



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00775**

(22) Data de depozit: **05/10/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/06/2024** BOPI nr. **6/2024**

(41) Data publicării cererii:  
**29/05/2020** BOPI nr. **5/2020**

(73) Titular:

• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
MAȘINI ȘI INSTALAȚII DESTINATE  
AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI  
ALIMENTARE, INMA, BD. ION IONESCU  
DE LA BRAD NR.6, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:

• **COȚA CONSTANTIN,  
STR. MUNCITORILOR NR.5, BL.M5, SC.3,  
AP.34, CLUJ NAPOCA, CJ, RO;**  
• **NAGY ELENA MIHAELA, STR. NĂȘĂUD  
NR.4, BL.Y12, SC.2, AP.33, CLUJ-NAPOCA,  
CJ, RO;**

• **CIOICA NICOLAE, STR. C. BRÂNCUȘI  
NR. 1, BL. IIC, AP. 12, CLUJ-NAPOCA, CJ,  
RO;**  
• **GYORGY ZOLTAN, LOCALITATEA  
CIUCANI NR.365, COMUNA SANMARTIN,  
HR, RO;**  
• **POP ALEXANDRU, STR.IZLAZULUI NR.4,  
BL.A 1, SC.2, AP. 38, CLUJ-NAPOCA, CJ,  
RO;**  
• **DRĂGAN SIMION, STR. PUȘCARIU  
SEXTIL NR.3, AP.3, CLUJ-NAPOCA, CJ,  
RO;**  
• **MICLĂUȘ VASILE, STR.MUNCITORILOR  
NR.1, AP.22, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**  
• **MICLĂUȘ ADINA, STR. RAPSODIEI  
NR.13, AP.18, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 117691 B1; RO 123139 B1;  
CN 105272639 A**

(54) **BIOCOMPOZIT FERTILIZANT GRANULAR PE BAZĂ  
DE TURBĂ ȘI PROCEDU DE OBȚINERE A ACESTUIA**



# RO 134116 B1

1           Invenția se referă la un biocompozit granular pe bază de turbă, cu adaosuri de  
fertilizanți anorganici (uree și fosfați de amoniu) și compuși chimici de sinteză asimilați  
3 grupului de vitamine B (acid paraaminobenzoic și orotic) destinat fertilizării cu îngrășăminte  
granulare ecologice și la un procedeu de obținere a acestuia.

5           Turba este un produs natural cu o compoziție chimică foarte complexă formată din  
acizi humici și fulvici, vitamine, fitohormoni și fitoregulatori cu acțiune stimulatorie în  
7 dezvoltarea plantelor.

9           Neajunsul principal al turbei brute, neprelucrate, în cazul în care se are în vedere  
utilizarea ei în agriucultură, este determinat pe de o parte de pH-ul scăzut ( $pH = 4-5,5$ ) și,  
pe de altă parte, de faptul că principiile active pe care le conține: acizii humici și fulvici,  
11 vitaminele, aminoacizii și biostimulatori ca citochininele, giberelinele, auxinele, steroizii, sunt  
puternic legate în structură atât prin legături chimice cât și prin punți de hidrogen, motiv  
13 pentru care acești compuși devin greu accesibili plantelor.

15           Compoziția turbei variază funcție de proveniență, vechime și condițiile de formare,  
în limite foarte largi. Astfel, conținutul de acizi humici și fulvici variază în limitele 5-50%, în  
timp ce conținutul de materie organică al turbei este frecvent la peste 90%, diferența fiind  
17 formată în special din celuloză care fiind insolubilă în apă este inaccesibilă plantelor. Mai  
mult turba brută poate conține mici cantități de compuși chimici cu acțiune inhibitoare asupra  
19 dezvoltării plantelor.

21           Pentru a putea fi utilizată ca fertilizant și/sau agent de liere la fabricarea îngrășămin-  
telor granulare este necesar ca turba să fie supusă unor tratamente prin care aceste  
neajunsuri să fie înlăturate.

