



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00448**

(22) Data de depozit: **10.05.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.03.2013** BOPI nr. 3/2013

(41) Data publicării cererii:
30.03.2012 BOPI nr. 3/2012

(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:
• **SÎRBU CARMEN EUGENIA,
STR.INDEPENDENȚEI NR. 10, BL.6, SC.A,
ET.3, AP.8, CRAIOVA, DJ, RO;**
• **CIOROIANU TRAIAN MIHAI,
BD.NICOLAE TITULESCU NR.106, BL.23,
SC.1, ET.3, AP.16, CRAIOVA, DJ, RO;**
• **DUMITRU MIHAIL, STR.SPINIȘ NR.2,
BL.105, SC.C, ET.1, AP.23, SECTOR 4,
BUCUREȘTI, B, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 120403 B1; RO a 2008 00315 A0

(54) **ÎNGRĂȘĂMÂNT CU SUBSTANȚE HUMICE, PROCEDU DE
OBTINERE ȘI METODĂ DE APLICARE**



RO 127192 B1

1 Invenția se referă la un îngrășământ cu substanțe humice, la procedeul de obținere
a îngrășământului și la o metodă de aplicare a acestuia. Îngrășământul este constituit dintr-o
3 matrice complexă, conținând substanțe humice extrase din masă cărbunoasă, azot, fosfor,
potasiu, cu adaos de mezo și microelemente magneziu, sulf, fier, zinc, cupru, bor, mangan
5 și este folosit pentru fertilizarea solurilor sărace în nutrienți prin aplicare extraradiculară sau
radiculară

7 Se cunoaște o gamă largă de fertilizanți extraradiculari, foliari, cu azot, fosfor, potasiu
și microelemente, care pot să conțină și substanțe organice de sinteză, substanțe humice,
9 fulvice, extracte din plante, peptide sau hidrolizate proteice de origine animală sau gluco-
proteice de origine vegetală, naftenați, introduse cu scopul de a stimula metabolizarea
11 substanțelor nutritive și a înlesni absorbția și pătrunderea în frunze a speciilor ionice sau a
moleculilor (RO 103652, RO 95689, RO 116080, RO 116081, RO 116189, US 5302180 și
13 US 7198805).

15 Se cunosc procedee de obținere a fertilizanților extraradiculari, care constau în
obținerea fosfaților primari și/sau secundari de amoniu, amoniu și potasiu, adaos de uree și
17 microelemente, acizi organici policarboxilici, etanolamine, glucide (RO 108953, RO 113846,
RO 116082 și RO 118953), respectiv, de înnobilare cu microelemente, Fe, Mn, Cu, Zn, Mg,
19 Co, a unor substanțe humice, naturale, extrase din lignit, leonardit sau lignosulfonați (US
7198805, WO 2008/053339, US 2008/0160111 și WO 97/49288). Brevetele se referă la
21 metode variate de obținere și caracterizare a moleculelor organice de origine vegetală,
pentru folosirea acestora ca produse cât mai prietenoase pentru mediul înconjurător.

23 Compozițiile fertilizanților bazate pe compuși humici și fulvici îmbunătățesc
biodisponibilitatea nutrienților în sol și combat reducerea fertilității acestuia prin pierderea
25 substanței organice, compactizare, eroziune, salinizare, contaminare și acidifiere, o
mobilitate mai bună a nutrienților, de creștere a capacității de absorbție a solului și a
27 capacității de schimb ionic. Sursele obișnuite pentru obținerea de compuși humici și fulvici
sunt leonarditul, respectiv, lignitul, iar substanțele humice sunt total solubile în apă, ca săruri
29 de potasiu, amoniu sau sodiu, și sunt compatibile cu alte soluții de fertilizanți, păstrându-si
cracteristicile biochimice. Soluțiile de substanțe humice conțin aproximativ 70% acizi
31 organici, din care aproximativ 50% sunt reprezentați de acizi humici și 20% din acizi fulvici,
și au capacitatea de a complexa cationii de zinc, mangan, cupru, fier, calciu și magneziu,
33 ceea ce reprezintă o proprietate importantă a compoziției fertilizanților, oferindu-le aplicații
importante de fertilizare în legumicultură, culturile de păioase, plante tehnice, viticultură și
pomicultură.

