



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 01344**

(22) Data de depozit: **07.12.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.04.2014** BOPI nr. **4/2014**

(41) Data publicării cererii:  
**30.10.2012** BOPI nr. **10/2012**

(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 127192 B1; RO 120403 B1**

(54) **FERTILIZANT EXTRARADICULAR DE TIP NPK CU  
SUBSTANȚE HUMICE, PROCEDU DE OBȚINERE ȘI  
METODĂ DE APLICARE**



# RO 127894 B1

1           Invenția se referă la un îngrășământ lichid, complex, constituit dintr-o matrice com-  
2           plexă conținând, azot, fosfor, potasiu, cu adaos de mezo și microelemente magneziu, sulf,  
3           fier, zinc, cupru, bor, mangan, chelatare și substanțe humice extrase din masă cărbunoasă,  
4           la procedeele de obținere a îngrășământului și la o metodă de aplicare a acestuia.

5           Ferilizantul complex, lichid, cu substanțe humice se aplică extraradicular prin pulveri-  
6           zare pe frunze sau radicular, prin încorporare în sol, fertigare sau udare în picături.

7           Se cunosc, din brevetele **RO 108953, RO 93426, RO 91355, RO 198954**, numeroase  
8           procedee de obținere a îngrășămintelor complexe, lichide, cu aplicare extraradiculară, cu  
9           proprietăți fertilizante, cu conținut de macroelemente: azot, fosfor, potasiu, microelemente  
10          ca fier, cupru, zinc, mangan, bor, cobalt, nichel, molibden chelatizate care constau în obține-  
11          rea fosfaților de potasiu și amoniu prin neutralizarea acidului fosforic cu amoniac, carbonat  
12          sau hidroxid de potasiu, adaos de uree pentru asigurarea azotului sub formă amidică și  
13          microelemente sub formă de sulfați sau azotați care asigură o fertilizare suplimentară prin  
14          aplicare extraradiculară și/sau corectarea carențelor nutriționale, în special în microelemente  
15          ale plantelor.

16          Din brevetele **RO 103652, RO 95689, RO 116080, RO 116081, RO 116189,**  
17          **US 5302180, US 7198805**, se cunoaște o gamă largă de fertilizanți cu aplicare extraradicu-  
18          lară ce conțin azot, fosfor, potasiu și microelemente, care conțin și substanțe organice natu-  
19          rale sau de sinteză, extracte din plante, hidrolizate proteice sau gluco-proteice, naftenati,  
20          acizi policarboxilici sau polioli, substanțe humice, introduse cu scopul de a stimula metaboli-  
21          zarea substanțelor nutritive și a înlesni absorbția și pătrunderea în frunze a speciilor ionice  
22          sau moleculelor.

23          În literatură sunt prezentate procedee de obținere a fertilizanților extraradiculari care  
24          constau în obținerea fosfaților primari și/sau secundari de amoniu, amoniu și potasiu, cu  
25          adaos de uree și microelemente, acizi organici policarboxilici, etanolamine, glucide, de  
26          exemplu, în brevetele **RO 108953, RO 113846, RO 116082, RO 118953**, respectiv cu micro-  
27          elemente Fe, Mn, Cu, Zn, Mg, Co și substanțe humice naturale extrase din lignit, leonardit  
28          sau lignosulfonați, de exemplu în brevetul **US 7198805** și cererile de brevet  
29          **WO 2008/053339, US 2008/0160111, WO 97/49288**.

30          Este cunoscut faptul că mezo- și microelementele ca fier, cupru, zinc, calciu,  
31          magneziu și mangan chelatare cu substanțe humice sunt mai ușor absorbite de către plante,  
32          iar prezenta humatilor/fulvațiilor distruge ori reduce bacteriile, virușii, fungii ori alți factori  
33          patogeni atunci când sunt aplicați pe plante prin tratamente foliare.

34          Aplicarea substanțelor humice în sol conduce la îmbunătățirea caracteristicilor fizice,  
35          chimice și microbiologice și ajută la o asimilare mai bună a nutrienților de către plante.

36          Substanțele humice asigură un substrat energetic pentru desfășurarea activității  
37          microflorei din zona rizosferei și reprezintă un important agent de chelatare pentru ionii  
38          metalici, dar și de formare a compușilor organo-metalici cu B, Cu, Ca, Fe, Mg, Mo, Zn cu un  
39          rol important în formarea și asigurarea proprietăților solului, îmbunătățind astfel fertilitatea  
40          acestuia și caracteristicile fizico-chimice, concomitent cu prevenirea degradării sale.