23           Pe lângă compoziția și proprietățile chimice turbei îi sunt specifice proprietăți ale  
materialelor cu porozitate foarte mare. Porozitatea foarte ridicată și prezența în proporție  
25 mare a grupărilor hidroxilice, amidice și carboxilice conferă turbei o capacitate foarte mare  
de absorbție a apei și de aerare a solului, cu efect favorabil în dezvoltarea plantelor.

27           Multiplele calități pe care le posedă turba sunt elemente ce o recomandă pentru a fi  
utilizată în agricultură atât în calitate de fertilizant cât și ca suport și agent de liere în procesul  
29 de fabricare a îngrășămintelor organo-minerale granulare.

Sunt cunoscute mai multe procedee de fabricare a fertilizanților organo-minerali.

31           Conform documentului de brevet **US 3307934** fabricarea fertilizanților organo-minerali  
pe bază de turbă se realizează prin amestecarea mecanică a componentilor, urmată de  
33 granulara prin pulverizare într-un tambur rotativ atunci când alimentarea se face cu o  
suspensie de turbă, uree, sulfați și fosfați sau prin presare când acest amestec se prezintă  
35 sub formă de pastă.

37           Brevetul **US 6455149 B1** abordează fabricarea peleților de turbă pentru răsaduri, în  
care fertilizanții chimici au o pondere redusă, neutralizarea turbei efectuându-se cu calcar  
fin măcinat.

39           Brevetul **US 6387145 B1** tratează metoda de fabricare a unui fertilizant organo-  
mineral granular cu sau fără microelemente (Zn, Mn, Cu, Co, Ma) și elemente secundare  
41 (Ca, Mg, S), azotul organic fiind de proveniență animală (sânge, carne sau epitelium, fierte,  
uscate și măcinate), granulara efectuându-se prin atomizare în turn.

43           Conform documentului de brevet **US 3617237** fabricarea fertilizantului organo-mineral  
se realizează prin extrudarea nereactivă a unei paste formată din componente minerali (fosfați  
45 de amoniu, clorură/sulfat de potasiu, sulfat de amoniu și uree).

47           Brevetul **US 4174957** tratează un procedeu de fabricare a îngrășămintelor organo-  
minerale în care elementele fertilizante (uree, humus sau acizi humici) sunt încorporate în  
matricea unor granule cu diametrul de 1-10 mm formate din spume de rășină  
49 ureoformaldehidică.

# RO 134116 B1

Brevetul **US 6287496 B1** tratează, la modul general, tehnica de obținere a unor peleți de turbă cu diametrul de 2-5 mm, utilizați în special pentru depoluare, prin extrudare, în condițiile în care sunt menținute proprietățile absorbante față de agenți poluanți (ulei sau alți compuși organici). Peleții astfel obținuți pot fi impregnați și cu fertilizanți anorganici uree, fosfați, sulfați de potasiu/amoniu și utilizați ca fertilizanți.

Procedeele prezentate de aceste brevete au numeroase dezavantaje, dintre care cel mai important este acela că nu este anihilată acțiunea inhibitoare a compușilor toxici pe care turba îi conține. De asemenea, compoziția chimică a fertilizanților organo-minerali este lipsită de o gamă largă de aminoacizi esențiali precum și de compuși chimici, cu activitate biologică specifică grupului de vitamine B, care să catalizeze procesele biologice din sol și plante.

Un alt neajuns al actualilor fertilizanți organo-minerali este acela că nu conțin ca și componente carbohidrați ușor accesibili plantelor și care să potențeze activitatea microbiologică a bacteriilor și enzimelor, atât din sol cât și din plante.

Referitor la tehnologiile de fabricare a fertilizanților organo-minerali prezentate în brevete, acestea nu includ metoda de introducere a componentelor minerali astfel încât să fie minimalizat conținutul de apă care trebuie îndepărtat după etapa de granulare.

Conform invenției, dezavantajele fertilizanților existenți și ale tehnologiilor de fabricare a acestora sunt înlăturate atât prin compoziția chimică propusă, cât și prin tehnologia de obținere a acestora. Astfel, compoziția chimică include microelementele  $Fe^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Mo^{5+}$ ,  $Mg^{2+}$ , introduse în masa turbei înainte de etapa de uscare preliminară a acesteia. Prin rolul catalitic pe care îl joacă în procesele de oxido-reducere compușii cu acțiune toxică din turbă sunt oxidați, înlăturându-se astfel acțiunea lor inhibantă asupra procesului de dezvoltare a plantelor.