35 Este bine cunoscut faptul că utilizarea microelementelor, ca fier, cupru, zinc, calciu,
magneziu și mangan, chelatare cu substanțe humice, sunt mai ușor absorbite de către
37 plante, iar prezența humaiilor/fulvațiilor distruge ori reduce bacteriile, virusii, fungii ori alți
factori patogeni, când sunt aplicați pe plante prin tratamente foliare.

39 În brevetul RO 120403 B1, se prezintă un îngrășământ lichid, complex, cu conținut
de macroelemente, microelemente și extracte organice, naturale. Acesta este destinat
41 fertilizării tuturor tipurilor de culturi și soiuri, prin aplicarea acestuia la înființarea culturilor de
toamnă și primăvară, în soluții de 2...3%, prin stropire foliară, în soluții de 0,5...1% sau în apa
43 de udare, în soluții de 0,01...0,05%. Îngrășământul lichid, complex, conform invenției, conține
0,2...0,25 g/l Mg, 0,03...0,04 g/l Cu, 0,1...0,2 g/l Fe, 0,03...0,04 g/l Zn, 0,1...0,15 g/l Mn,
45 0,05...0,1 g/l B, 0,008...0,01 g/l Mo, 0,20...0,35 g/l humai de amoniu și 0,03...0,05 g/l
hidrolizat proteic (aminoacizi), unul dintre macroelemente aflându-se la limita maximă a
47 solubilității sale. Totodată, din cererea de brevet de invenție a 2008 00315 (data publicării

RO 127192 B1

30.12.2008), se cunoaște un procedeu de extragere a acizilor humici din combustibili solizi fosili, soluri, roci și substanțe organice degradate. Procedeu constă în aceea că se supune extracției un material purtător de acizi humici, cu un agent de extracție constituit dintr-o soluție apoasă de hidroxid sau carbonat alcalin și clorură de sodiu, cu pH-ul de 8...8,5, la temperatura de fierbere, timp de 2...3 h, după care se separă humații alcalini solubili de materialul inert solid, de preferință, prin centrifugare și, în continuare, soluția de humați alcalini se acidulează cu HCl, la un pH de 5...5,5, pentru precipitarea acizilor humici, care se separă prin filtrare, se spală și se usucă în mod cunoscut.

În domeniul agriculturii, este recomandată utilizarea acizilor humici, aplicați radical sau extraradical, nu numai în tratarea anumitor boli de nutriție a plantelor, dar și pentru prevenirea acestora, creșterea producțiilor, a calității produselor și reducerea impactului negativ al îngrășămintelor clasice asupra mediului. De asemenea, plantele tratate cu fertilizanți ce conțin substanțe humice sunt mai rezistente la ger, la secetă, la factorii de stres biotici și abiotici.

Problema tehnică, pe care o rezolvă invenția, constă în obținerea unor compoziții fertilizante, complexe și stabile fizico-chimic, ce conțin substanțe humice cu proprietăți chelatante și rol biostimulator, săruri minerale și microelemente.

Îngrășământul cu substanțe humice, conform invenției, rezolvă problema tehnică mai sus menționată, prin aceea că acesta conține 0,9...47,2 g/l azot total, 1,0...68,6 g/l fosfor exprimat ca P_2O_5 , 6,9...57 g/l potasiu exprimat ca K_2O , 9,0...19,8 g/l substanțe organice, 0,20...0,62 g/l fier, 0,19...0,3 g/l zinc, 0,19...0,36 g/l cupru, 0,12...0,25 g/l bor, 0,26...0,32 g/l magneziu, 0,15...0,37 g/l mangan, 1,8...3,3 g/l sulf exprimat ca SO_3 și are un pH de 6,8...8,4.

În procedeu de obținere a îngrășământului, conform invenției, se tratează o masă cărbunoasă cu o granulație de maximum 1 mm cu carbonat de potasiu de concentrație 1...5%, într-un raport soluție:masă cărbunoasă de 8...12,5, la o temperatură de 55...65°C, timp de 6 h, din care rezultă o turtă și o soluție limpede decantată, care se tratează cu acid fosforic 42%, la o temperatură de 30...32°C, timp de 1 h, obținându-se o soluție cu un pH de 1,5...2, care, după decantare, se separă în soluție limpede de acizi fulvici și humici, și o turtă ce conține acizi fulvici și humici și fosfați primari de potasiu, fiecare dintre acestea se neutralizează cu carbonat de potasiu până la un pH de 7,5...8,5, la o temperatură de 30...32°C, amestecurile astfel obținute se aditivează cu o soluție de mezo și microelemente complexate cu sare disodică a etilendiaminotertiacetic, preparată în prealabil, după care se adaugă uree într-un raport soluție:uree de 1:0,06...0,1, la o temperatură de 30...32°C, obținându-se un îngrășământ lichid complex.