41          Brevetele **RO 108954, RO 111931, RO 113934, RO 116080, RO 116083,**  
42          **RO 116084, RO 116189, RO 123026** descriu fertilizanți ce conțin lignosulfonați sau naftenati  
43          ca sursă de substanțe organice. De asemenea, există compoziții fertilizante care conțin  
44          substanțe naturale vegetale sau animale de natură proteică, utilizate prin aplicare extraradi-  
45          culară, așa cum reiese din brevetele **RO 116081, RO 123139, RO 123140, RO 112610**.

46          O parte din îngrășăminte lichide conțin substanțe organice de sinteză, cum ar fi acidul  
47          etilendiaminotetraacetic - EDTA sau unele din sărurile sale, conform **RO 108341,**  
48          **RO113846, RO 116082**). Rolul acestor substanțe este de a menține speciile nutritive, mezo  
49          și microelementele în soluție și de a ușura absorbția lor de către plante prin sistemul foliar.

# RO 127894 B1

Brevetul de invenție **RO120403** se referă la soluții fertilizante care conțin, ca parte organică, 0,03...0,05 aminoacizi din hidrolizat proteic și 0,2...0,35 g/l humat de amoniu obținut din turbă, iar brevetele **RO 109643**, **RO 122356** și **RO 122355** se referă la îngrășăminte solide pe bază de cărbune, conținând și substanțe humice. 1  
3

Există numeroase brevete care au ca subiect separarea, obținerea și aplicarea îngrășămintelor cu acid humic și substanțe fulvice, iar unele dintre cele mai recente, **US 0232345**, **US 7678160**, **EP 1144342**, **WO 2011 /007319**, **WO 2009/053625**, descriu metode de preparare a unor îngrășăminte cu substanțe humice și/sau fulvice, precum și proprietățile de chelatare ale acestora. 5  
7  
9

De asemenea, **RO 127192** descrie un îngrășământ cu substanțe humice, conținând azot total, fosfor, potasiu, microelemente: fier, zinc, cupru, mangan, magneziu complexate cu sarea disodică a EDTA și substanțe organice, îngrășământul rezultat având un  $pH=6,8...8,4$ . Procedul de obținere al acestuia constă în neutralizarea soluției și turtei conținând acizi humici și fulvici cu carbonat de potasiu, după care la amestecul astfel obținut se adaugă o soluție de mezoelemente și microelemente complexate cu sare disodică a EDTA, iar în final se adaugă uree. 11  
13  
15

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în obținerea unor compoziții fertilizante complexe și stabile fizico-chimic pe bază de mezo- și microelemente și substanțe humice. 17

Fertilizantul complex, lichid, cu aplicare foliară sau radiculară, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate, prin aceea că este constituit din 55,6...165,69 g/l azot total, din care până la 21,37 g/l azot sub formă amoniacală, iar restul azotului sub formă amidică, 32,41...70,2 g/l pentoxid de fosfor, 30,92...58,4 g/l oxid de potasiu și microelementele: până la 0,22 g/l cupru, 0,05...0,21 g/l zinc, până la 0,65 g/l fier, până la 0,41 g/l mangan, 0,11...0,82 g/l magneziu, complet chelatzate cu sarea disodica a acidului etilendiaminotetraacetic, 0,15...0,51 g/l bor, până la 20 g/l glucoză, 1,09...63,83 g/l sulf ca  $SO_3$ , 23,65...35,89 g/l substanțe organice, din care 8,04...20,09 substanțe humice și un  $pH = 6,5...7,5$ . 19  
21  
23  
25  
27

Procedul de obținere a fertilizantului complex, lichid, cu aplicare foliară sau radiculară, conform invenției, constă în neutralizarea acidului fosforic 85% cu carbonat de potasiu 98%, rezultând o soluție ce conține fosfat mono- și dipotasic într-un raport masic  $KH_2PO_4 : K_2HPO_4 = 0,55...2,30$ , reacția având loc sub agitare continuă și la o temperatură constantă de 25...30°C, adăugarea treptată, păstrând temperatura la 28...30°C, a ureei ca sursă de azot sub formă amidică, sulfatului de amoniu ca sursă de azot amoniacal și sulfului, rezultând un amestec complex de macroelemente, după care se adaugă microelementele: cupru, sub formă de  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , zinc, sub formă de  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ , fier, sub formă de  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ , mangan, sub formă de  $Mn(SO_4) \cdot H_2O$ , magneziu sub formă de  $Mg(SO_4) \cdot 7H_2O$ , complet chelatzate cu sarea disodică a acidului etilendiaminotetraacetic, bor, sub formă de  $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ , opțional, glucoză, iar la final, după omogenizarea soluției, se adaugă soluția de humat de potasiu cu o concentrație de 40,2 g/l acizi humici și 7...8 g/  $K_2O$ , iar apoi volumul soluției se aduce la un litru. 29  
31  
33  
35  
37  
39