Microelementele se introduc sub formă de sulfați sau azotați ai acestora, astfel încât proporția lor în amestec să fie: 0,007-0,02%, de preferință 0,01-0,015%  $Fe^{2+}$ , 0,002-0,0175%, de preferință 0,05-0,015%  $Zn^{2+}$ , 0,0025-0,0075%, de preferință 0,004-0,005%  $Cu^{2+}$ , 0,008-0,0125%, de preferință 0,006-0,01%  $Mn^{2+}$ , 0,001-0,005%, de preferință 0,001-0,0025%  $Co^{2+}$ , 0,008-0,02%, de preferință 0,01-0,015%  $Mo^{5+}$ , 0,1-0,5%, de preferință 0,2-0,035%  $Mg^{2+}$ .

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, o reprezintă obținerea unui fertilizant granular organo-mineral care conține și compuși cu acțiune sinergetică care potențează activitatea biologică a proceselor atât din sol cât și din plante.

Fertilizantul granular organo-mineral înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că acesta conține: 20-35%, de preferință 25-30% turbă, 25-38%, de preferință 25-35% uree, 20-35%, de preferință 28-32% MAP (fosfat monoamoniacal), 2,2-4%, de preferință 2,5-3,5% hidrolizat proteic din lână, 4-8%, de preferință 3,5-5% melasă, 1-5%, de preferință 1,5-2,5% amidon.

Acesta mai poate conține și compuși cu acțiune sinergetică care potențează activitatea biologică a proceselor atât din sol, cât și din plante, și anume 0,03-0,05%, de preferință 0,035-0,04% sarea de potasiu a acidului paraaminobenzoic și 0,02-0,07%, de preferință 0,04-0,06%) sarea de amoniu a acidului orotic.

Procedeele de obținere a fertilizantului granular pe bază de turbă constă în realizarea procesului conform etapelor redată în fig. 1, care includ: - etapa de amestecare prealabilă a turbei cu microelementele și o parte, 20-40%, de preferință 25-35% din ureea total introdusă, după care amestecul astfel format este supus uscării cu aer într-un uscător tip tambur rotativ la o temperatură de 70-90°C până ce umiditatea materialului scade la 20-30%, de preferință 22-27%, funcție de natura și proveniența turbei. Materialul astfel uscat este amestecat cu fosfații de amoniu, de preferință MAP. Amestecul astfel format se introduce în moara cu ciocane în care materialul este mărunțit până la un diametru al particulelor de maximum 0,5 mm, de preferință 0,2-0,4 mm. Concomitent se pregătește agentul de liere, faza lichidă, L,

# RO 134116 B1

1 care este format din 0,2-0,75 kg, de preferință 0,35-0,7 kg, hidrolizat proteic din lână, sub  
3 formă de soluție cu concentrația 12-16%, în care se dizolvă diferența de 60-80% din totalul  
de uree utilizată și 0,5-1,5%, de preferință 0,75-1,5% amidon, în calitate de element de liere  
5 precum și 0,018-0,05%, de preferință 0,025-0,035% acid orotic și 0,015-0,5%, de preferință  
0,02-0,035% sarea de potasiu a acidului paraminobenzoic.

7 Cele două faze, faza solidă, S și faza lichidă, L sunt apoi dozate în raportul S:L = 3:2 într-un  
extruder cu doi melci corotativi la care temperatura în zona dinaintea matriței este menținută  
9 la 70-90°C, de preferință 80-85°C iar presiunea de 20-50 bar, de preferință 20-40 bar.  
Rezultă un extrudat continuu, cu diametrul de 1,5-5 mm, de preferință 2-4 mm, care, după  
11 uscare și mărunțire într-o moară cu ciocane conduce la un material solid granular cu  
dimensiunile în intervalul 2-4 mm.

