



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00885**

(22) Data de depozit: **30/10/2017**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2019 BOPI nr. **5/2019**

(71) Solicitant:
• **AFR FERT-PROTECT PLANT S.R.L.**,
ȘOSEAUA ȘTEFĂNEȘTI NR.3,
ȘTEFĂNEȘTI DE JOS, IF, RO

(72) Inventatori:
• **NEAMȚU CONSTANTIN**,
STR.SOLD.VASILE CROITORU NR.5, BL.3,
SC.A, ET.7, AP.42, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;

• **RACEANU GHEORGHE**, STR. CUPOLEI
NR.7, BL.2A, ETJ.8, AP.47, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• **BACNEANU GEORGE**,
STR.CIOROGĂRLEI NR.90F, SAT OLTENI,
COMUNA CLINCENI, IF, RO;
• **CARAGEA IOANA**, STR.ZORILOR NR.73,
ȘTEFĂNEȘTI DE JOS, IF, RO;
• **OANCEA FLORIN**, STR.PAȘCANI NR.5,
BL.D 7, SC.E, ET.2, AP.45, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO

(54) **ÎNGRĂȘĂMÂNT LICHID FOLIAR CU BIOSTIMULANT
ȘI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTUIA**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o compoziție de îngrășământ lichid foliar și la un procedeu de obținere a acesteia. Compoziția, conform invenției, conține ca macroelemente: 70...112 g/l azot total, 31...80 g/l fosfor solubil, 36...80 g/l potasiu solubil în apă, 5...20 g/l glicil-betaina din surse naturale, ca microelemente: 0,35...0,45 g/l fier, 0,33...0,40 g/l mangan, 0,15...0,22 g/l cupru, 0,10...0,15 g/l magneziu, 0,04...0,08 g/l zinc, 0,018...0,023 g/l molibden, 0,04...0,07 g/l seleniu, adjuvanți de condiționare: 10...150 g/l glicerină și/sau polioli, respectiv substanțe tensioactive hidrosolubile și liposolubile, precum și 0,35...0,7 g/l acid salicilic și apă deionizată. Procedeu, conform invenției, constă în realizarea unei soluții

microbiologic stabile prin diluarea cu apă deionizată a vinasei standardizate rezultată la producerea de drojdie de panificație sau melasă rezultată la producerea zahărului având un conținut de 5...20% glicil-betaină și adăugarea de acid salicilic, realizarea soluției de macroelemente, respectiv, de microelemente în care se adaugă adjuvanți de condiționare și se adaugă peste soluția de macroelemente, sub agitare continuă, rezultând o soluție de îngrășământ lichid care este recirculată printr-un sistem de omogenizare sub presiune pentru stabilizare.

Revendicări: 2



INGRASAMANT LICHID FOLIAR CU BIOSTIMULANT SI PROCEDEU DE OBTINERE A ACESTUIA

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII SI MARCI	
Cerere de brevet de inventie	
Nr. <u>a 2017</u> <u>00885</u>	
Data depozit <u>30-10-2017</u>	

Descrierea invenției

Invenția se refera la o compozitie de ingrasamant lichid foliar continand macroelemente, microelemente si biostimulant betainic si la un procedeu de obtinere a acestuia.

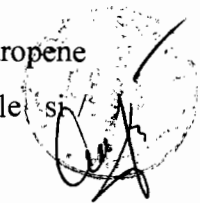
Sunt cunoscute din literatura de brevete (RO 198954, RO 108953, RO 91355, RO 93426), o serie de procedee de obtinere de compozitii fertilizante lichide cu aplicare foliara, continand macroelementele azot, fosfor, potasiu, precum si o serie de microelemente esentiale, ca fier, mangan, cupru, bor, cobalt, zinc etc. Procedeele constau in in general in neutralizarea in faza apoasa a acidului fosforic sau azotic cu amoniac, carbonat sau hidroxid de potasiu, cu adaugare de uree pentru asigurarea necesarului de azot amidic, iar la solutia astfel preparata se adauga microelementele sub forma de sulfati sau azotati, produsele asigurand prin aplicare foliara o fertilizare suplimentara a plantelor de cultura precum si corectarea unor carente nutritionale ale plantelor.

