



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00576**

(22) Data de depozit: **29/07/2014**

(41) Data publicării cererii:
26/02/2016 BOPI nr. **2/2016**

(71) Solicitant:
• **TESO SPEC S.R.L.**, STR. MUNCII NR. 53,
PARTER, FUNDULEA, CL, RO

(72) Inventatori:
• **ISTRATE GEORGETA**,
STR. THEODOSIE RUDEANU NR. 3,
BL. 1C, SC. 3, ET. 2, AP. 79, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;

• **CRISTEA TIBERIU**, STR. PREDEAL NR. 6,
AP. 4, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;

• **GEORGESCU FLORENTINA**,
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.5, BL.6,
SC.A, AP.7, RÂMNICU-VÂLCEA, VL, RO

(54) OBȚINEREA DE ADJUVANȚI AGRICOLI ȘI FERTILIZANȚI LICHIZI CU ADJUVANȚI

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o compoziție de adjuvant agricol, utilizată pentru formularea unor compoziții de fertilizanți, și la un procedeu pentru obținerea acesteia. Compoziția conform invenției conține 5...45% esteri etilici ai acizilor grași din ulei vegetal, de preferință ulei de rapiță, floarea-soarelui, soia sau amestecul acestora, 20...45% săruri de potasiu ale acizilor grași din ulei vegetal, 5...20% alcool etilic, 4...8% glicerină, 2...15% emulgatori, de preferință lecitină lichidă din soia, eventual în

amestec cu un alcool gras polietoxilat. Procedeu conform invenției constă din reacția, într-o etapă, a unui ulei vegetal cu hidroxid de potasiu și alcool etilic în exces, la temperaturi de 30...65°C, timp de 6...8 h, urmată de neutralizarea hidroxidului de potasiu rezidual cu acid oleic, și adăugarea de emulgatori.

Revendicări: 3



OBȚINEREA DE ADJUVANȚI AGRICOLI ȘI FERTILIZANȚI LICHIZI CU ADJUVANȚI

Prezenta invenție se referă la obținerea de adjuvanți agricoli și fertilizanți cu adjuvanți destinați tratamentului culturilor agricole în scopul stimulării creșterii și biofortifierii plantelor, ameliorării rezistenței plantelor la stres, în special la stresul hidric.

Plantele au nevoie de o nutriție adecvată pentru dezvoltare. Pentru nutriția plantelor sunt cunoscute treisprezece elemente esențiale: azot, fosfor, potasiu, calciu, magneziu, sulf, bor, clor, cupru, fier, mangan, molibden și zinc. Dintre aceste elemente, azot, fosfor și potasiu sunt necesare plantelor în cantități relativ mari și sunt cunoscute ca macronutrienți. Calciu, magneziu și sulf sunt necesare în general în cantități mai mici, dar totuși substanțiale și sunt denumite nutrienți secundari. Celelalte elemente sunt cunoscute ca micronutrienți sau microelemente și sunt necesare în cantități foarte mici pentru creșterea plantelor. Prezența microelementelor este de asemenea esențială pentru dezvoltarea plantelor chiar dacă le întâlnim la nivelul de ppm. Deși microelementele pot fi aplicate separat pe sol, este mai convenabil să fie incorporate în compoziții de fertilizanți care conțin macronutrienți și nutrienți secundari. Problemele esențiale care trebuie rezolvate la formularea unor amestecuri eficiente cu conținut de nutrienți macro, secundari și microelemente sunt: aducerea microelementelor în forme chimice stabile, cu solubilitate bună în apă, atât în perioada stocării cât și la diluare în vederea administrării și care să aibă și o cât mai bună bio-asimilare. Aceste deziderate se pot realiza prin folosirea unor agenți de complexare / chelare adecvați precum și prin adăugarea unor adjuvanți agricoli. Cuticula hidrofobă a frunzelor creează o barieră în calea absorbției nutrienților. Adjuvanții agricoli au un rol important în creșterea penetrabilității foliare, sporind eficiența absorbției nutrienților.

Sunt cunoscute compoziții lichide de adjuvanți și fertilizanți care stimulează creșterea plantelor, îmbunătățesc adsorbția unor elemente nutritive de către plante și/sau ameliorează rezistența plantelor la stres [1].