13 Fertilizantul organo-mineral și procedeul de obținere a acestuia, care fac obiectele  
invenției, prezintă următoarele avantaje:

15 - elimină din compoziția produsului compușii cu acțiune inhibitoare în dezvoltarea  
plantelor proveniți din turbă;

17 - prezența acidului paraaminobenzoic și azotic în compoziția produsului determină  
întensificarea proceselor biologice din sol și din plante, cu efecte benefice asupra dezvoltării  
plantelor;

19 - crește eficiența asimilării macroelementelor N, P, K;

21 - reduce cu 20-30% consumul de îngrășăminte minerale;

23 - determină creșterea calității și a volumului producției cu 15-30%;

25 - reduce perioada de timp până ce plantele ajung la maturitate;

27 - îmbunătățește structura și compoziția chimică a solului;

29 - crește rezistența plantelor la secetă și la orice altă formă de stres;

31 - determină o revenire rapidă a plantelor după stresul provocat de grindină sau  
furtuni.

33 Conform invenției, procedeul de obținere a biocompozitului fertilizant granular prin  
extrudare reactivă aduce următoarele avantaje:

35 - productivitate mare datorită continuității procesului;

37 - posibilitatea de prelucrare a oricărui tip de material organic (carbohidrat sau  
hidrolizat proteic);

39 - consum redus de energie și rată mică de granule sub/sau supragabaritice care  
trebuie recirculate;

41 - posibilitatea de a realiza o bună amestecare a componentelor precum și asigurarea  
unui timp de staționare în zona de reacție în care se produce lierea (aglomerarea  
materialului).

43 În cele ce urmează se dă un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1  
care reprezintă:

45 - fig. 1, schema fluxului tehnologic propus cu operațiile pe care le include în ordine  
cronologică.

47 Experimentul a fost realizat în condiții de laborator, la parametri de lucru ce urmează  
a fi utilizați și în instalația industrială.

49 Pentru acesta s-au utilizat 8,4 kg turbă din turbăria Miercurea Ciuc, cu umiditatea de  
72%, în care s-au adăugat în ordine următoarele cantități de microelemente: 0,21 g Cu<sup>2+</sup>,  
41 1,02 g Fe<sup>2+</sup>, 4,9 g Mn<sup>2+</sup>, 1,02 g Zn<sup>2+</sup>, 0,82 g Mo<sup>5+</sup>, 20,4 g Mg<sup>2+</sup>, 0,2 g Co<sup>2+</sup>, precum și 0,650 kg  
43 uree și 2,5 kg MAP. După amestecarea într-un mojar, materialul a fost uscat în etuvă, la tem-  
45 peratura de 80°C, până la o umiditate de 22%, care permite măcinarea în moara cu ciocane  
47 la dimensiuni ale materialului sub 0,5 mm. Concomitent s-a preparat faza lichidă formată din

# RO 134116 B1

2 kg soluție de hidrolizat proteic provenit din lână, cu concentrația în substanță solidă aminoacizi, peptide, polipeptide solubile în apă) de 15%, în care s-au adăugat 0,3 kg amidon, 2 g acid paraminobenzoic, 2,5 g acid azotic și 1,55 kg uree. Cele două faze astfel preparate: faza solidă, S, și faza lichidă, L, au fost dozate în raportul S:L = 3:2 într-un extruder cu doi melci corotativi tip ZK 25X30, fabricat de firma Dr. Collin GmbH, cu un debit total de 3,3 kg/h. Parametri de lucru au fost: temperatura materialului în zona din fața matriței 80°C, presiunea materialului în fața matriței 20 bar. Extrudatul rezultat a fost răcit în curent de aer până la temperatura de 25-30°C și mărunțit într-o moară cu ciocane, rezultând un amestec de particule în care fracția sub 2 mm a fost de 8,5% iar cea de peste 5 mm a fost de 5,5%. Frația de particule cu dimensiuni între 2 și 5 mm a reprezentat 86% din masa particulelor obținute și a avut următoarele caracteristici:	1
- densitatea în vrac: . . . . . 790 kg/m <sup>3</sup> ;	
- umiditatea: . . . . . 7,5%;	13
- azot amidic din uree: . . . . . 12,6%;	
- azot proteic: . . . . . 0,55%;	15
- carbohidrați: . . . . . 33,5%;	
- microelemente: . . . Cu <sup>2+</sup> : 0,0025%; Fe <sup>2+</sup> : 0,0125%; Mn <sup>2+</sup> : 0,06%; Zn <sup>2+</sup> : 0,0125%; Mo <sup>5+</sup> : 0,01%; Mg <sup>2+</sup> : 0,25%, Co <sup>2+</sup> :0,024%.	17
- pH suspensie 10%: . . . . . 6,5-7;	19
- absorbția de apă: . . . . . 75%.	21

