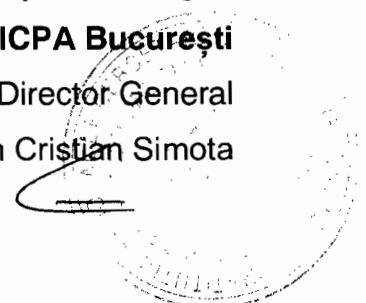
Identificare	CTS	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
	mg/100 g material							
Gunoi de grajd	531	131	95	58	10	8	19	210
Nămol-Eforie Sud	658	177	356	22	36	21	32	15

Tabelul 4. Compoziția procentuală (%) a sărurilor solubile

Identificare	Ca(HCO ₃) ₂	Mg(HCO ₃) ₂	NaHCO ₃	KHCO ₃	CaSO ₄	MgSO ₄	Na ₂ SO ₄	K ₂ SO ₄	KCl
Gunoi de grajd	6,8	9,5	11,1	10,0	-	-	-	34,4	28,2
Nămol-Eforie Sud	26,5	-	-	-	7,6	32,3	26,6	1,3	5,7

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București**

Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



Obținerea compostului

Compostarea s-a efectuat în cuburi Könemann, cu un volum de 1,78 m³, în patru variante de masă, reprezentând părți egale (33,33%) din cele trei componente și proporții de câte 50% din fiecare component în parte, diferența fiind asigurată în proporție de câte 25% din celelalte două componente. Compostarea a durat 60 de zile, timp în care s-a atins temperatura maximă de 63°C, valoarea la care toți agenții patogeni au fost distruși.

Măsurătorile de temperatură s-au efectuat zilnic (dimineața, la prânz și seara) în trei părți ale cubului de compostare (suprafață, zona centrală și zona de la baza cubului). La cca 35-40 de zile de la începutul compostării, conținutul cubului Könemann a fost aerat, după care s-a continuat compostarea încă cca 20 de zile. După terminarea compostării, materialele obținute au fost scoase din cuburile de compostare, uscate la temperatura aerului și transformate în peleți de dimensiuni centimetrice cu ajutorul unei mori speciale.

Compostul astfel obținut a fost utilizat la efectuarea mai multor experiențe în câmp, pe cernoziomul de la Agigea, la două plante de cultură: porumb și floarea-soarelui.

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,

Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota



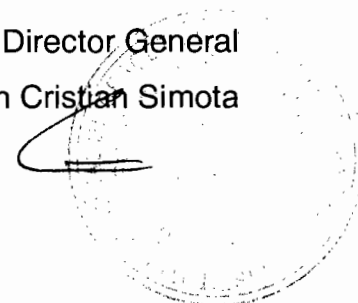
Testarea proprietăților fertilizatoare**Exemplul nr 1. Efectul compostului policompozit asupra dezvoltării și producției de porumb**

Experiența a fost amplasată pe cernoziomul de la Agigea, un sol cu bună fertilitate naturală, având valoarea indicatorului complex de fertilitate de 37,4 (după Lăcătușu și Lăcătușu, 2011). Solul, pe adâncimea de 0-40 cm are o reacție slab acidă-neutră ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 6,7), un conținut mijlociu de humus (3,91%), de azot total (0,22%), o aprovizionare bună cu forme mobile de azot ($54 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1} \text{ N-NO}_3$) și foarte bună cu P și K ($49 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1} \text{ P}_{\text{AL}}$ și $264 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1} \text{ K}_{\text{AL}}$).

Solul este eubazic (V_{Ah} 95%), având capacitate mare de schimb cationic ($T=30,2 \text{ me}/100\text{g sol}$), formată din suma bazelor schimbabile mare ($\text{SB}=28,7 \text{ me}/100\text{g sol}$) și aciditatea hidrolitică foarte mică ($\text{Ah}=1,51 \text{ me}/100\text{g sol}$). Conținutul total în microelemente este normal, valorile în $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ fiind de: Zn=73; Cu=23; Fe=2,65; Mn=7,16; Co=14, iar la metale grele de: Cd=1,17; Cr=29; Ni=38. Din punct de vedere textural, cernoziomul de la Agigea aparține subclasei lut mediu, conținând: 28,7% argilă sub 2μ ; 30,6% praf (0,002-0,02 mm); 40,5% nisip fin (0,02-0,2 mm) și 0,2% nisip grosier (0,2-2 mm). Drept urmare, pe cernoziomul de la Agigea (jud. Constanța) s-a instalat o experiență cu tipuri și doze de compost, urmărindu-se efectul acestora asupra dezvoltării plantelor. S-au realizat 12 variante cu trei tipuri de compost (II, III, IV), deosebite prin cantitățile diferite ale celor trei componente (gunoi de grajd, nămol de epurare și alge marine) și prin dozele de compost (25; 50; 75 și 100 t/ha). S-au instalat și doi martori, unul nefertilizat și altul fertilizat mineral (tab.5).