Metoda de aplicare a fertilizantului complex, lichid, conform invenției, constă în aceea că produsul se administrează sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,01...25% în calitate de 200... 10000 l/ha, în funcție de procedul de fertilizare foliară sau radiculară, tipul de cultură și faza de vegetație a plantei. 41  
43

Fertilizantul complex, lichid, conform invenției, este perfect miscibil cu apa, precum și cu o gamă largă de produse fitosanitare, cu un raport echilibrat în macronutrienți, o concentrație mare în microelemente, care favorizează nutriția suplimentară rapidă a plantelor în funcție de metoda de aplicare și fazele de vegetație. 45  
47

# RO 127894 B1

1 Prin aplicarea invenției, se optimizează nutriția plantelor, se stimulează dezvoltarea  
vegetativă radiculară și extraradiculară, crește rezistența plantelor la factorii de stres climatic  
și tehnic.

3 Se dau în continuare 5 exemple nelimitative de realizare a invenției:

5 **Exemplul 1.** 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  
7 extracție cu o soluție de hidroxid de potasiu.

9 75,4 g acid fosforic 85% se neutralizează cu 60,2 g carbonat de potasiu de concen-  
trație 98%, rezultând o soluție ce conține fosfat de monopotasiu și dipotasiu cu un raport  
11  $\text{KH}_2\text{PO}_4 : \text{K}_2\text{HP}_4 = 0,5$ , reacția având loc sub agitare continuă și la o temperatură constantă  
de 25...30°C, adăugarea treptată, păstrând temperatura la 28...30°C, a 197,6 g uree ca sursă  
de azot sub formă amidică, rezultând o soluție de macronutrienți azot, fosfor și potasiu și un  
13  $\text{pH} = 6,2...6,5$ , ce se răcește la 20...25°C.

15 În 75 cm<sup>3</sup> apă demineralizată, se dizolvă 7,26 g sare disodică a acidului etilendi-  
aminotetraacetic, sub o agitare continuă până la limpezirea soluției și apoi se adaugă pentru  
17 un litru de fertilizant 0,24 g/l cupru sub formă de  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 0,22 g/l zinc sub formă de  
 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 1,24 g/l fier sub formă de  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 0,49 g/l mangan sub formă de  
19  $\text{Mn}(\text{SO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 1,13 g/l magneziu sub formă de  $\text{Mg}(\text{SO}_4) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 1,86 g/l bor sub formă de  
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , 20 g glucoză și se agită o oră pentru chelatizarea microelementelor, iar  
după limpezirea soluției, se adaugă 400 ml soluție humat de potasiu de concentrație 40,2 g/l  
21 acizi humici și 7 g/  $\text{K}_2\text{O}$ .

23 Soluția de microelemente și substanțe humice se adaugă sub agitare continuă peste  
soluția de macroelemente conținând azot, fosfor, potasiu, se aduce la volum de 1 litru cu apă  
demineralizată.

25 Fertilizantul complex, obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici:  
91,3 g/l azot total, 64,42 g/l pentaoxid de fosfor, 43,23 g/l oxid de potasiu și microelementele  
27 0,06 g/l cupru, 0,05 g/l zinc, 0,25 g/l fier, 0,16 g/l mangan, 0,11 g/l magneziu, complet  
chelatare cu sarea disodică a acidului etilendiaminotetraacetic, 0,21 g/l bor, 1,09 g/l sulf  
ca  $\text{SO}_3$ , 42,34 g/l substanțe organice, din care 16,07 substanțe humice și un  $\text{pH} = 6,5...7,5$ .