# RO 134116 B1

## Revendicări

1. Biocompozit fertilizant granular pe bază de turbă, **caracterizat prin aceea că**, este constituit din 20...35% turbă, de preferință 25...30%, carbohidrați solubili, ușor accesibili plantelor, proveniți din 1...5% amidon, de preferință 1,5...2,5% și 4...8% melasă, de preferință 3,5...5%, compuși chimici de sinteză asimilați grupului de vitamine B, 0,03...0,05% acid paraminobenzoic, de preferință 0,035...0,04% și 0,02...0,07% acid orotic, de preferință 0,04...0,06%, fertilizanți de sinteză: 20...35% fosfați amoniacali, de preferință 28...32%, 25...38% uree, de preferință 25...35%, aminoacizi, peptide și polipeptide de origine animală, 2...4% lână, de preferință 2,5...3,5% și microelemente 0,007...0,02%  $Fe^{2+}$ , de preferință 0,01...0,015%, 0,002...0,0175%  $Zn^{2+}$ , de preferință 0,05...0,015%, 0,0025...0,0075%  $Cu^{2+}$ , de preferință 0,004...0,005%, 0,008...0,0125%  $Mn^{2+}$ , de preferință 0,006...0,01%, 0,001...0,005%  $Co^{2+}$ , de preferință 0,001...0,0025%, 0,008...0,02%  $Mo^{5+}$ , de preferință 0,01...0,015%, 0,1...0,5%  $Mg^{2+}$ , de preferință 0,2...0,035%.

2. Procedeu de obținere a biocompozitului granular fertilizant definit în revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, are următoarele etape: amestecarea microelementelor cu o cotă parte din ureea totală și cu turba brută, urmată de uscarea amestecului într-un uscător tip tambur rotativ până ce umiditatea materialului scade la 20...30%, amestecarea materialului astfel format cu fosfați de amoniu, apoi introducerea într-o moară cu ciocane unde are loc mărunțirea acestuia, pregătirea în paralel a agentului de liere, din hidrolizat proteic din lână sub formă de soluție, în care se dizolvă diferența din totalul de uree utilizată și amidon, precum și acid orotic și sarea de potasiu a acidului paraaminobenzoic, dozarea cele două faze solide și lichide într-un extruder, apoi urmează uscarea și mărunțirea într-o moară cu ciocane care duce la un material solid granular.

3. Procedeu de obținere a unui biocompozit fertilizant granular conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, microelementele și o cotă parte de 20...40% din ureea totală se amestecă cu turba brută, după care este supusă procesului de uscare la temperatura de 79...90°C, până la o umiditate de 20...30%.

4. Procedeu de obținere a unui biocompozit fertilizant granular conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, uscarea se realizează într-un curent de aer care oxidează compușii chimici toxici din turbă și prin aceasta le anulează acțiunea inhibantă asupra procesului de dezvoltare a plantelor.

5. Procedeu de obținere a unui biocompozit fertilizant granular conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, pentru granulare se prepară o fază lichidă, L, care conține hidrolizat proteic, diferența de 60...80% din totalul de uree necesară și carbohidrații proveniți din amidon și melasă și o fază solidă S, formată din turbă și fosfați amoniacali, care se dozează în raportul S:L = 3:2 într-un extruder cu doi melci corotativi.

6. Procedeu de obținere a unui biocompozit fertilizant granular conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că**, extrudarea reactivă se realizează la o temperatură de 70...90°C, de preferință 80...85°C și presiunea de 20...50 bar, de preferință 20...40 bar.