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protectia Mediului – ICPA Bucuresti**

Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



Tabelul 5. Variantele experimentale

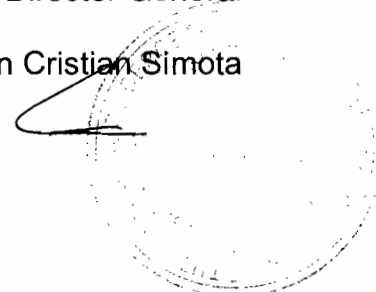
Nr. crt.	Varianta	Doza de compost t/ha
1	Martor nefertilizat	0
2	150 kg/ha îngrășământ complex NPK _{16 16 16} și 150 kg/ha NH ₄ NO ₃	0
3	50% gunoi de grajd, 25% nămol de epurare și 25% alge marine	25
4	50% nămol de epurare, 25% gunoi de grajd și 25% alge marine	25
5	50% alge marine, 25% gunoi de grajd și 25% nămol de epurare	25
6	50% gunoi de grajd, 25% nămol de epurare și 25% alge marine	50
7	50% nămol de epurare, 25% gunoi de grajd și 25% alge marine	50
8	50% alge marine, 25% gunoi de grajd și 25% nămol de epurare	50
9	50% gunoi de grajd 25% nămol de epurare și 25% alge marine	75
10	50% nămol de epurare 25% gunoi de grajd și 25% alge marine	75
11	50% alge marine 25% gunoi de grajd și 25% nămol de epurare	75
12	50% gunoi de grajd 25% nămol de epurare și 25% alge marine	100
13	50% nămol de epurare 25% gunoi de grajd și 25% alge marine	100
14	50% alge marine 25% gunoi de grajd și 25% nămol de epurare	100

COMPOST din:

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,**Agrochimie si Protectia Mediului – ICPA Bucuresti**

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota



Plantele s-au dezvoltat normal, ajungând la maturitate la o talie de până la 248 cm, cu 78 cm mai înalte decât la martor (tab. 6) și în general cu doi știuleți pe plantă.

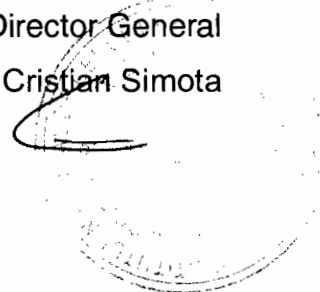
Tabelul 6. Însușiri morfologice ale plantelor de porumb

Doza de compost t/ha	Compost II		Compost III		Compost IV		Media / doză	
	Înălțime cm	Nr. de frunze	Înălțime cm	Nr. de frunze	Înălțime cm	Nr. de frunze	Înălțime cm	Nr. de frunze
25	207±14	10±2	220±12	12±1	224±1	12±2	217±17	11±2
50	220±17	10±1	227±13	11±1	228±17	11±2	225±17	11±2
75	206±30	1±1	197±19	11±1	198±19	11±1	194±23	11±2
100	248±6	12±1	222±6	12±1	227±10	12±1	232±14	12±2
Mt 177±12 10±1								
MtF 170±9 11±1								

De altfel și producția de porumb boabe obținută a fost semnificativ mai mare la variantele fertilizate cu compost policompozit (Fig 1-2), ajungând până la 11,8 t/ha , la doza de 100t compost/ha, cu 6,9 t/ha mai mult față de martorul nefertilizat și cu 5,4 t/ha mai mult decât la martorul fertilizat mineral. Dacă se analizează efectul tipului de compost asupra producției de porumb boabe se constată că cea mai mare producție (11,78 t/ha) a dat-o fertilizarea cu compost policompozit format din 50% alge marine + 25% nămol de epurare +25% gunoi de grajd. În apropierea acestei cifre s-a situat și compostul format di 50% nămol de epurare +25% gunoi de grajd+25% alge marine. Compostul format din 50% gunoi de grajd+25% nămol de epurare a dat cea mai mică producție de 10,2 t/ha. Și-n acest caz diferențele dintre producția maximă și producțiile obținute la martorii nefertilizat și fertilizat mineral au fost de 6,9 t/ha respectiv 4,9 t/ha.