31 **Exemplul 2.** 114 g acid fosforic de concentrație 85% se neutralizează cu 85 g carbo-  
nat de potasiu de concentrație 98%, rezultând o soluție ce conține fosfat de monopotasiu și  
dipotasiu cu un raport  $\text{KH}_2\text{PO}_4 : \text{K}_2\text{HPO}_4 = 2,34$ , reacția având loc sub agitare continuă și la  
33 o temperatură constantă de 25...30°C, adăugarea treptată, păstrând temperatura la  
28... 30°C, a 250 g uree ca sursă de azot sub formă amidică, 80 g sulfat de amoniu ca sursă  
35 de azot amoniacal și sulf, rezultând o soluție de macronutrienți azot, fosfor și potasiu și un  
 $\text{pH} = 6,2...6,5$ , ce se răcește la 20...25°C.

37 În 75 cm<sup>3</sup> apă demineralizată, se dizolvă 18,09 g sare disodică a acidului etilendi-  
aminotetraacetic, sub o agitare continuă până la limpezirea soluției și apoi se adaugă pentru  
39 un litru de fertilizant 0,63 g/l cupru sub formă de  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 0,66 g/l zinc sub formă de  
 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 3,23 g/l fier sub formă de  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 0,80 g/l mangan sub formă de  
41  $\text{Mn}(\text{SO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 3,18 g/l magneziu sub formă de  $\text{Mg}(\text{SO}_4) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 2,83 g/l bor sub formă de  
 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  și se agită timp de o oră la temperatura de 22...25°C pentru chelatarea  
43 microelementelor, iar după limpezirea soluției, se adaugă 200 ml soluție humat de potasiu  
de concentrație 40,2 g/l acizi humici și 8 g/  $\text{K}_2\text{O}$ .

45 Soluția de microelemente și substanțe humice se adaugă sub agitare continuă peste  
soluția de macroelemente conținând azot, fosfor, potasiu, se aduce la volum de un litru cu  
47 apă demineralizată.

# RO 127894 B1

Fertilizantul complex, obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici: 1  
134,48 g/l azot total, din care 19 g/l azot amoniacal, 70,2 g/l pentaoxid de fosfor, 58,4 g/l oxid 3  
de potasiu și microelementele 0,16 g/l cupru, 0,15 g/l zinc, 0,65 g/l fier, 0,26 g/l mangan, 0,31  
g/l magneziu, complet chelatizate cu sarea disodica a acidului etilendiaminotetraacetic, 5  
0,32 g/l bor, 2,72 g/l sulf ca  $SO_3$ , 23,65 g/l substanțe organice, din care 8,04 substanțe  
humice și un  $pH = 6,5 \dots 7,2$ .

**Exemplul 3.** 80,5 g acid fosforic de concentrație 85% se neutralizează cu 73,1 g 7  
carbonat de potasiu de concentrație 98%, rezultând o soluție ce conține fosfat de monopo- 9  
tasiu și dipotasiu cu un raport  $KH_2PO_4 : K_2HPO_4 = 0,55$ , reacția având loc sub agitare con-  
tinuă și la o temperatură constantă de  $25 \dots 30^\circ C$ , adăugarea treptată, păstrând temperatura 11  
la  $28 \dots 30^\circ C$ , a 120,4 g uree ca sursă de azot sub formă amidică, rezultând o soluție de  
macronutrienți azot, fosfor și potasiu, și un  $pH = 6,2 \dots 6,5$ , ce se răcește la  $20 \dots 25^\circ C$ .

În  $75 \text{ cm}^3$  apă demineralizată, se dizolvă 11,6 g sare disodică a acidului etilendi- 13  
aminotetraacetic, sub o agitare continuă până la limpezirea soluției și apoi se adaugă pentru 15  
un litru de fertilizant 0,63 g/l cupru sub formă de  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , 0,66 g/l zinc sub formă de  
 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ , 1,54 g/l fier sub formă de  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ , 0,65 g/l mangan sub formă de 17  
 $Mn(SO_4) \cdot H_2O$ , 1,64 g/l magneziu sub formă de  $Mg(SO_4) \cdot 7H_2O$ , 1,33 g/l bor sub formă de  
 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  și se agită timp de o oră la temperatura de  $22 \dots 25^\circ C$  pentru chelatarea 19  
microelementelor, iar după limpezirea soluției, se adaugă 400 ml soluție humat de potasiu  
de concentrație 40,2 g/l acizi humici și 7 g/  $K_2O$ .