Într-o realizare preferată, în procedeu conform invenției, soluția de mezo și microelemente se obține prin dizolvarea prin amestecare în apă demineralizată a 10,75...24% etilendiaminotertiacetic sare disodică, 0,69...2,1% sulfat de fier heptahidrat, 0,55...1,6% sulfat de cupru pentahidrat, 0,62...1,8% sulfat de zinc heptahidrat, 1,65...5,6% sulfat de magneziu heptahidrat, 0,35...1,1% sulfat de mangan monohidrat, 0,56...1,68% borax decahidrat, sub o agitare continuă, la o temperatură de 22...25°C, până la limpezirea soluției.

Metoda de aplicare a îngrășământului, conform invenției, constă din administrarea prin pulverizare pe plante, sub formă de soluție apoasă, de concentrație 0,25...2%, în cantitate de 250...1500 l/ha, în 2...3 tratamente, în funcție de cultură și de fazele de vegetație ale plantelor, sau se aplica prin încorporare în sol sau udare prin picurare în cantități de 50...150 l/ha, în 2...3 tratamente într-un ciclu de vegetație.

RO 127192 B1

1 Invenția prezintă următoarele avantaje: optimizează nutriția plantelor, favorizează
absorbția și metabolizarea, în parenchimul frunzei, a ionilor și a moleculelor, stimulează
3 dezvoltarea vegetativă radiculară și extraradiculară, crește rezistența plantelor la factorii de
stres climatic și tehnic.

5 Ca sursă de substanțe organice cu proprietăți chelatante, s-a utilizat o soluție de
substanțe humice, conținând humați și fulvați de potasiu, obținuți din lignit, prin extracție cu
7 o soluție de carbonat de potasiu.

9 Substanțele humice sunt compuși cu o structură preponderent cvasiamorfă, polimeri
tridimensionali, formați din unități structurale reprezentate dintr-un nucleu aromatic, rezultat
din heteroplicondensarea radicalilor fenolici și chinonici, și din catene alifactice, reprezentate
11 de aminoacizi, peptide, proteine, uronide, aminoglucide. Gradul de polimerizare a nucleelor
aromatice este determinat de natura microflorei și microfaunei, sursa și structura reziduurilor
13 vegetale, precum și de condițiile în care are loc procesul de humificare, temperatură,
presiune, pH, umiditate, prezența cationilor în soluția solului și concentrația de oxigen.

15 Se estimează că o formulă aproximativă a acizilor humici ar putea fi definită
 $C_{187}H_{189}O_{89}N_9S$, iar pentru acizii fulvici $C_{68}H_{91}O_{48}N_3S$, acestea însă diferă în funcție de natura
17 materiei prime și procesele de obținere, separare.

19 Pentru obținerea fertilizanților cu substanțe humice și fulvice, ce reprezintă obiectul
prezentei invenții, au fost utilizate procese fizico-chimice clasice, fără a implica reacții de
sinteză, respectiv: de extracție, dizolvare, amestecare-omogenizare, chelatare, corecție de
21 concentrație, decantare și filtrare.

23 Fertilizantul aplicat extraradicular asigură sporuri de producție de 5...25% și
favorizează acumularea elementelor azot, fosfor și potasiu în plante și fructe.

Se dau, în continuare, 3 exemple de realizare a îngrășământului conform invenției.