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București**

Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



Analizând interacțiunea dintre tipul de compost și doza aplicată (Fig. 3) se constată că indiferent de tipul compostului, pe măsură ce crește doza, crește și producția de boabe. Mai mult, la aceeași doză producțiile diferă, ele crescând în ordinea compost I- compost II-compost III. De altfel, este evident că producția maximă s-a obținut la doza de 100 t/ha de la compostul III și anume la cel ce conținea 50% alge marine+25% nămol de epurare +25% gunoi de grajd

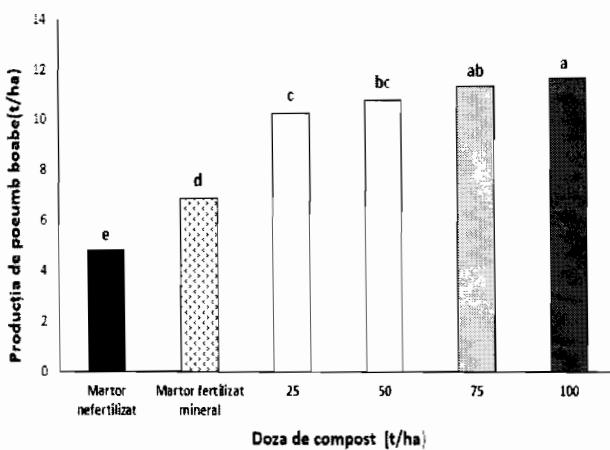


Figura 1. Influența dozei de compost asupra producției de boabe de porumb

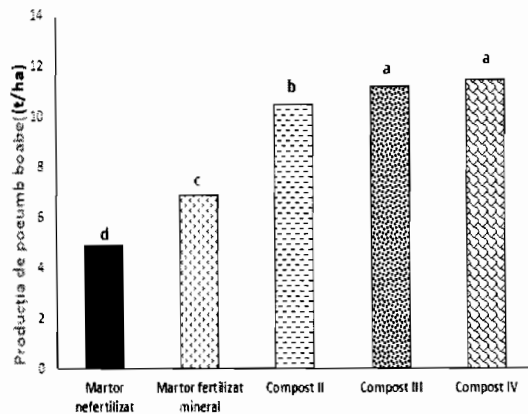


Figura 2. Influența tipului de compost asupra producției de boabe de porumb

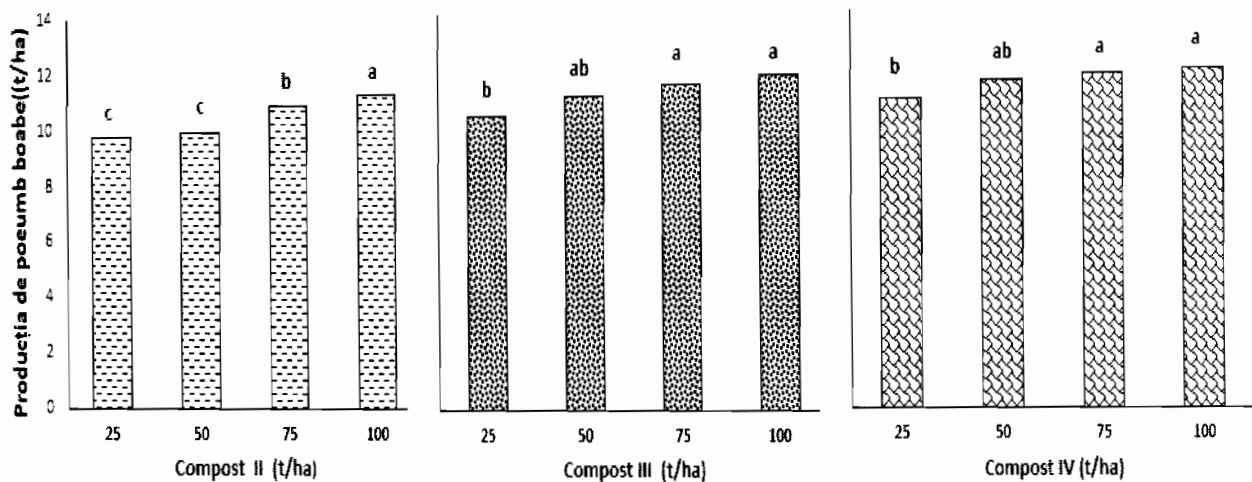
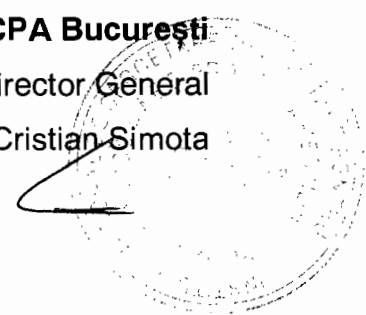