Astfel, pentru a îmbunătăți gradul de asimilare a nutrienților de către plante s-au dezvoltat diferite compoziții de fertilizanți care conțin agenți de gelifiere în încercarea de a mări aderența fertilizanților la plante pentru a întârzia pierderea nutrienților, selectați dintre gume vegetale cu proprietăți hidrofile, ca gumă arabică, gumă de guar, gumă de xantan, etc., extracte de alginat natural modificat [2], sau dintre polimeri sintetici ca metil celuloză sau

carboximetil celuloză [3], polieter-polioli [4], sau diferite tipuri de poliuretan-poliuree ramificată [5]. Se cunosc compoziții de fertilizanți lichizi care conțin hidroxipropil guar glioxilat, obținut prin reacția gumei de guar cu propilen oxid urmată de tratarea produsului de reacție cu glioxal, care are rolul de a mări aderența fertilizanților la plante cu scopul de a împiedica pierderea nutrienților [6]. Este cunoscută o formulare de fertilizant care conține uree, triamida N-alchil tiofosforică cu rol de inhibitor de urează, un grup de solvenți selectați dintre glicoli și derivați ai acestuia în amestec cu co-solvenți selectați dintre amide lichide ca 2-pirolidonă și N-alchil-2-pirolidonă și/sau un surfactant neionic selectat dintre alchilaril polieter alcooli [7]. Se cunoaște o compoziție care include esteri ai acizilor grași sau ai acizilor grași etoxilați și un compus terpenic care mărește suplimentar penetrabilitatea prin cuticula plantelor a substanțelor active din produsele agrochimice, în special din produse de protecția plantelor [8]. Sunt cunoscute compoziții de adjuvanți care includ un ester al acizilor grași cu alcooli inferiori și combinații de surfactanți neionici și ionici precum și compoziții de pesticide care conțin astfel de adjuvanți pentru a asigura stabilitatea formulărilor la apă dură [9]. Sunt descrise compoziții de fertilizanți și alți produși folosiți în agricultură care conțin esteri metilici ai acizilor grași (ulei metilat), alcool gras etoxilat și un agent de control al derivei picăturilor pe bază de lecitină [10]. Este cunoscută o compoziție complexă de adjuvant agricol care conține esteri alchilici ai acizilor grași cu 16...22 atomi de carbon, exemplificați prin esteri etilici ai acizilor grași (ulei etilat) de floarea-soarelui cu conținut ridicat de acid oleic, surfactanți non-ionici derivați din polioli, exemplificați prin sorbitan mono/trioleat și C8-C10 alchil poliglucozide, opțional polioli, reprezentați de glucoză sau sorbitol și/sau siliconi [11]. De asemenea, se cunosc compoziții de fertilizanți care conțin adjuvanți pe bază de esteri ai acizilor grași cu rezistență intrinsecă la biodegradare și care prezintă caracteristici superioare de adjuvant de stropire, precum și un procedeu de obținere a adjuvanților de stropire prin transesterificarea uleiurilor vegetale cu alcooli inferiori eficienți atât pentru produsele de protecția plantelor, cât și pentru cele de nutriție și stimulare a plantelor [12].

Principalul dezavantaj al unor compoziții lichide de fertilizanți care conțin diverse tipuri de agenți de gelifiere pentru mărirea aderenței la plante, precum și a unor adjuvanți obținuți cu precădere din materiale vegetale, este determinat de reducerea eficienței în timp datorită susceptibilității la degradare biologică, care face necesară adăugarea de biocide / conservanți pentru a le asigura stabilitatea la păstrare și utilizare conform cerințelor și a le menține caracteristicile utile de agenți de favorizare a penetrării cuticulei. Biocidele de

sinteză folosite ca agenți de conservare generează costuri suplimentare, ridică preocupări suplimentare referitoare la protecția mediului și împiedică certificarea acestor adjuvanți agricoli, rezultați din surse regenerabile și a fertilizanților care îi conțin, pentru sistemele de agricultură organică. În plus, gumele folosite ca agenți de gelifiere în suspensie sau chiar în soluție prezintă tendința de a forma în timp aglomerări greu dispersabile / solubile. De asemenea folosirea ca adjuvanți agricoli a esterilor metilici ai acizilor grași obținuți prin transesterificarea uleiurilor vegetale cu metanol ridică probleme la manipulare și administrare, datorate toxicității metanolului liber.