Soluția de microelemente și substanțe humice se adaugă sub agitare continuă peste 21  
soluția de macroelemente conținând azot, fosfor, potasiu, se aduce la volum de un litru cu  
apă demineralizată. 23

Fertilizantul complex, obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici: 25  
55,6 g/l azot total, 49,6 g/l pentaoxid de fosfor, 48,96 g/l oxid de potasiu și microelementele 25  
0,16 g/l cupru, 0,15 g/l zinc, 0,31 g/l fier, 0,21 g/l mangan, 0,16 g/l magneziu, complet  
chelatizate cu sarea disodică a acidului etilendiaminotetraacetic, 0,15 g/l bor, 1,67 g/l sulf 27  
ca  $SO_3$ , 25,62 g/l substanțe organice, din care 16,07 substanțe humice și un  $pH = 6,5 \dots 7,5$ .

**Exemplul 4.** 52,6 g acid fosforic de concentrație 85% se neutralizează cu 46,2 g 29  
carbonat de potasiu de concentrație 98%, rezultând o soluție ce conține fosfat de monopo- 31  
tasiu și dipotasiu cu un raport  $KH_2PO_4 : K_2HPO_4 = 0,56$ , reacția având loc sub agitare  
continuă și la o temperatură constantă de  $25 \dots 30^\circ C$ , adăugarea treptată, păstrând tempe- 33  
ratura la  $28 \dots 30^\circ C$ , a 336,8 g uree ca sursă de azot sub formă amidică, 42,5 g sulfat de  
amoniu ca sursă de azot amoniacal și sulf, rezultând o soluție de macronutrienți azot, fosfor 35  
și potasiu, și un  $pH = 6,2 \dots 6,5$ , ce se răcește la  $20 \dots 25^\circ C$ .

În  $75 \text{ cm}^3$  apă demineralizată, se dizolvă 20,63 g sare disodică a acidului etilendi- 37  
aminotetraacetic, sub o agitare continuă până la limpezirea soluției și apoi se adaugă, pentru 37  
un litru de fertilizant, 0,86 g/l cupru sub formă de  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ , 0,92 g/l zinc sub formă de  
 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ , 2,04 g/l fier sub formă de  $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ , 1,26 g/l mangan sub formă de 39  
 $Mn(SO_4) \cdot H_2O$ , 4,31 g/l magneziu sub formă de  $Mg(SO_4) \cdot 7H_2O$ , 1,59 g/l bor sub formă de  
 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  și se agită timp de o oră la temperatura de  $22 \dots 25^\circ C$  pentru chelatarea 41  
microelementelor, iar după limpezirea soluției, se adaugă 400 ml soluție humat de potasiu  
de concentrație 40,2 g/l acizi humici și 8 g/  $K_2O$ . 43

Soluția de microelemente și substanțe humice se adaugă sub agitare continuă peste 45  
soluția de macroelemente conținând azot, fosfor, potasiu, se aduce la volum de un litru cu  
apă demineralizată.

# RO 127894 B1

1 Fertilizantul complex, obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici:  
2 165,69 g/l azot total, din care 10,1 g/l azot amoniacal, 32,41 g/l pentaoxid de fosfor, 30,92 g/l  
3 oxid de potasiu și microelementele 0,22 g/l cupru, 0,21 g/l zinc, 0,41 g/l fier, 0,41 g/l mangan,  
4 0,42 g/l magneziu, complet chelatizate cu sarea disodică a acidului etilendiaminotetra-  
5 acetic, 0,18 g/l bor, 31,92 g/l sulf ca SO<sub>3</sub>, 33,82 g/l substanțe organice, din care 16,07  
6 substanțe humice și un pH = 6,5....7,5.

7 **Exemplul 5.** 83,8 g acid fosforic de concentrație 85% se neutralizează cu 64,5 g  
8 carbonat de potasiu de concentrație 98%, rezultând o soluție ce conține fosfat de  
9 monopotasiu și dipotasiu cu un raport KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> : K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> = 0,56, reacția având loc sub agitare  
10 continuă și la o temperatură constantă de 25...30°C, adăugarea treptată, păstrând tempe-  
11 ratura la 28... 30°C, a 300 g uree ca sursă de azot sub formă amidică, 90,1 g sulfat de  
12 amoniu ca sursă de azot amoniacal și sulf, rezultând o soluție de macronutrienți azot, fosfor  
13 și potasiu, și un pH = 6,2...6,5, ce se răcește la 20...25°C.

