



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00214**

(22) Data de depozit: **11/04/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/05/2022** BOPI nr. **5/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/10/2018 BOPI nr. **10/2018**

(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. MĂRĂȘTI NR. 61, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **GRIGORE ADRIANA ELENA,
STR.DREPTĂȚII, NR.16, BL.P8, SC.A, AP.9,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, 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 128921 A1; CN 106187580 (A);
CN 106146091 (A)**

(54) **ÎNGRĂȘĂMÂNT COMPLEX CU ZINC, DESTINAT PREVENIRII
ȘI TRATĂRII CARENȚELOR NUTRIȚIONALE**



RO 132869 B1

1 Invenția se referă la un îngrășământ complex cu zinc destinat prevenirii și tratării
carențelor nutriționale, cu aplicare prin stropire pe plante și la metoda de aplicare a acestuia.

3 Zincul este unul dintre microelementele esențiale pentru dezvoltarea normală a
5 plantelor reprezentând un constituent a peste 70 de metaloenzime din grupa dehidrogena-
7 zilor, peptidazelor, proteinazelor, cum ar fi: anhidraza carbonică, dehidrogenaza alcoolică,
dehidrogenaza glutamică, dehidrogenaza lactică D și L, dehidrogenaza 3-fosfat-D-aldehidă
glicerică, dehidrogenaza malică, Cu-Zn superoxid dismutaza, ARN polimeraza și este
implicat direct în metabolismul proteinelor.

9 Zincul este important pentru procesul de fotosinteză datorită enzimelor pe care le
activează sau în structura cărora intră și care sunt implicate în metabolismul hidraților de
11 carbon. Acesta accelerează procesele de reducere, prin influența sa asupra transferului
atomilor de hidrogen de la agentul reducător la cel oxidant în reacțiile de dehidrogenare,
13 carența de zinc perturbă metabolismul fosfaților, inhibă fosforilarea glucozei și, prin urmare,
sinteza amidonului. Zincul este implicat și în sinteza clorofilei, prin influența sa asupra meta-
15 bolismului proteic, energetic și al carbohidraților, în asigurarea stabilității și permeabilității
membranelor biologice, iar ca activator specific al diferitelor peptidaze (carboxipeptidaze,
17 dehidropeptidaza, dipeptidaza). În același timp unele reacții de aminare sunt blocate de
deficiența de zinc.

19 Zincul este implicat în sinteza auxinelor (hormoni de creștere), în special a acidului
indolil acetic (AIA) și inhibă activitatea AIA oxidazei, enzimă care degradează AIA și are un
21 rol important în procesul fecundare, polenul având, în condiții normale de nutriție, concentrații
ridicate de zinc. De aceea, carența de zinc poate provoca sterilitatea polenului și a stigma-
23 telor, legarea deficitară, incompletă și formarea unui număr redus de semințe sau de fructe.

25 Susceptibilitatea plantelor la deficiența de zinc este foarte diferită, semnalându-se
deosebiri între specii, precum și în cadrul aceluiași specii, între soiuri și hibrizi. Aceste
27 diferențieri sunt determinate de necesitățile de zinc variate, dar mai ales de capacitatea de
absorbție și translocare diferită. Speciile sensibile la deficiența de zinc sunt porumbul, unele
soiuri de fasole, soia, ricinul, inul, hameiul, vița de vie, iar dintre pomii fructiferi, mărul,
29 piersicul, părul. Sensibilitate moderată manifestă cartoful, sfecla de zahăr, trifoiul, lucerna,
tomatele, ceapa. Cerealele păioase, ierburile perene, mazărea sunt mai puțin sensibile la
31 nutriția cu zinc.

33 Prevenirea și tratarea carențelor nutriționale în zinc se realizează în practica agricolă
prin aplicarea îngrășămintelor cu zinc pe sol, prin stropire foliară sau tratarea seminței de
semănat.

35 În domeniul agriculturii este tot mai mult recomandată utilizarea unor produse cum
sunt hidrolizatele proteice, extractele din alge și a substanțele humice, aplicate radicular sau
37 extraradicular, 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
39 fertilizanți ce conțin hidrolizate proteice, extracte din alge și substanțe humice sunt mai
rezistente la ger, la secetă, la factorii de stress biotici și abiotici.

43 Este bine-cunoscut faptul că utilizarea microelementelor ca zinc, fier, cupru, calciu,
magneziu și mangan chelatați cu substanțe organice de natura humaților/fulvaților sunt mai
ușor absorbite de către plante, iar prezența acestora distruge ori reduce bacteriile, virușii,
45 fungii ori alți factori patogeni când sunt aplicate pe plante prin tratamente foliare
(**US 7198805, WO 2008/053339, US 2008/0160111, WO 97/49288**).