Din brevetele RO 103652, RO 95689, RO 116080, RO 116081, RO 116189, US 5302180, US 7198805, se cunoaste o gama larga de fertilizanti cu aplicare foliara, ce contin azot, fosfor, potasiu si microelemente, care contin suplimentar o serie de substante organice naturale sau de sinteza, extracte din plante, hidrolizate proteice sau gluco-proteice, naftenati, acizi policarboxilici, substante humice, introduse cu scopul de a stimula metabolizarea substantelor nutritive si de a facilita absorbtia si penetrarea prin frunze a speciilor nutritive.

De asemenea, brevetele RO 127192 si RO 127894 descriu compozitii de ingrasamant complex lichid cu substante humice, continand azot total, fosfor, potasiu, microelementele fier, zinc, cupru, mangan, magneziu complexate cu sarea disodica a EDTA si substante organice, ingrasamantul rezultat avand un pH= 6,8...8,4. Procedeu de obtinere al acestuia consta in neutralizarea solutiei cu acizi humici si fulvici cu carbonat de potasiu, dupa care la amestecul astfel obtinut se adauga o solutie de mezoelemente si microelemente complexate cu sare disodica a EDTA, iar in final se adauga uree.

Un dezavantaj al unor astfel de compozitii lichide care contin cantitati semnificative de materii organice biodegradabile este determinat de faptul ca nu contin biostimulanti betainici care sa asigure o rezistenta semnificativa a plantelor la stresul abiotic hidric si salin. De asemenea, lipsa unor adjuvanti specifici de conditionare poate determina o slaba aderenta a acestora la foliajul plantelor de cultura, in cazul unei aplicari extraradiculare, aceste compozitii avand si o stabilitate redusa prin tendinta de precipitare a acizilor humici in solutii apoase.

Conform unei definitii general acceptate la nivelul Uniunii Europene (<http://www.biostimulants.eu/>), biostimulant de plante este orice substanta din surse naturale si



sau microorganisme a caror functie, atunci când sunt aplicate pe plante sau în rizosfera, este de a stimula procesele naturale pentru a creste / favoriza absorbtia nutrientilor, eficienta nutrientilor, toleranta la stresul abiotic si calitatea culturilor. Prin extensie, biostimulantii pentru plante desemneaza si produse comerciale care contin amestecuri de astfel de substante si / sau microorganisme. Este bine cunoscut din literatura de specialitate efectul biostimulator al derivatilor cu structura betainica – inclusiv glicil betaina- asupra dezvoltarii plantelor, acestia influentand favorabil rezistenta la stress- in special stressul abiotic generat de lipsa de apa sau de un exces de saruri- a plantelor **(Patrick du Jardin , Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation, Scientia Horticulturae 196 (2015) 3–14)**.

Problema tehnica pe care o rezolva inventia consta in obtinerea unor compozitii fertilizante cu aplicare foliara stabile fizico-chimic pe baza de macro- si microelemente continand si biostimulanti din surse naturale, cu eficacitate ridicata asupra dezvoltarii plantelor de cultura pe diverse faze de vegetatie, asigurand o rezistenta sporita a acestora la factorii de stres, in special stresul abiotic hidric sau salin ce afecteaza semnificativ productivitatea si calitatea recoltelor.

Compozitia de ingrasamant lichid foliar continand macroelemente, microelemente si biostimulant betainic conform inventiei contine : macroelemente 70...112 g/litru azot total, 31...80 g/litru fosfor solubil (exprimat ca P_2O_5), 36...80 g/litru potasiu solubil in apa (exprimat ca K_2O), 5...20 g/litru glicil-betaina din surse naturale, microelemente: 0,35...0,45 g/litru fier, 0,33...0,40 g/litru mangan, 0,15...0,22 g/litru cupru, 0,10...0,18 g/litru bor, 0,10...0,15 g/litru magneziu, 0,04...0,08 g/litru zinc, 0,018...0,023 g/litru molibden, 0,04...0,07 g/litru seleniu, precum si 10...150 g/litru glicerina si/sau polioli naturali sau de sinteza, 0,35...0,7 g/litru acid salicilic si 10...150 g/litru substante tensioactive hidrosolubile si liposolubile, restul apa deionizata.