Figura 3. Influența dozei fiecărui tip de compost asupra producției de porumb boabe

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București**

Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



Exemplul nr 2 . Efectul compostului policompozit asupra dezvoltării și producției la floarea-soarelui

Aceleași tipuri de compost și aceleași doze au fost utilizate și la experiența cu floarea-soarelui. Drept urmare și plantele de floarea-soarelui s-au dezvoltat foarte bine, atingând la 15 iulie talia maximă de 160 cm la varianta formată din compostul nr.IV și la doza de 100 t/ha și un număr de 25 frunze. In comparație cu martorii, această variantă era cu 60 cm mai înaltă (tab.7).

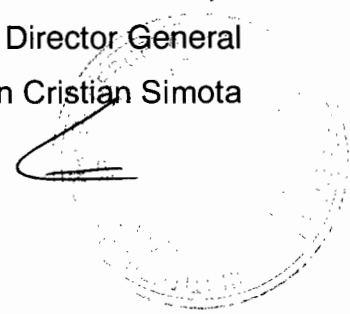
Tabelul nr. 7. Însușiri morfologice ale plantelor de floarea-soarelui

Doza de compost t/ha	Compost II		Compost III		Compost IV		Media / doză	
	Înălțime cm	Nr. de frunze	Înălțime cm	Nr. de frunze	Înălțime cm	Nr. de frunze	Înălțime cm	Nr. de frunze
25	140±14	17±4	128±16	15±3	139±2	17±3	135±19	16±3
50	143±22	18±5	137±32	14±3	169±17	18±4	143±32	16±4
75	153±22	20±3	134±19	20±3	147±20	20±3	145±21	20±3
100	162±13	20±5	152±20	20±3	169±12	25±3	161±17	22±5
Mt 159±9 21±3								
MtF 165±9 19±3								

Tabelul 8 cuprinde valorile de producție la sămânța de floarea-soarelui în funcție de tipul și doza de compost. Dacă la compostul II și III recoltele medii sunt practic egale (4,01 t/ha), la compostul IV (50% alge marine+25% gunoi de grajd+25% nămol de epurare), producția de sămânță a fost mai mare cu 110 kg /ha.

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București**

Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



Tabelul 8. Recolta de sămânță la floarea-soarelui obținută la aplicarea unui compost policompozit realizat din trei deșeuri organice

Doza (t/ha)	Recolta de sămânță (t/ha)
Martor nefertilizat	2,14
Martor fertilizat mineral	2,48
Compost II: 50% gunoi de grajd+25% nămol de epurare+25% alge marine	
25	3,82
50	3,97
75	4,09
100	4,16
Compost III: 50% nămol de epurare +25% gunoi de grajd +25% alge marine	
25	3,87
50	3,98
75	4,05
100	4,14
Compost IV: 50% alge marine +25% gunoi de grajd +25% nămol de epurare	
25	3,96
50	4,06
75	4,16
100	4,28
Mediile pe doza și tipul de compost	
25	3,88
50	3,98
75	4,10
100	4,19
Compost II	4,01
Compost III	4,01
Compost IV	4,12

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București**

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota

Apreciem drept semnificativă diferența de 310 kg/ha obținută în plus la doza de 100 t/ha compost, comparativ cu doza de 25 t/ha.

Practic aceste valori medii ale producției pe doze medii de compost sunt cu: 181% mai mari la doza de 25% t/ha compost și cu 196% mai mari la doza de 100 t compost/ha față de martorul nefertilizat. Comparate cu martorul fertilizat mineral sporurile de producție sunt mai mici ajungând numai la 156% respectiv la 169%.

Se păstrează faptul că doza de 100 t/ha din compostul care conține 50% alge marine a contribuit la obținerea celei mai mari producții de sămânță de floarea-soarelui (4,19 t/ha).