RO 132869 B1

Se cunoaște faptul că hidrolizatele proteice reprezintă medii polidisperse formate din polipeptide, peptide, oligopeptide și aminoacizi liberi, într-un procent determinat de gradul de hidroliză obținut în proces și că acestea au capacitatea de a chelata o serie de cationici metalici precum Zn, Fe, Mn, Cu, Mg, Co, fapt ce le conferă o gamă largă de aplicații inclusive în domeniul fertilizantilor (**US 4427658, US 4169716, US 4491464, US 7271128 B2, US 2005-0086987 A1, US 2007-0087039 A1**).

Se cunosc fertilizanți extraradiculari cu azot, fosfor, potasiu și microelemente care pot să conțină și substanțe organice de sinteză, extracte din plante, peptide sau hidrolizate proteice de origine animal sau vegetală, aminoacizi, naftenați, introduse cu scopul de a stimula metabolizarea substanțelor nutritive și a înlesni absorbția și pătrunderea în frunze a speciilor ionice sau moleculelor (**RO 103652, RO 95689, RO 116080, RO 116081, RO 116189, RO 108953, RO 113846, RO 116082, RO 118953, RO 103651, RO 120403, RO 126939, RO 127400, US 9365462 B2, US 2014/0366397 A1, US 2015/0266786 A1**).

Se cunosc o serie de rezultate obținute experimental prin aplicarea pe plantă sau semințe a fertilizantilor ce conțin substanțe organice cu proprietăți biostimulatoare, respectiv extracte din alge cu sau fără adaos de substanțe humice sau hidrolizate proteice (**US 4491464, US 4383845, US 5634959, US 7271128, US 9078401, US 9314031**).

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în constă în optimizarea nutriției minerale a plantelor simultan cu prevenirea și tratarea carențelor nutriționale prin creșterea conținutului de zinc corelat cu utilizarea unui extract de alge cu rol biostimulator și a hidrolizatelor proteice cu rol de chelator.

Îngrășământul lichid complex cu zinc cu aplicare extraradiculară conform invenției înlătură dezavantajele menționate prin aceea că este constituit din 36,1...91,03 g/l azot total, din care: 1,9...3,2 g/l azot amoniacal, respective nitric, 30,16...84,32 g/l azot amidic și 0,31...0,74 g/l azot organic, fosfor 25,50...46,36 g/l exprimat ca P_2O_5 , potasiu 26,20...44,56 g/l exprimat ca K_2O , 0,62...5,26 g/l fier, 6,46... 15,68 g/l zinc, 0,17...0,32 g/l cupru, 0,18...0,62 g/l magneziu, 0,12...0,52 g/l mangan, 0,12...0,78 g/l bor, 0,24...0,83 g/l sulf, 0,01...0,52 g/l molibden, 0,1 g/l cobalt, 17,22...31,80 g/l substanțe organice, din care 0,84...2,40 g/l acizi humici, 0...4,10 g/l hidrolizate proteice, 0...2,75 g/l acid alginic și 0...1,02 g/l aminoacizi liberi, precum și carbohidrați, acizi organici, citokine, auxine, gibereline și vitamine.

Metoda de aplicare a îngrășământului lichid complex cu zinc și proprietăți de prevenire și tratare a carențelor nutriționale conform invenției, constă în aceea că produsul se administrează în 2...3 tratamente prin pulverizare pe plantă sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,25...2,5% în cantitate de 500...1500 L/ha, în funcție de cultură și faza de vegetație.

Compoziția fertilizantă cu zinc conform invenției, complexă și stabilă fizico-chimic, conține substanțe organice de natură vegetală, hidrolizate proteice, extract din alge marine cu proprietăți biostimulatoare, substanțe humice, săruri minerale, mezo și microelemente, care previn și corectează carențele nutriționale, optimizează nutriția plantelor, favorizează absorbția și metabolizarea în parenchimul frunzei a ionilor și moleculelor neutre, stimulează dezvoltarea vegetativă radiculară și extraradiculară, cresc rezistența la factorii de stres climatic și tehnologic a plantelor, îmbunătățesc germinarea semințelor.