25 **Exemplul 1.** În 1250 cm³ soluție de carbonat de potasiu de concentrație 5%, se
adaugă treptat 155 g masă cărbunoasă, lignit cu o granulație sub 1 mm, sub agitare la o
27 viteză de 400...450 rot/min, la o temperatură de 55...65°C, timp de 6 h, după care soluția,
conținând humați, fulvați de potasiu și masă cărbunoasă, se răcește la 20...22°C și se lasă
29 la decantat 36 h, după care se separă soluția limpede de substanțe humice, prin sifonare și
filtrare; peste soluția limpede, de humați și fulvați de potasiu, se adaugă 181 g acid fosforic
31 de concentrație 42%, sub agitare continuă cu o viteză de amestecare de 350...400 rot/min,
la temperatura de 30...32°C, timp de 60 min, soluția rezultată având un pH de 1,5...2, după
33 care se răcește la 20...22°C și se lasă la decantat timp de 24 h, pentru separarea acizilor
humici, apoi se filtrează, obținându-se o soluție conținând acizi fulvici și humici cu masa
35 moleculară mică, solubili în mediu acid, și o turtă conținând acizi humici și fosfați primari de
potasiu; soluția separată de fulvați se neutralizează cu 32,5 g carbonat de potasiu și se agită
37 timp de 15 min, la temperatura de 30...32°C, după care se adaugă 1,12 g/l borax decahidrat
și se omogenizează timp de 15 min, la o temperatură de 30...32°C.

39 În 200 cm³ apă demineralizată, se dizolvă 21,5 g EDTA sare disodică, 3,1 g sulfat de
fier heptahidrat, 1,45 g sulfat de cupru pentahidrat, 1,32 g sulfat de zinc heptahidrat, 3,3 g
41 sulfat de magneziu heptahidrat, 1,15 g sulfat de mangan monohidrat, sub o agitare continuă,
la temperatura de 22...25°C, până la limpezirea soluției.

43 Soluția de microelemente se adaugă sub agitare continuă peste soluția de fulvați de
potasiu, se menține agitatea la o viteză de 300...350 rot/min și temperatura la 30...32°C, timp
45 de 15 min, rezultând o soluție limpede în care se adaugă 101 g uree, la temperatura de
30...32°C, sub agitare la o viteză de 300...350 rot/min, timp de 15 min, până se dizolvă
47 ureea, se răcește la temperatura de 20...22°C și se aduce la volumul de 1000 cm³, folosind
apă demineralizată, rezultând un fertilizant conținând substanțe humice, fosfați mono și
49 dipotasic, azot de natură amidică și organică, mezo și microelemente chelatare.

RO 127192 B1

Fertilizantul complex, obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici: 1
47,2 g/l azot total, 68,6 g/l fosfor ca P_2O_5 , 57 g/l potasiu ca K_2O , 9,0 g/l substanțe organice, 0,62 g/l fier, 0,30 g/l zinc, 0,36 g/l cupru, 0,12 g/l bor, 0,32 g/l magneziu, 0,37 g/l mangan, 3,3 g/l sulf ca SO_3 și are un $pH= 6,8...7,4$. 3

La floarea soarelui, cultivată pe cernoziom cambic, fertilizat de bază, prin aplicarea fertilizantului descris în exemplul 1, în două tratamente foliare, cu soluție de concentrație 0,5%, s-a obținut un spor de 210 kg semințe/ha, respectiv, 7,5%, revenind o cantitate de 21 kg semințe pentru un litru de îngrășământ aplicat. 5
7

La tomate, cultivate pe sol nisipos (psamosol), fără fertilizare de bază, prin aplicarea fertilizantului descris, în două tratamente foliare, cu soluție de concentrație 0,5%, s-a obținut un spor de 15600 kg fructe/ha, respectiv, 50%, revenind 1040 kg fructe/litru de îngrășământ aplicat. 9
11

Exemplul 2. În 2110 cm^3 soluție de carbonat de potasiu de concentrație 5%, se adaugă treptat 270 g masă cărbunoasă, lignit cu o granulație sub 1 mm, sub agitare la o viteză de 400...450 rot/min, la o temperatură de 55...65°C, timp de 6 h, după care soluția conținând humați, fulvați de potasiu și masa cărbunoasă se răcește la 20...22°C și se lasă la decantat 48 h, după care soluția limpede de substanțe humice se separă prin sifonare și filtrare; peste soluția limpede de humați și fulvați de potasiu, se adaugă 316 g acid fosforic de concentrație 42%, sub agitare continuă, cu o viteză de amestecare de 350...400 rot/min, la temperatura de 30...32°C, timp de 60 min, soluția rezultată având un pH de 1,5...2, după care se răcește la 20...22°C și se lasă la decantat timp de 24 h, pentru separarea acizilor humici, apoi se filtrează, obținându-se o soluție conținând acizi fulvici și humici cu masa moleculară mică, solubili în mediu acid, și o turtă conținând acizi humici și fosfați primari de potasiu; peste turta separată, conținând acizi humici insolubili în mediu acid, se adaugă 570 g soluție carbonat de potasiu de concentrație 5% K_2O , pentru formarea humaților de potasiu solubili, sub agitare continuă, la temperatura de 30...32°C, după care se adugă 1,12 g/l borax decahidrat și se omogenizează timp de 15 min, la o temperatură de 30...32°C. 13
15
17
19
21
23
25
27