Procedeu de obtinere a ingrasamantului lichid foliar continand macroelemente, microelemente si biostimulant betainic conform inventiei consta in urmatoarele etape:

- realizarea sub agitare intensa a unei solutii microbiologic stabile de sursa naturala de glicil-betaina, prin diluarea cu apa deionizata a vinasei standardizate rezultate la producerea de drojdie de panificatie sau melasa rezultata la producerea zaharului, avand un continut de 5...20% glicil-betaina si un continut de proteine de maxim 5%, si adaugarea unei cantitati de 5...10 grame acid salicilic sau salicilat de sodiu;
- realizarea solutiei de microelemente, prin adaugarea in solutia stabilizata de glicil-betaina a sarurilor de microelemente Fe, Mn, Cu, B, Mg, Zn, Mo, Se, impreuna cu EDTA sare disodica sau tetrasodica in cantitate suficienta pentru chelatizarea completa a microelementelor din sarurile introduse;
- realizarea solutiei de macroelemente, prin neutralizarea unei solutii apoase de acid fosforic cu hidroxid de potasiu, urmata de adaugare de uree si/sau azotat de amoniu, in

cantitati care sa asigure un continut de 70...112 g/litru azot total, 31...80 g/litru fosfor solubil (exprimat ca P_2O_5), 36...80 g/litru potasiu solubil in apa (exprimat ca K_2O);

- adaugarea in solutia de macroelemente a aadjuvantilor de conditionare, constand in 10...150 g/litru glicerina si/sau poliolii naturali sau de sinteza si 10...150 g/litru substante tensioactive hidrosolubile si liposolubile;
- adaugarea solutiei de microelemente cu biostimulanti peste solutia de macroelemente, sub agitare continua, cu formarea compozitiei de ingrasamant lichid foliar;
- omogenizarea si stabilizarea solutiei de ingrasamant lichid foliar prin supunerea acesteia la o presiune de minim 150 bari timp de 30...90 minute, prin recircularea acesteia printr-un sistem de omogenizare sub presiune, capabil sa realizeze o presiune de minim 150 bari.

Ingrasamantul lichid foliar conform inventiei este perfect miscibil cu apa in orice proportie, precum si cu o gama larga de produse agrochimice utilizate in tratarea plantelor, avand un raport echilibrat de macronutrienti si cantitati de micronutrienti si biostimulanti care favorizeaza o nutritie suplimentara foarte eficienta si rapida a plantelor de cultura, pentru diverse faze de vegetatie.

Prin aplicarea inventiei, se optimizeaza nutritia plantelor, se stimuleaza semnificativ dezvoltarea vegetativa radiculara si extraradiculara, creste rezistenta plantelor lafactorii de stress climatic, in special rezistenta la stress hidric, concomitent cu o crestere substantiala a productivitatii si calitatii produselor agricole.

Se dau in continuare 3 exemple de realizare a inventiei, acestea nefiind limitative.

Exemplul 1. Ca sursa de biostimulant natural betainic, s-a utilizat o solutie apoasa de vinasa standardizata, provenita de la fabricarea drojdiei de panificatie, si care contine 12...15% glicil-betaina, 5...21% proteina bruta, 5...7% potasiu si 5...15% aminoacizi si peptide provenite din hidrolizate proteice de la fabricarea drojdiilor.