Pentru obținerea îngrășământului complex ca sursă de substanțe organice cu proprietăți biostimulatoare s-a utilizat un extract de alge (*Ascophyllum nodosum*) având compoziția: 45...50% materie organică, 1...3% azot total, 2...4% fosfor ca P_2O_5 , 18...22% potasiu ca K_2O , 16...19% acid alginic, 3...6% sodiu ca Na_2O , 400...1600 ppm cytokinine și gibereline, 1...4% manitol, 0,1...0,2% fier, magneziu și calciu, 0,5...1% sulf și un pH ca soluție 10% de 9...10.

RO 132869 B1

1 Se cunoaște faptul că extractele din alge marine conțin de ordinul zecilor până la mii
de ppm-uri aminoacizi esențiali (alanină, arginină, acid aspartic, cisteină, acid glutamic,
3 glicină, lizină, histidină, leucină, metionină, fenilalanină, prolină, serină, treonină, valină s.a.)
carbohidrați, acizi organici, citokine, auxine, gibereline și vitamine precum și o serie de
5 elemente precum: F, S, N, Cl, I, Ca, Mg, Na, K, Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Co, Cr, Cd.

Hidrolizatul de proteic de soia utilizat pentru obținerea fertilizanților conține: 5...6%
7 azot total, 37...38% materie uscată, 34...36% total aminoacizi, 7...9% aminoacizi liberi și un
pH 5...6.

9 Soluția de humat de potasiu utilizată pentru obținerea fertilizantilor conține 24 g/l acizi
himici extrași în mediu alcalin din masa cărbunoasă, respective lignit, 7 g/l K_2O și un pH
11 10...11,5.

Îngrășământul lichid complex cu zinc având proprietăți de prevenire și tratare a
13 carențelor nutriționale, cu aplicare extraradiculară, conform invenției, este constituit din:
36,1...91,03 g/l azot total, din care: 1,9...3,2 g/l azot amoniacal, respective nitric,
15 30,16...84,32 g/l azot amidic și 0,31...0,74 g/l azot organic, fosfor 25,50...46,36 g/l exprimat
ca P_2O_5 , potasiu 26,20...44,56 g/l exprimat ca K_2O , 0,62...5,26 g/l fier, 6,46...15,68 g/l zinc,
17 0,17...0,32 g/l cupru, 0,18...0,62 g/l magneziu, 0,12...0,52 g/l mangan, 0,12...0,78 g/l bor,
0,24...0,83 g/l sulf, 0,01...0,52 g/l molibden, 0,1 g/l cobalt, 17,22...31,80 g/l substanțe
19 organice, din care 0,84...2,40 g/l acizi humici, 0...4,10 g/l hidrolizate proteice, 0...2,75 g/l acid
alginic și 0...1,02 g/l aminoacizi liberi, precum și carbohidrați, acizi organici, citokine, auxine,
21 gibereline și vitamine.

Îngrășământul lichid complex cu zinc ce face obiectul prezentei invenții este obținut
23 prin introducerea într-o matrice de tip NPK rezultată prin neutralizarea acidului fosforic cu
carbonat de potasiu, folosind ca sursă de azot uree și azotat de amoniu și adăugarea unei
25 soluții de microelemente fier, cupru, zinc, mangan, magneziu, chelate cu acidului
etilendiaminotetraacetic, bor, molibden, cobalt și a unei soluții de humat de potasiu și/sau
27 hidrolizat de soia și/sau extract de alge (*Ascophyllum nodosum*).

Metoda de aplicare a îngrășământului lichid cu zinc și proprietăți de prevenire și
29 tratare a carențelor nutriționale, constă în aceea că produsul se administrează în 2...3
tratamente prin pulverizare pe plantă sub formă de soluție apoasă de concentrație
31 0,25...2,5% în cantitate de 500...1500 L/ha, în funcție de cultură și faza de vegetație.

Îngrășământul lichid complex cu zinc ce face obiectul prezentei invenții aplicat extra-
33 radicular are următoarele avantaje: previne și tratează carența nutrițională în zinc, asigură
sporuri de producție de 10...15% și favorizează acumularea elementelor azot, fosfor și
35 potasiu în plante și fructe, asigură dezvoltarea sistemului foliar și radicular și crește
rezistența plantelor la factorii de stres climatic și tehnologic.

37 Se dau în continuare trei exemple de realizare a îngrășământului conform invenției.

Exemplul 1

39 50,9 g acid fosforic de concentrație 85% se neutralizează cu 38,4 g carbonat de
potasiu, reacția având loc sub agitare continuă și la o temperatură constantă de 25...30°C,
41 adăugarea treptată, păstrând temperatura la 28...30°C a 65,3 g uree ca sursă de azot sub
formă amidică, 15,5 g azotat de amoniu ca sursa de azot amoniacal și nitric, rezultând o
43 soluție de macronutrienți azot, fosfor, potasiu ce se răcește la 20...25°C.