Invenția are ca scop soluționarea problemelor tehnice menționate anterior prin furnizarea unui compoziții lichide de adjuvant agricol, pe bază de esteri etilici ai acizilor grași și carboxilați ai acizilor grași, emulgatori și lecitină, obținut într-o singură etapă, și a unor compoziții lichide de fertilizanți cu conținut ridicat de nutrienți primari, secundari, microelemente și adjuvant, în proporții bine alese, care asigură stabilitatea compoziției de fertilizant în timp, furnizând fertilizanți lichizi pentru tratamentul culturilor agricole care au o capacitate mare de penetrare și absorbție a fertilizantului prin cuticulele lipofile și membranele plantelor pentru combaterea carențelor în microelemente, biofortifierea culturilor și creșterea rezistenței plantelor la atacul unor dăunători.

Este un alt obiect al soluției tehnice de a dezvălui un procedeu prin care să se obțină respectivele compoziții lichide de adjuvant agricol și de fertilizanți care conțin adjuvant agricol conform invenției, în concentrații bine precizate.

Este un obiect derivat al soluției tehnice de obținere de a furniza soluții apoase concentrate de microelemente, stabile în timp, care conțin adjuvant agricol și care se pot folosi ca atare pentru rezolvarea unor carențe de microelemente ale culturilor agricole, sau se pot folosi pentru obținerea compozițiilor lichide de fertilizanți cu conținut ridicat de microelemente.

Compoziția lichidă de adjuvant agricol conform invenției este formată din 5...45 % esteri etilici ai acizilor grași din ulei vegetal, de preferință ulei de rapiță, floarea soarelui, soia, sau amestecul lor, 20...45 % săruri de potasiu ale acizilor grași din ulei vegetal, 5...20 % alcool etilic, 4...8 % glicerină, 2...15 % emulgatori, de preferință lecitină lichidă din soia sau amestec de lecitină lichidă din soia și alcool gras polietoxilat.

Adjuvantul agricol conform invenției este un amestec de esteri etilici ai acizilor grași, săruri de potasiu ale acizilor grași, etanol, glicerină și emulgatori, obținuți într-o singură etapă, prin tratarea uleiurilor vegetale cu hidroxid de potasiu în exces de etanol, urmată de

neutralizarea hidroxidului de potasiu rezidual cu acid oleic și adăugarea de emulgatori. Toți componenții amestecului de reacție se valorifică în totalitate întrucât glicerina ajută la menținerea umectării frunzelor, etanolul ajută la conservarea biochimică a adjuvantului, carboxilații acizilor grași au acțiune insecticidă, iar esterii etilici îmbunătățesc transferul prin cuticulă a nutrienților și / sau pesticidelor. Adaosul de lecitină și alți emulgatori contribuie, alături de carboxilații metalici, la asigurarea stabilității emulsiilor în timp, la uniformizarea distribuției pe frunze a adjuvanților / fertilizanților și împiedică scurgerea lor ca picături.

Pentru obținerea adjuvantului agricol se poate folosi orice ulei vegetal selectat, de preferință ulei de rapiță, ulei de floarea soarelui, ulei de soia, de la calitatea brut până la calitatea rafinat, de preferință ulei brut deoarece conservă vitaminele și aminoacizii.

Procedeul de obținere a compoziției lichide de adjuvant agricol conform invenției constă în obținerea esterilor etilici și a carboxilaților de potasiu ai acizilor grași, într-o singură etapă, prin tratarea unui ulei vegetal, de preferință ulei de rapiță, floarea soarelui, soia, sau amestecul lor, cu hidroxid de potasiu folosind un raport molar KOH / trigliceride între 0,6...2,7, în prezența unui exces de 25...400 % etanol față de total trigliceride, obținându-se un grad de transesterificare cuprins între 10...70 % față de trigliceride și în corelație un grad de saponificare cuprins între 30...90 % față de trigliceride. Reacția are loc la temperaturi cuprinse între 30...65°C, de preferință 35...45°C și este urmată de neutralizarea hidroxidului de potasiu rezidual cu acid oleic și adăugarea de emulgatori și lecitină. Adjuvanții agricoli conform invenției au un conținut de K₂O cuprins între 1...10 % și se poate utiliza ca atare pentru formularea de îngrășăminte lichide, cu sau fără adaosuri de pesticide.