Intr-un vas cu agitare avand capacitatea de cca 1 litru se introduc 100 g vinasa standardizata cu compozitia de mai sus, peste care se adauga 250 ml apa deionizata. Se porneste agitarea energica timp de 20 minute si, sub agitare continua, se introduc urmatoarele cantitati de saruri metalice-sursa de microelemente:

Sursa de microelemente	Cantitatea (g)
Sulfat feros $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	3
Sulfat de mangan $MnSO_4 \cdot H_2O$	1,1
Sulfat de cupru $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0,9
Acid boric H_3BO_3	0,7
Sulfat de magneziu $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	1,1
Sulfat de zinc $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	0,25
Molibdat de sodiu $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0,05
Selenat de sodiu Na_2SeO_4	0,15



Handwritten signature

Se adauga 4 g acid citric pentru a facilita completa solubilizare a acestora. Dupa solubilizarea completa a acestora, se adauga 8 kg de agent de chelatizare $\text{Na}_4\text{-EDTA}$ (sare tetrasodica a acidului etilendiaminotetraacetic-), pentru chelatizarea elementelor metalice. Sub agitare continua, se ajusteaza pH-ul solutiei de microelemente in domeniul 5,5-6,5, prin adaugarea unei cantitati de 0,5 g acid salicilic. Are loc un proces de chelatizare a elementelor metalice, cu solubilizarea rapida a acestora si schimbarea culorii solutiei de la verzui-albicios la verde-albastru inchis, limpede.

Intr-un alt vas cu agitare avand capacitatea de cca 2 litri se introduc 400 ml apa deionizata, peste care se adauga 57 g acid fosforic 85% si se omogenizeaza 15-30 minute. Sub agitare continua, se adauga treptat peste solutia de acid fosforic, 40 kg hidroxid de potasiu solid tehnic (minim 90%). Dupa dozarea intregii cantitati de KOH, se masoara pH-ul solutiei, care trebuie sa fie in intervalul 5,2-7,0. In caz contrar, se ajusteaza prin dozare suplimentara de acid fosforic (daca e mai mare), sau KOH (daca e mai mic). Sub agitare continua, se raceste masa de reactie pana cand temperatura scade sub 50°C , si la aceasta temperatura, se adauga 228 kg uree tehnica granule (46% N, treptat, sub agitare continua. Masa de reactie se raceste treptat, datorita procesului endoterm de dizolvare a ureei in apa. Dupa ce s-a adaugat intreaga cantitate de uree, se continua agitarea pana la dizolvarea intregii cantitati de uree. Se mai adauga 5 kg clorura de potasiu KCl si 5 kg sulfat de potasiu K_2SO_4 , si se agita pentru solubilizare, realizand o solutie apoasa de macroelemente cu un raport masic $\text{N:P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}$ de 3:1:1.

Separat se prepara un amestec de 75 g glicerina 99%, 25 g surfactant SPAN 80 (sorbitan monooleat) si 50 g surfactant Lutensol TO 10 (alcooli grasi $\text{C}_{12}\dots\text{C}_{15}$ etoxilati cu 10 moli de etilenoxid), la care se adauga 3 g antispumant polidimetilsiloxanic, sub agitare energica. Dupa completa omogenizare, amestecul de aditivi se adauga peste solutia de macronutrienti, pastrand temperatura de $30\dots 50^{\circ}\text{C}$ pentru o omogenizare optima a amestecului.

In continuare, se adauga solutia de microelemente si biostimulanti peste solutia de macroelemente, se raceste sub 25°C , se adauga apa deionizata pana la 1 litru si se recircula timp de 2 ore printr-un omogenizator sub presiune cu pistoane care asigura o presiune de lucru de 200 bari, la un debit de 11 litri/ora.

Dupa 2 ore de recirculare prin omogenizator, se obtine o compozitie omogena de ingrasamant lichid foliar, de culoare brun-inchis, avand o densitate de 1,195 kg/litru, un pH de 7,05 si continand 105 g/litru azot total, 37 g/litru P_2O_5 , 39,7 g/litru K_2O si 14,5 g/litru glicil-betaina, care prezinta o buna stabilitate fizica si chimica pentru o perioada de pastrare mai mare de 6 luni fara tendinte de depunere sau separare.