14 În 75 cm<sup>3</sup> apă demineralizată, se dizolvă 18,3 g sare disodică a acidului etilendi-  
15 aminotetraacetic, sub o agitare continuă până la limpezirea soluției și apoi se adaugă pentru  
16 un litru de fertilizant 0,22 g/l zinc sub formă de ZnSO<sub>4</sub> .7H<sub>2</sub>O, 8,41 g/l magneziu sub formă  
17 de Mg(SO<sub>4</sub>) .7H<sub>2</sub>O, 4,51 g/l bor sub formă de Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub> .10H<sub>2</sub>O și se agită timp de o oră la  
18 temperatura de 22...25°C pentru chelatarea microelementelor, iar după limpezirea soluției,  
19 se adaugă 500 ml soluție humat de potasiu de concentrație 40,2 g/l acizi humici și 8 g/ K2O.

20 Soluția de microelemente și substanțe humice se adaugă sub agitare continuă peste  
21 soluția de macroelemente conținând azot, fosfor, potasiu, se aduce la volum de un litru cu  
22 apă demineralizată.

23 Fertilizantul complex, obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici:  
24 160 g/l azot total, din care 21,4 g/l azot amoniacal, 51,6 g/l pentaoxid de fosfor, 46,8 g/l oxid  
25 de potasiu și microelementele 0,05 g/l zinc, 0,82 g/l magneziu, complet chelatizate cu sarea  
26 disodică a acidului etilendiaminotetraacetic, 0,51 g/l bor, 63,83 g/l sulf ca SO<sub>3</sub>, 35,89 g/l  
27 substanțe organice, din care 20,1 substanțe humice și un pH = 6,5....7,5.

1. Fertilizant complex, lichid, cu aplicare foliară sau radiculară, pe bază de micro- și macroelemente și substanțe humice, **caracterizat prin aceea că** este constituit din: 55,6...165,69 g/l azot total, din care până la 21,37 g/l azot sub formă amoniacală, iar restul azotului sub formă amidică, 32,41...70,2 g/l pentaoxid de fosfor, 30,92...58,4 g/l oxid de potasiu și microelemente: până la 0,22 g/l cupru, 0,05...0,21 g/l zinc, până la 0,65 g/l fier, până la 0,41 g/l mangan, 0,11...0,82 g/l magneziu, complet chelatizate cu sarea disodică a acidului etilendiaminotetraacetic, 0,15...0,51 g/l bor, până la 20 g/l glucoză, 1,09...63,83 g/l sulf ca SO<sub>3</sub>, 23,65...35,89 g/l substanțe organice, din care 8,04...20,09 substanțe humice și un pH = 6,5...7,5. 1
2. Procedeu de obținere a îngrășământului complex, lichid, definit în revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că** se neutralizează acid fosforic 85% cu carbonat de potasiu 98%, rezultând o soluție ce conține fosfat mono- și dipotasic cu un raport masic KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>: K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> = 0,55...2,34, reacția având loc sub agitare continuă și la o temperatură constantă de 25...30°C, se adaugă treptat, păstrând temperatura la 28...30°C, uree ca sursă de azot amidic, sulfat de amoniu, ca sursă de azot amoniacal și de sulf, rezultând un amestec complex de macroelemente, după care se adaugă microelementele: cupru, sub formă de CuSO<sub>4</sub> .5H<sub>2</sub>O, zinc, sub formă de ZnSO<sub>4</sub> .7H<sub>2</sub>O, fier, sub formă de FeSO<sub>4</sub> .7H<sub>2</sub>O, mangan, sub formă de Mn(SO<sub>4</sub>) .H<sub>2</sub>O, magneziu sub formă de Mg(SO<sub>4</sub>) .7H<sub>2</sub>O, complet chelatizate cu sarea disodică a acidului etilendiaminotetraacetic, bor, sub formă de Na<sub>2</sub>BO<sub>7</sub> .10H<sub>2</sub>O, opțional, glucoză, iar la final, după omogenizarea soluției, se adaugă soluția de humat de potasiu cu o concentrație de 40,2 g/l acizi humici și 7...8 g/ K<sub>2</sub>O, iar apoi volumul soluției se aduce la un litru. 3
3. Metodă de aplicare a fertilizantului complex, lichid, definit în revendicarea 1, care constă în aceea că produsul se administrează sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,01...25% în cantitate de 200... 10000 l/ha, în funcție de procedeul de fertilizare foliară sau radiculară, tipul de cultură și faza de vegetație a plantei. 5
- 7
- 9
- 11
- 13
- 15
- 17
- 19
- 21
- 23
- 25
- 27
- 29