Peste soluția de macronutrienți obținută se adaugă 300 cm³ dintr-o soluție de micro-
45 elemente ce conține pentru un litru de fertilizant: 1,5 g Cu-EDTA cu 15% cupru, 43,1 g Zn-
EDTA cu 15% zinc, 4,8 g Fe-EDTA cu 13% fier, 2,6 g Mn-EDTA cu 13% mangan, 1,9 g
47 $Mg(SO_4) \cdot 7H_2O$, 1,1 g $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$, 0,1 g $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$, 0,05 g $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$,
3,9 g sarea tetrasodică a acidului etilendiaminotetraacetic și se agită timp 1 h la temperatura
49 de 22...25°C.

RO 132869 B1

Peste soluția rezultată de macro, mezo și microelemente se adaugă treptat și sub agitare continuă timp de 1...1,5 h, la o temperatură de 22...25°C, 11,5 g hidrolizat proteic, 35 ml soluție de humați de potasiu, 6,1 g extract de alge și se aduce la volumul final de 1000 ml cu apă demineralizată.

Fertilizantul complex cu zinc în matrice de NPK cu micro, mezo elemente și substanțe organice obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici: 36,1 g/l azot total, din care 30,2 g/l sub formă amidică, 2,6 g/l sub forma nitrică respectiv amoniacală și 0,74 azot organic, 31,5 g/l fosfor ca pentaoxid de fosfor, 27,3 g/l potasiu ca oxid de potasiu și microelementele 0,22 g/l cupru, 6,46 g/l zinc, 0,62 g/l fier, 0,34 g/l mangan, 0,18 g/l magneziu, complet chelatizate cu acidul etilendiaminotetraacetic, 0,12 g/l bor, 0,01 g cobalt, 0,05 g molibden, 0,24 g/l sulf, 17,22 g/l substanțe organice, din care 0,84 g/l substanțe humice, 4,1 g substanțe proteice, 1,12 g acid alginic, 1,02 g aminoacizi liberi și un pH = 6,5...7,5.

Exemplul 2

41,5 g acid fosforic de concentrație 85% se neutralizează cu 38,5 g carbonat de potasiu, reacția având loc sub agitare continuă și la o temperatură constantă de 25...30°C, adăugarea treptată, păstrând temperatura la 28...30°C a 88,9 g uree ca sursă de azot sub formă amidică, 11,4 g azotat de amoniu ca sursa de azot amoniacal și nitric, rezultând o soluție de macronutrienți azot, fosfor, potasiu ce se răcește la 20...25°C.

Peste soluția de macronutrienți obținută se adaugă 500 cm³ dintr-o soluție de microelemente ce conține pentru un litru de fertilizant: 1,15 g Cu-EDTA cu 15% cupru, 104,5 g Zn-EDTA cu 15% zinc, 40,2 g Fe-EDTA cu 13% fier, 0,92 g Mn-EDTA cu 13% mangan, 6,4 g Mg(SO₄) · 7H₂O, 6,9 g Na₂B₄O₇ · 10H₂O, 0,02 g (NH₄)₆Mo₇O₂₄ · 4H₂O, 0,05 g Co(NO₃)₂ · 6H₂O, 13,5 g sarea tetrasodică a acidului etilendiaminotetraacetic și se agită timp 1 h la temperatura de 22...25°C.

Peste soluția rezultată de macro, mezo și microelemente se adaugă treptat și sub agitare continuă timp de 1...2 h, la o temperatură de 22...25°C, 6,3 g hidrolizat proteic, 48,5 ml soluție de humați de potasiu și se aduce la volumul final de 1000 ml cu apă demineralizată.

Fertilizantul complex cu zinc în matrice de NPK cu micro, mezo elemente și substanțe organice obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici: 45,2 g/l azot total, din care 41,07 g/l sub formă amidică și 1,9 g/l sub formă nitrică respectiv amoniacală, 0,33 g azot organic, 25,5 g/l fosfor ca pentaoxid de fosfor, 26,2 g/l potasiu ca oxid de potasiu și microelementele 0,17 g/l cupru, 15,68 g/l zinc, 5,23 g/l fier, 0,12 g/l mangan, 0,62 g/l magneziu, complet chelatizate cu acidul etilendiaminotetraacetic, 0,78 g/l bor, 0,01 g cobalt, 0,01 g molibden, 0,83 g/l sulf, 31,8 g/l substanțe organice, din care 1,16 g/l substanțe humice, 2,24 g substanțe proteice, 0,56 g aminoacizi liberi și un pH = 6,5...7,5.