Exemplul 2. S-a procedat similar ca la Exemplul 1, cu deosebirea ca s-a utilizat ca sursa de biostimulant natural betainic, o fractie apoasa de melasa standardizata, provenita de la fabricarea zaharului, si care contine 5...9% glicil-betaina, 44...52% zahar total, 7,5...12% substante minerale,

1,2...2,4 % azot total, alaturi de o serie de vitamine si aminoacizi in cantitati foarte mici, iar ca sursa de azot s-a utilizat un amestec de uree si azotat de amoniu granule.

Astfel, intr-un vas cu agitare avand capacitatea de cca 1 litru se introduc 200 g melasa continand 7% glicil-betaina si 47% zahar total, peste care se adauga 300 ml apa deionizata. Se porneste agitarea energica timp de 20 minute si, sub agitare continua, se introduc urmatoarele cantitati de saruri metalice-sursa de microelemente:

Sursa de microelemente	Cantitatea (g)
Sulfat feros $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	3
Sulfat de mangan $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	1,1
Sulfat de cupru $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,9
Acid boric H_3BO_3	0,7
Sulfat de magneziu $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	1,1
Sulfat de zinc $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	0,25
Molibdat de sodiu $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,05
Selenat de sodiu Na_2SeO_4	0,15

Se adauga 4 g acid citric pentru a facilita completa solubilizare a acestora. Dupa solubilizarea completa a acestora, se adauga 8 kg de agent de chelatizare $\text{Na}_4\text{-EDTA}$ (sare tetrasodica a acidului etilendiaminotetraacetic-), pentru chelatizarea elementelor metalice. Sub agitare continua, se ajusteaza pH-ul solutiei de microelemente in domeniul 5,5-6,5, prin adaugarea unei cantitati de 0,5 g acid salicilic. Are loc un proces de chelatizare a elementelor metalice, cu solubilizarea rapida a acestora si schimbarea culorii solutiei de la verzui-albicios la verde-albastru inchis, limpede.

Intr-un alt vas cu agitare avand capacitatea de cca 2 litri se introduc 350 ml apa deionizata, peste care se adauga 57 g acid fosforic 85% si se omogenizeaza 15-30 minute. Sub agitare continua, se adauga treptat peste solutia de acid fosforic, 40 kg hidroxid de potasiu solid tehnic (minim 90%). Dupa dozarea intregii cantitati de KOH, se masoara pH-ul solutiei, care trebuie sa fie in intervalul 5,2-7,0. In caz contrar, se ajusteaza prin dozare suplimentara de acid fosforic (daca e mai mare), sau KOH (daca e mai mic). Sub agitare continua, se raceste masa de reactie pana cand temperatura scade sub 50°C , si la aceasta temperatura, se adauga un amestec de 114 g uree tehnica granule (46% N) si 187 g azotat de amoniu granule (28% N), treptat, sub agitare continua. Masa de reactie se raceste treptat, datorita procesului endoterm de dizolvare a ureei si azotatului de amoniu in apa. Dupa ce s-a adaugat intreaga cantitate de uree si azotat, se continua agitarea pana la dizolvarea intregii cantitati de uree si azotat. Se mai adauga 5 kg clorura de potasiu KCl si 5 kg sulfat de potasiu K_2SO_4 , si se agita pentru solubilizare, realizand o solutie apoasa de macroelemente cu un raport masic $\text{N:P}_2\text{O}_5:\text{K}_2\text{O}$ de 3:1:1.

Separat se prepara un amestec de 50 g glicerina 99%, 25 g surfactant SPAN 80 (sorbitan monooleat) si 50 g surfactant LAURETH 9 (alcooli grasi $\text{C}_{12}\dots\text{C}_{15}$ etoxilati cu 9 moli de etilenoxid), la care se adauga 3 g antispumant polidimetilsiloxanic, sub agitare energica. Deoarece cantitatea de melasa introdusa contine circa 80 g polioli sub forma de substante zaharoase, nu mai este necesara

introducerea in compozitie a aglicerinei sau a altor forme depololi. Dupa completa omogenizare, amestecul de substante tensioactive se adauga peste solutia de macronutrienti, pastrand temperatura de 30...50°C pentru o omogenizare optima a amestecului.