În 200 cm^3 apă demineralizată, se dizolvă 21,5 g EDTA sare disodică, 3,1 g sulfat de fier heptahidrat, 1,45 g sulfat de cupru pentahidrat, 1,32 g sulfat de zinc heptahidrat, 3,3 g sulfat de magneziu heptahidrat, 1,15 g sulfat de mangan monohidrat, sub o agitare continuă, la temperatura de 22...25°C, până la limpezirea soluției. 29
31

Soluția de microelemente se adaugă sub agitare continuă peste soluția de humați de potasiu, se menține agitatea la o viteză de 300...350 rot/min și temperatura la 30...32°C, timp de 15 min, rezultând o soluție limpede, în care se adaugă 64 g uree, la temperatura de 30...32°C, sub agitare la o viteză de 300...350 rot/min, timp de 15 min, până se dizolvă ureea, se răcește la temperatura de 20...22°C și se aduce la volumul de 1000 cm^3 , folosind apă demineralizată, rezultând un fertilizant conținând substanțe humice, fosfați mono și dipotasic, azot de natură amidică și organică, mezo și microelemente chelatare. 33
35
37

Fertilizantul complex, obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici: 39
29,63 g/l azot total, 36,1 g/l fosfor exprimat ca P_2O_5 , 45,5 g/l potasiu exprimat ca K_2O , 19,8 g/l substanțe organice, 0,62 g/l fier, 0,29 g/l zinc, 0,35 g/l cupru, 0,12 g/l bor, 0,31 g/l magneziu, 0,37 g/l mangan, 3,3 g/l sulf ca SO_3 și are un $pH= 7,4...7,8$. 41

La vița de vie, cultivată pe cernoziom cambic, fără fertilizare de bază, prin aplicarea fertilizantului descris în exemplul 2, în trei tratamente foliare, cu soluție de concentrație 1%, s-a obținut un spor de 3910 kg struguri/ha, respectiv, 34,9%, revenind 260 kg struguri/litru de îngrășământ aplicat. 43
45

La cartof, cultivat pe cernoziom cambic, fără fertilizare de bază, prin aplicarea fertilizantului descris în exemplul 2, prin încorporare în sol a fertilizantului, în două tratamente a câte 100 l/ha, s-a obținut un spor de 2300 kg tuberculi/ha, respectiv, 12%. 47
49

RO 127192 B1

1 **Exemplul 3.** În 1225 cm³ soluție de carbonat de potasiu de concentrație 1%, se
adaugă treptat 160 g masă cărbunoasă, lignit cu o granulație sub 1 mm, sub agitare la o
3 viteză de 400...450 rot/min, la o temperatură de 55...65°C, timp de 6 h, după care soluția
conținând humați, fulvați de potasiu și masă cărbunoasă se răcește la 20...22°C și se lasă
5 la decantat 48 h, după care soluția limpede de humați de potasiu se separă prin sifonare și
filtrare, în care se dizolvă prin agitare 2,22 g/l borax decahidrat, timp de 15 min, la o
7 temperatură de 30...32°C.

În 50 cm³ apă demineralizată, se dizolvă 12 g EDTA sare disodică, 1 g sulfat de fier
9 heptahidrat, 0,8 g sulfat de cupru pentahidrat, 0,9 g sulfat de zinc heptahidrat, 2,8 g sulfat
de magneziu heptahidrat, 0,5 g sulfat de mangan monohidrat, sub o agitare continuă, la
11 temperatura de 22...25°C, până la limpezirea soluției.

Soluția de microelemente se adaugă sub agitare continuă peste soluția de humați de
13 potasiu, se menține agitarea la o viteză de 300...350 rot/min și temperatura la 30...32°C, timp
de 15 min, rezultând o soluție limpede ce se răcește la temperatura de 20...22°C și se aduce
15 la volumul de 1000 cm³, folosind apă demineralizată, rezultând un fertilizant conținând
substanțe humice, mezo și microelemente chelate.