Exemplul 3

74,6 g acid fosforic de concentrație 85% se neutralizează cu 61,2 g carbonat de potasiu, reacția având loc sub agitare continuă și la o temperatură constantă de 25...30°C, adăugarea treptată, păstrând temperatura la 28...30°C a 182,5 g uree ca sursă de azot sub formă amidică, 19,2 g azotat de amoniu ca sursa de azot amoniacal și nitric, rezultând o soluție de macronutrienți azot, fosfor, potasiu ce se răcește la 20...25°C.

Peste soluția de macronutrienți obținută se adaugă 400 cm³ dintr-o soluție de microelemente ce conține pentru un litru de fertilizant: 2,1 g Cu-EDTA cu 15% cupru, 64,1 g Zn-EDTA cu 15% zinc, 10,5 g Fe-EDTA cu 13% fier, 4 g Mn-EDTA cu 13% mangan, 5,1 g Mg(SO₄) · 7H₂O, 1,95 g Na₂B₄O₇ · 10H₂O, 0,95 g (NH₄)₆Mo₇O₂₄ · 4H₂O, 0,05 g Co(NO₃)₂ · 6H₂O, 10,7 g sarea tetrasodică a acidului etilendiaminotetraacetic și se agită timp 1 h la temperatura de 22...25°C.

RO 132869 B1

1 Peste soluția rezultată de macro, mezo și microelemente se adaugă treptat și sub
agitare continuă timp de 1...1,5 h, la o temperatură de 22...25°C 100 ml soluție de humăți de
3 potasiu, 15 g extract de alge și se aduce la volumul final de 1000 ml cu apă demineralizată.

5 Fertilizantul complex cu zinc în matrice de NPK cu micro, mezo elemente și substanțe
organice obținut conform invenției, prezintă următoarele caracteristici: 91,01 g/l azot total,
7 din care 84,32 g/l sub formă amidică, 3,2 g/l sub formă nitrică respectiv amoniacală și 0,31
9 azot organic, 46,36 g/l fosfor ca pentoxid de fosfor, 44,56 g/l potasiu ca oxid de potasiu și
microelementele 0,32 g/l cupru, 9,61 g/l zinc, 1,36 g/l fier, 0,52 g/l mangan, 0,49 g/l
11 magneziu, complet chelatzate cu acidul etilendiaminotetraacetic, 0,22 g/l bor, 0,01 g cobalt,
0,52 g molibden, 0,65 g/l sulf, 27,44 g/l substanțe organice, din care 2,4 g/l substanțe
humice, 2,75 g acid alginic și un pH = 6,5...7,5.

13 Fertilizantii cu zinc testați agrochimic prin aplicare extraradiculară ca soluție apoasă
de concentrație 1% au asigurat sporuri asigurate statistic de 11,7...40,2% la floarea-soarelui,
15 de 35,1...39,4% la porumb, respective de 33,7...37,9% la vița de vie și au fost autorizați
pentru utilizare în agricultură.

RO 132869 B1

Revendicări

1. Îngrășământ lichid complex cu zinc cu aplicare extraradiculară, **caracterizat prin aceea că**, acesta conține: 36,1...91,03 g/l azot total, din care: 1,9...3,2 g/l azot amoniacal, respective nitric, 30,16...84,32 g/l azot amidic și 0,31...0,74 g/l azot organic, fosfor 25,50...46,36 g/l exprimat ca P_2O_5 , potasiu 26,20...44,56 g/l exprimat ca K_2O , 0,62...5,26 g/l fier, 6,46...15,68 g/l zinc, 0,17...0,32 g/l cupru, 0,18...0,62 g/l magneziu, 0,12...0,52 g/l mangan, 0,12...0,78 g/l bor, 0,24...0,83 g/l sulf, 0,01...0,52 g/l molibden, 0,1 g/l cobalt, 17,22...31,80 g/l substanțe organice, din care 0,84...2,40 g/l acizi humici, 0...4,10 g/l hidrolizate proteice, 0...2,75 g/l acid alginic și 0...1,02 g/l aminoacizi liberi, precum și carbohidrați, acizi organici, citokine, auxine, gibereline și vitamine. 11
2. Metodă de aplicare a îngrășământului lichid complex cu zinc definit în revendicarea 1, constă în aceea că produsul se administrează în 2...3 tratamente prin pulverizare pe plantă sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,25...2,5% în cantitate de 500...1500 L/ha, în funcție de cultură și faza de vegetație. 15



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 238/2022