In continuare, se adauga solutia de microelemente si biostimulanti peste solutia de macroelemente, se raceste sub 25°C, se adauga apa deionizata pana la 1 litru si se recircula timp de 2 ore printr-un omogenizator sub presiune cu pistoane care asigura o presiune de lucru de 200 bari, la un debit de 14 litri/ora.

Dupa 2,5 ore de recirculare prin omogenizator, se obtine o compozitie omogena de ingrasamant lichid foliar, de culoare galben-brun, avand o densitate de 1,21 kg/litru, un pH de 6,87 si continand 107,3 g/litru azot total, 34,8 g/litru P_2O_5 , 36,3 g/litru K_2O si 12,8 g/litru glicil-betaina, care prezinta o buna stabilitate fizica si chimica pentru o perioada de pastrare mai mare de 6 luni fara tendinte de depunere sau separare.

Exemplul 3. S-a realizat similar ca la Exemplul 1, utilizand ul alt raport al materiilor prime utilizate ca sursa de macronutrienti, astfel ca in final sa se obtina o compozitie de ingrasamant lichid foliar cu un raport masic intre macronutrientii N: P_2O_5 : K_2O de 1:1:1.

Ca sursa de biostimulant natural betainic, s-a utilizat solutia apoasa de vinasa standardizata, descrisa la Exemplul 1.

Astfel, intr-un vas cu agitare avand capacitatea de cca 1 litru se introduc 100 g vinasa standardizata cu compozitia de mai sus, peste care se adauga 250 ml apa deionizata. Se porneste agitarea energica timp de 20 minute si, sub agitare continua, se introduc urmatoarele cantitati de saruri metalice-sursa de microelemente:

Sursa de microelemente	Cantitatea (g)
Sulfat feros $FeSO_4 \cdot 7H_2O$	3
Sulfat de mangan $MnSO_4 \cdot H_2O$	1,1
Sulfat de cupru $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0,9
Acid boric H_3BO_3	0,7
Sulfat de magneziu $MgSO_4 \cdot 7H_2O$	1,1
Sulfat de zinc $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	0,25
Molibdat de sodiu $Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	0,05
Selenat de sodiu Na_2SeO_4	0,15

Se adauga 4 g acid citric pentru a facilita completa solubilizare a acestora. Dupa solubilizarea completa a acestora, se adauga 8 kg de agent de chelatizare Na_4 -EDTA (sare tetrasodica a acidului etilendiaminotetraacetic-), pentru chelatizarea elementelor metalice. Sub agitare continua, se ajusteaza pH-ul solutiei de microelemente in domeniul 5,5-6,5, prin adaugarea unei cantitati de 0,5 g acid salicilic. Are loc un proces de chelatizare a elementelor metalice, cu solubilizarea rapida a acestora si schimbarea culorii solutiei de la verzui-albicios la verde-albastru inchis, limpede.

Intr-un alt vas cu agitare avand capacitatea de cca 2 litri se introduc 400 ml apa deionizata, peste care se adauga 123 g acid fosforic 85% si se omogenizeaza 15-30 minute. Sub agitare

continua, se adauga treptat sub agitare si racire peste solutia de acid fosforic, 62 kg hidroxid de potasiu solid tehnic (minim 90%). Dupa dozarea intregii cantitati de KOH, se masoara pH-ul solutiei, care trebuie sa fie in intervalul 5,0-6,5. In caz contrar, se ajusteaza prin dozare suplimentara de acid fosforic (daca e mai mare), sau KOH (daca e mai mic). Sub agitare continua, se raceste masa de reactie pana cand temperatura scade sub 50°C, si la aceasta temperatura, se adauga 163 kg uree tehnica granule (46% N), treptat, sub agitare continua. Masa de reactie se raceste treptat, datorita procesului endoterm de dizolvare a ureei in apa. Dupa ce s-a adaugat intreaga cantitate de uree, se continua agitarea pana la dizolvarea intregii cantitati de uree. Se mai adauga 19 kg clorura de potasiu KCl si 22 kg sulfat de potasiu K₂SO₄, si se agita pentru solubilizare, realizand o solutie apoasa de macroelemente cu un raport masic N:P₂O₅:K₂O de 1:1:1.