Compozițiile lichide de fertilizanți lichizi cu adjuvanți agricoli pentru tratamentul culturilor agricole, conform invenției, conțin cel puțin un nutrient selectat dintre compuși care conțin azot, fosfor și potasiu, în proporții și concentrații dorite, 0,5...10 % esteri etilici ai acizilor grași din ulei vegetal, de preferință ulei de rapiță, floarea soarelui, soia, sau amestecul lor, 0,1...5 % alcool etilic, 0,1...3 % glicerină, 0,5...5 % emulgatori, de preferință lecitină lichidă din soia sau amestec de lecitină lichidă din soia și alcool gras polietoxilat, și, opțional, 0,1...5% SO₃ provenit din sulfați anorganici, 0,01...1% magneziu și/sau calciu provenit din sărurile anorganice respective, 0,01...0,05% B, provenit din acid boric, săruri anorganice ale acidului boric sau compuși organici cu bor, 0,001...0,01% Mo, 0,01...0,05%

Zn, 0,01...0,05% Cu, 0,01...0,08% Mn, 0,001...0,01% Co, 0,01...0,05% Fe, microelementele metalice regăsindu-se sub formă de carboxilați metalici ai acizilor grași, fiind obținuți prin dezlocuirea potasiului din carboxilații de potasiu ai acizilor grași conținuți de adjuvant.

Procedeul de obținere a unei compoziții lichide de fertilizanți lichizi conținând adjuvanți agricoli conform invenției constă în:

- *prepararea adjuvantului agricol lichid conform invenției;*
- *prepararea unei soluții de fertilizant lichid N-P-K prin dizolvarea în apă, în proporții bine stabilite, a unui compus cu azot selectat dintre uree, tiosulfat de amoniu, azotat de amoniu, azotat de potasiu, amoniac sau amestecul lor, a unui compus cu fosfor selectat dintre fosfat monopotasic, fosfat dipotasic, acid fosforic, sau amestecul lor, la care se adaugă opțional sulfat de magneziu, sulfat de calciu, sau amestecul lor, în proporții dorite, la temperaturi între 20...40 °C;*
- *prepararea fertilizanților lichizi foliari cu conținut ridicat de nutrienți prin amestecarea, în proporții bine alese, a unei soluții apoase de fertilizant lichid N-P-K, cu adjuvant agricol lichid conform invenției, sub agitare, la temperaturi între 20...40 °C și omogenizarea amestecului sub agitare;*
- *prepararea unei soluții concentrate de microelemente în apă prin dizolvarea unor săruri anorganice ale molibdenului, borului, zincului, cuprului, manganului, cobaltului și fierului, în proporții dorite;*
- *prepararea soluție apoase concentrate de microelemente, stabilizată prin prezența carboxilaților metalici ai acizilor grași formați prin dezlocuirea potasiului din carboxilat de potasiu cu microelemente, prin amestecarea, în proporții bine alese, a soluției apoase concentrate conținând microelemente, cu cantitatea necesară de adjuvant agricol lichid, soluția apoasă concentrată de microelemente, stabilizată conform invenției, folosindu-se ca atare pentru corectarea unor deficiențe de microelemente ale culturilor agricole, sau se poate utiliza la formularea unor fertilizanți stabili, cu conținut ridicat de nutrienți și microelemente.*

Compozițiile de fertilizanți lichizi cu adjuvant agricol conform invenției pot conține, după necesități, unul sau mai mulți macronutrienți, unul sau mai mulți nutrienți secundari, numai macronutrienți, numai nutrienți secundari, sau microelemente metalice.

Invenția prezintă următoarele avantaje semnificative:

- *Furnizează soluții pentru obținerea unor compoziții lichide de adjuvanți agricoli în care se corelează acțiunea de adjuvant a esterilor etilici ai acizilor grași cu acțiunea*

insecticidă a carboxiaților de potasiu care, alături de lecitina și emulgatori, contribuie la creșterea stabilității în timp a emulsiilor, la uniformizarea distribuției pe frunze a fertilizanților și împiedică scurgerea lor ca picături.

- Prezența esterilor etilici îmbunătățește transferul prin cuticulă a nutrienților și / sau pesticidelor scăzând dozele necesare cu 30 – 80 %.

- Asigură o gamă diversă de adjuvanți lichizi eficienți atât pentru creșterea performanțelor produselor de protecție a plantelor, cât și a produselor de nutriție și stimulare a plantelor.

- Procedul de preparare a adjuvanților agricoli este simplu și economic, nu produce deșeuri sau produse secundare, toți produșii rezultați din proces fiind utilizați pentru formularea fertilizanților lichizi conform prezentei invenții.