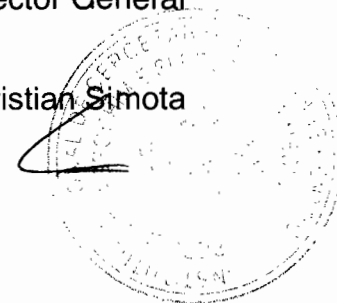
Mai mult chiar, doza maximă a acestui compost a contribuit la obținerea celor mai mari recolte atât la floarea-soarelui cât și la porumb.

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,

Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota



Exemplul nr. 3. Rețeta variantei optime rezultată în urma evaluării calității parametrilor fizico - chimici ai compostului obținut

Analiza compostului obținut în varianta optimă conform invenției este prezentată în tabelul nr. 9 și tabelul nr. 10

Tabelul nr. 9. *Principalele însușiri agrochimice ale fertilizantului policompozit în faza finală a compostării comparative cu solul dominant din zona agricolă Agigea*

Identificare	pH	C _{organic}	Nt	C/N	N-NO ₃	N-NH ₄	P _{AL} **	K _{AL}
	H ₂ O	%						
2A+1N+1G	7,82	11,09	0,94	13,8	1124	74	205	4383
Sol Agigea	7,52	3,25	0,25	15	143	6	226	700

- *) A – alge marine; N - nămol de epurare; G - gunoi de grajd.

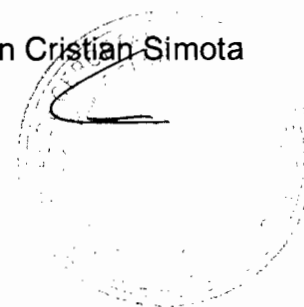
- **) valori recalculat în funcție de reacția materialului

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,

Agrochimie și Protecția Mediului – ICPA București

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota



Tabelul nr. 2. Principalele caracteristici fizico – chimice ale compostului policompozit
ecologic conform invenției

Caracteristică	Valoare
pH	7,82
C organic total	11,09%
Humus	19,1%
Azot total (în compuși)	0,94 %
C/N	13,8
N-NO ₃	1124 mg/kg ⁻¹
N-NH ₄	74 mg/kg ⁻¹
P _{AL} *	205 mg/kg ⁻¹
K _{AL} *	4383 mg/kg ⁻¹
CTS (saruri solubile)	2500 mg/100g
NaCl	9,1 mg/100g
KCl	20,8 mg/100g
Potasiu +(saruri solubile)	301 mg/100g
Na+(saruri solubile)	280 mg/100g
Ca++(CaCO ₃)(saruri solubile)	124 mg/100g

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București**

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota



Continuare tabelul 10.

Mg ⁺⁺ (saruri solubile)	135 mg/100g
Cd	0,46 mg/kg ⁻¹
Co	5,51 mg/kg ⁻¹
Cu	42 mg/kg ⁻¹
Fe	1,50%
Ni	30 mg/kg ⁻¹
Zn	166 mg/kg ⁻¹

*(solubil în soluție de acetat lactat de amoniu la pH 7,3)

Aceste caracteristici fizico-chimice susțin avantajele tehnice enunțate ale compostului policompozit ecologic conform invenției, astfel:

este sinergic prin complementaritatea celor trei componente biologic active;

prezintă stabilitate mare a parametrilor fizico-chimici și microbiologici (în timp și la lumină) datorită amestecului complex al celor trei biomase reziduale;

prezintă o complexitate fertilizantă prin prezența atât a unor componente organice (humus), cât și anorganice reprezentate de macronutrienți în forme accesibile plantelor (forme solubile de azot, fosfor și potasiu), săruri solubile de Na, Ca, Mg, S cât și de micronutrienți (Fe, Zn, Cu);

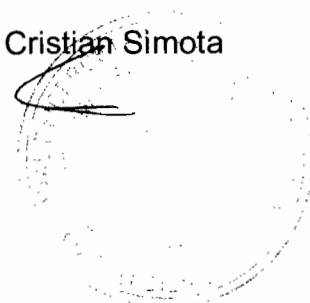
reduce aciditatea solului către slab bazic, de la pH 5 la pH 6,8-7,2;