Separat se prepara un amestec de 75 g glicerina 99%, 25 g surfactant SPAN 80 (sorbitan monooleat) si 50 g surfactant Lutensol TO 10 (alcooli grasi C₁₂...C₁₅ etoxilati cu 10 moli de etilenoxid), la care se adauga 3 g antispumant polidimetilsiloxanic, sub agitare energica. Dupa completa omogenizare, amestecul de aditivi se adauga peste solutia de macronutrienti, pastrand temperatura de 30...50°C pentru o omogenizare optima a amestecului.

In continuare, se adauga solutia de microelemente si biostimulanti peste solutia de macroelemente, se raceste sub 25°C, se adauga apa deionizata pana la 1 litru si se recircula timp de 2 ore printr-un omogenizator sub presiune cu pistoane care asigura o presiune de lucru de 200 bari, la un debit de 11 litri/ora.

Dupa 3 ore de recirculare prin omogenizator, se obtine o compozitie omogena de ingrasamant lichid foliar, de culoare brun-inchis, avand o densitate de 1,22 kg/litru, un pH de 6,28 si continand 75,5 g/litru azot total, 75,1 g/litru P₂O₅, 76,2 g/litru K₂O si 14,0 g/litru glicil-betaina, care prezinta o buna stabilitate fizica si chimica pentru o perioada de pastrare mai mare de 6 luni fara tendinte de depunere sau separare.

Ingrasamintele lichide foliare continand biostimulanti betainici din surse naturale, preparati conform Exemplelor 1...3 au fost testate in conditii de camp pe o serie de culturi, pe soluri diferite, rezultatele acestor teste, deosebit de eficiente, fiind prezentate in Tabelele de mai jos.

Tabelul 1. *Eficiența productivă a fertilizării cu ingrasaminte lichide foliare cf. Ex. 1-3, aplicate la tomate, soiul Buzau, cultivate pe cernoziom cambic in camp, cu irigare.*

Nr Crt	Tratamentul de fertilizare*	Nr. trata- mentelor	Conc solutie la aplicare	Cantit de ingras folosita, L/ha		Prod de fructe, kg/ha	Sporul de productie		
				la un tratam	total		kg/ha	%	Kg/litru ingras foliar

1	Martor nefertilizat	-	-	-	-	38.147	-	100,0	-
2	Ingr. foliar cf. Ex. 1 (F1)	3	1,0	3	9	52.567	14.420	137,8	1602
3	Ingr. foliar cf. Ex. 2 (F2)	3	1,0	3	9	53.235	15.106	139,6	1678
4	Ingr. foliar cf. Ex. 3 (F3)	3	1,0	3	9	51.122	12.975	134,0	1441

*) Fara fertilizare de baza la sol

Tabelul 2. *Eficiența productivă a fertilizării cu îngrășăminte lichide foliare cf. Ex. 1-3, aplicate la cartof, soiul Sante, cultivate pe cernoziom cambic în câmp, fara irigare.*

Nr Crt.	Tratamentul de fertilizare*	Nr. trata mentelor	Conc solutie la aplicare	Cantit de îngras folosita, L/ha		Prod de fructe, kg/ha	Sporul de productie		
				la un tratam	total		kg/ha	%	Kg/litru îngras foliar
1	Martor nefertilizat	-	-	-	-	20789	-	100,0	-
2	Ingr. foliar cf. Ex. 1 (F1)	3	1,0	3	9	28651	7862	137,8	873,5
3	Ingr. foliar cf. Ex. 2 (F2)	3	1,0	3	9	29027	8238	139,6	915,3
4	Ingr. foliar cf. Ex. 3 (F3)	3	1,0	3	9	27211	6422		713,5

*) Fara fertilizare de baza la sol

Tabelul 3. *Eficiența productivă a fertilizării cu îngrășăminte lichide foliare cf. Ex. 1-3, aplicate la grau, soiul Glosa, cultivate pe cernoziom vermic în câmp*