17 Fertilizantul complex, obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici:
0,9 g/l azot total, organic, 1 g/l fosfor organic exprimat ca P₂O₅, 6,9 g/l potasiu exprimat ca
19 K₂O, 13,3 g/l substanțe organice, 0,2 g/l fier, 0,19 g/l zinc, 0,19 g/l cupru, 0,25 g/l bor, 0,26 g/l
magneziu, 0,15 g/l mangan, 1,8 g/l sulf ca SO₃ și are un pH= 8,0...8,4.

21 La cartof, cultivat pe cernoziom cambic, fără fertilizare de bază, prin aplicarea
fertilizantului descris în exemplul 3, prin încorporare în sol a fertilizantului, în două tratamente
23 a câte 100 l/ha, s-a obținut un spor de 2250 kg tuberculi/ha, respectiv, 11,4%.

25 La floarea soarelui, cultivată pe cernoziom cambic, fertilizat de bază, prin aplicarea
fertilizantului descris în exemplul 1, în două tratamente foliare, cu soluție de concentrație
0,5%, s-a obținut un spor de 440 kg semințe/ha, respectiv, 17,5%, revenind o cantitate de
27 41 kg semințe pentru un litru de îngrășământ aplicat.

RO 127192 B1

Revendicări

1. Îngrășământ cu substanțe humice, **caracterizat prin aceea că** acesta conține 0,9...47,2 g/l azot total, 1,0...68,6 g/l fosfor exprimat ca P_2O_5 , 6,9...57 g/l potasiu exprimat ca K_2O , 9,0...19,8 g/l substanțe organice, 0,20...0,62 g/l fier, 0,19...0,3 g/l zinc, 0,19...0,36 g/l cupru, 0,12...0,25 g/l bor, 0,26...0,32 g/l magneziu, 0,15...0,37 g/l mangan, 1,8...3,3 g/l sulf exprimat ca SO_3 și are un pH de 6,8...8,4. 1
2. Procedeu de obținere a îngrășământului definit la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** se tratează o masă cărbunoasă cu o granulație de maximum 1 mm cu carbonat de potasiu de concentrație 1...5% într-un raport soluție:masă cărbunoasă de 8...12,5, la o temperatură de 55...65°C, timp de 6 h, din care rezultă o turtă și o soluție limpede, decantată, care se tratează cu acid fosforic 42% la o temperatură de 30...32°C, timp de 1 h, obținându-se o soluție cu un pH de 1,5...2, care, după decantare, se separă în soluție limpede de acizi fulvici și humici, și o turtă ce conține acizi fulvici și humici și fosfați primari de potasiu, fiecare dintre acestea se neutralizează cu carbonat de potasiu până la un pH de 7,5...8,5, la o temperatură de 30...32°C, amestecurile astfel obținute se aditivează cu o soluție de mezo și microelemente complexate cu sare disodică a etilendiaminotertaetic, preparată în prealabil, după care se adaugă uree într-un raport soluție:uree de 1:0,06...0,1, la o temperatură de 30...32°C, obținându-se un îngrășământ lichid complex. 3
3. Procedeu conform revendicării 2, **caracterizat prin aceea că** soluția de mezo și microelemente se obține prin dizolvare, prin amestecare, în apă demineralizată, a 10,75...24% etilendiaminoteraetic sare disodică, 0,69...2,1% sulfat de fier heptahidrat, 0,55...1,6% sulfat de cupru pentahidrat, 0,62...1,8% sulfat de zinc heptahidrat, 1,65...5,6% sulfat de magneziu heptahidrat, 0,35...1,1% sulfat de mangan monohidrat, 0,56...1,68% borax decahidrat, sub o agitare continuă, la o temperatură de 22...25°C, până la limpezirea soluției. 5
4. Metodă de aplicare a îngrășământului definit la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** aceasta constă din administrarea prin pulverizare pe plante, sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,25...2%, în cantitate de 250...1500 l/ha, în 2...3 tratamente, în funcție de cultură și fazele de vegetație ale plantelor, sau se aplică prin încorporare în sol sau udare prin picurare, în cantități de 50...150 l/ha, în 2...3 tratamente într-un ciclu de vegetație. 7



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 239/2013