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,

Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota



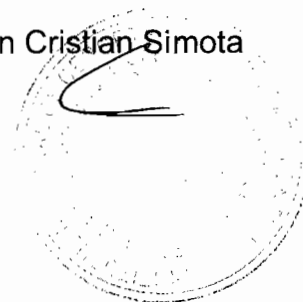
- are proprietăți majore de absorbție și retenție a apei în sol datorită prezenței biomasei de alge marine și a gunoiului de grajd;
- datorită prezenței în compoziție a acizilor humici (care au rol de a chelata ionii metalici Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Co, Cu) ajută la fixarea sărurilor minerale în sol ceea ce duce la creșterea viguroasă a plantelor (rădăcini, tulpini, fructe, flori), completând proprietățile solurilor pe care sunt cultivate;
- prin utilizarea a trei biomase reziduale ca materii prime în componența fertilizantului se identifică o nouă metodă de valorificare a acestora, participându-se astfel la diminuarea efectelor nocive asupra mediului generate de vechea metodă de eliminare a acestora, prin simpla depozitare;
- o dată încorporat în pământ, își menține calitățile fertilizatoare timp de minimum 2 ani, perioadă în care nu mai este necesară folosirea nici unui alt fertilizant;
- are preț de cost redus, deoarece folosește ca materii prime numai deșeuri organice.

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,

Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota



**PROCEDEU PENTRU OBȚINEREA UNUI COMPOST POLICOMPOZIT, FORMAT
DIN TREI DEȘEURI ORGANICE (ALGE MARINE, NĂMOL DE EPURARE ȘI GUNOI
DE GRAJD) ȘI UTILIZAREA ACESTUIA CA FERTILIZANT PENTRU SOLURILE
AGRICOLE**

**Autori: Lăcătușu Radu, Lăcătușu Anca-Rovena, Aurelia Meghea, Maria Nastac,
Romeo Căpățână, Doina Rodica Lazăr, Lungu Mihaela, Venera Mihaela Stroe, Irina
Ramona Moraru, Elene Adina Andrei, Alina Neluța Resteanu**

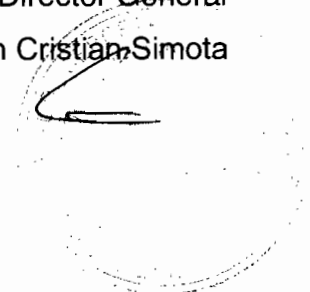
REVENDICĂRI

1. **Procedeu de obținere a unui compost policompozit** format din trei deșeuri organice: alge marine + nămol de epurare+ gunoi de grajd, primele două reprezentând deseuri organice care se acumulează în mari cantități, pentru care până în prezent nu s-a găsit o modalitate eficientă de valorificare și de de reciclare, prin compostare în cuburi tip Kōnemann, timp de 60 de zile, respectându-se îndeaproape condițiile de tasare, umiditate, mediu anaerob-aerob, menținerea la temperaturi de peste 55-63°C, un timp de 19-20 zile pentru sterilizarea maselor organice supuse procesului de compostare.

2. **Proprietățile de fertilizant ale compostului policompozit** verificate experimental în condiții de câmp în trei variante compoziționale: (II) 50%gunoi de grajd+25% nămol de epurare+25 % alge marine, (III) 50% nămol de epurare+25%

**Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,
Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București**

Director General
Dr. Cătălin Cristian Simota



gunoi de grajd+ 25% alge marine și (IV) 50% alge marine + 25% nămol de epurare +25% gunoi de grajd, dovedite prin obținerea unor producții superioare comparativ cu matorul nefertilizat și cu cel fertilizat mineral, pentru culturile de porumb (106-140,8%, respectiv 25,5%) și floarea soarelui (78,5-100%). Producția maximă s-a realizat la doza de 100 t/ha compost, compusă din 50% alge marine + 25% nămol de epurare +25% gunoi de grajd.

3. **Reteta optimă de compost ecologic policompozit** pe bază de deșeuri naturale din nămol rezidual, gunoi de grajd, și biomasă marină vegetală **caracterizat prin aceea că** este constituit din nămol rezultat de la stațiile de epurare a apelor orășenești în proporție de 25% gunoi de grajd în proporție de 25%, biomasă marină vegetală (alge marine) în proporție de 50%, procente calculate la masa amestecului, care se prezintă sub formă solidă, omogenă, de culoare de la cenușiu până la brun, cu un aspect și miros placut și pH slab bazic.

Institutul National de Cercetare Dezvoltare pt. Pedologie,

Agrochimie si Protecția Mediului – ICPA București

Director General

Dr. Cătălin Cristian Simota