Nr Crt.	Tratamentul de fertilizare*	Nr. trata mentelor	Conc solutie la aplicare	Cantit de îngras folosita, L/ha		Prod de fructe, kg/ha	Sporul de productie		
				la un tratam	total		kg/ha	%	Kg/litru îngras foliar
1	Martor fertilizat sol	-	-	-	-	5250	-	100,0	-
2	Ingr. foliar cf. Ex. 1 (F1)	3	1,0	3	9	7161	1911	136,4	212,3
3	Ingr. foliar cf. Ex. 2 (F2)	3	1,0	3	9	6972	1722	132,8	191,3
4	Ingr. foliar cf. Ex. 3 (F3)	3	1,0	3	9	7749	2499	147,6	277

*) Fertilizare de baza la sol cu N-90, P₂O₅-115 kg/ha

Revendicari

1. Compozitie de de ingrasamant lichid foliar continand macroelemente, microelemente si biostimulant betainic, **caracterizata prin aceea ca** contine : macroelementele 70...112 g/litru azot total, 31...80 g/litru fosfor solubil exprimat ca P_2O_5 , 36...80 g/litru potasiu solubil in apa exprimat ca K_2O , 5...20 g/litru glicil-betaina din surse naturale, microelementele: 0,35...0,45 g/litru fier, 0,33...0,40 g/litru mangan, 0,15...0,22 g/litru cupru, 0,10...0,18 g/litru bor, 0,10...0,15 g/litru magneziu, 0,04...0,08 g/litru zinc, 0,018...0,023 g/litru molibden, 0,04...0,07 g/litru seleniu, precum si 10...150 g/litru glicerina si/sau polioli naturali sau de sinteza, 0,35...0,7 g/litru acid salicilic si 10...150 g/litru substante tensioactive hidrosolubile si liposolubile, restul pana la 1 litru apa deionizata.
2. Procedeu de obtinere a compozitiei de ingrasamant lichid foliar continand macroelemente, microelemente si biostimulant betainic descrisa la revendicarea 1, **caracterizat prin aceea ca** contine urmatoarele etape:
 - realizarea sub agitare intensa a unei solutii microbiologic stabile de sursa naturala de glicil-betaina, prin diluarea cu apa deionizata a vinasei standardizate rezultate la producerea de drojdie de panificatie sau melasa rezultata la producerea zaharului, avand un continut de 5...20% glicil-betaina si un continut de proteine de maxim 5%, si adaugarea unei cantitati de 5...10 grame acid salicilic sau salicilat de sodiu;
 - realizarea solutiei de microelemente, prin adaugarea in solutia stabilizata de glicil-betaina a sarurilor de microelemente Fe, Mn, Cu, B, Mg, Zn, Mo, Se, impreuna cu EDTA sare disodica sau tetrasodica in cantitate suficienta pentru chelatizarea completa a microelementelor din sarurile introduse si stabilizarea microbiologica cu acid salicilic sau saruri ale sale;
 - realizarea solutiei de macroelemente, prin neutralizarea unei solutii apoase de acid fosforic cu hidroxid de potasiu, urmata de adaugare de uree si/sau azotat de amoniu, in cantitati care sa asigure un continut de 70...112 g/litru azot total, 31...80 g/litru fosfor solubil (exprimat ca P_2O_5), 36...80 g/litru potasiu solubil in apa (exprimat ca K_2O);
 - adaugarea in solutia de macroemenente a aadjuvantilor de conditionare, constand in 10...150 g/litru glicerina si/sau polioli naturali sau de sinteza si 10...150 g/litru substante tensioactive hidrosolubile si liposolubile;
 - adaugarea solutiei de microelemente cu biostimulanti peste solutia de macroelemente, sub agitare continua, cu formarea compozitiei de ingrasamant lichid foliar;
 - omogenizarea si stabilizarea solutiei de ingrasamant lichid foliar prin supunerea acesteia la o presiune de minim 150 bari timp de 30...90 minute, prin recircularea acesteia printr-un sistem de omogenizare sub presiune, capabil sa realizeze o presiune de minim 150 bari.