- Furnizează soluții pentru obținerea unor compoziții lichide de fertilizanți care asigură creșterea gradului de hidratare, penetrare și absorbție a macro și micronutrienților prin cuticulele lipofile și membranele plantelor, combaterea carențelor în microelemente, biofortifierea culturilor și creșterea rezistenței plantelor la atacul unor dăunători, prin prezența în compoziție a unui adjuvant agricol cu rezistență mare la biodegradare.

- Prin înlocuirea potasiului din carboxilat de potasiu cu oligoelemente ca Mg și Ca, sau cu microelemente ca Cu, Zn, Mn, Mo, Fe, Co, se asigură obținerea unor formulări stabile, ușor asimilabile, compatibile cu compuși cu bor ca acid boric, tetraborat de potasiu, acid 1-aminoetilboronic, glicerin borat, sau complexul glicerin borat cu monoetanolamină, sau cu molibden ca trioxid de molibden, paramolibdat de amoniu, în aceeași formulare.

- Compozițiile lichide de adjuvanți agricoli și fertilizanți prezintă compatibilitate, capacitate de umectare superioară, comportare foarte bună la diluare și stabilitate ridicată în timp.

- Prezența adjuvantului agricol în compozițiile de fertilizant lichid asigură o distribuție mai bună a picăturilor pulverizate pe frunze, reducând concomitent deriva și evaporarea apei și a substanțelor active.

- Furnizează soluții tehnice de obținere a adjuvanților și fertilizanților lichizi eficienți, lipsiți de toxicitate la utilizare.

- Asigură un proces simplu ce nu necesită faze de separare, nu generează deșeuri, valorificând integral toate produsele de reacție, utilizând uleiuri nerafinat și păstrând,

datorită condițiilor blânde de lucru, conținutul de vitamine, aminoacizi și lecitină din uleiul vegetal.

- Diluarea și aplicarea compozițiilor de fertilizanți lichizi conform invenției nu necesită echipamente specializate, acestea putând fi aplicate cu orice echipament convențional.

- Permite formarea unor compoziții de fertilizanți lichizi care, după verificarea și asigurarea conformității, pot fi certificați pentru sistemele de agricultură organică.

Se dau în continuare 4 exemple nelimitative de aplicare a invenției.

Exemplul 1

O soluție obținută prin dizolvarea a 115,4 g KOH 90% în 290 g etanol 94.5% se adaugă, sub agitare, la 1L ulei de floarea soarelui cu compoziția următoare:

Caracteristică	UM	Valoare
Apa	%	0.15
Substanțe nesaponificabile	%	1.7
Conținut de acizi liberi	%	0.2
Indice de saponificare	mg KOH/g	197.5
Compoziție acizi grași (% în gr.): acid palmitic (C16:0): 10,4; acid stearic (C18:0): 3,7; acid oleic (C18:1): 24,2; acid linoleic (C18:2): 54,5; acid α -linolenic (C18:3): 6,7.		

Se ridică temperatura amestecului la 40°C și se menține sub agitare la această temperatură timp de 6,5 ore. La sfârșitul reacției se adaugă 60 g acid oleic tehnic (indice iod 97.3 g J₂/100g; indice de aciditate 201.2 mg KOH/g) pentru neutilizarea KOH liber și se agită încă 60 minute la temperatura de 40°C. Se obțin 1450 g de soluție transparentă.

Se amesteca 850 g soluție obținută mai sus cu 100 g emulgator și 50 g lecitina obținând o soluție limpede și stabilă de adjuvant cu compoziția:

Component	Compoziție (%)
Carboxilat de potasiu	34.2
Glicerina	6.0
Esteri etlici	30.9
Etanol	11.2

Nesaponificabile	1.0
Lecitina	5.0
Emulgator	10
Apă	diferența

Soluția astfel obținută este un adjuvant conținând esteri etilici ai acizilor grași și săruri de potasiu ai acizilor grași. Adjuvantul are un conținut de K_2O de 5% și se poate utiliza ca atare pentru formularea de îngrășăminte lichide, cu sau fără adaosuri de pesticide.

Exemplul 2

Se dizolvă în apă 196 g sulfat de magneziu heptahidrat de puritate 99%, 500 g uree (N 45.2%) și 500 g azotat de amoniu cristale (N 34,75), obținând 2500 g de soluție. Aceasta se toarnă la 20 °C, în fir subțire, sub agitare energetică, peste 1 kg soluție de adjuvant, obținut ca la exemplul 1. Magneziul trece sub formă de carboxilat, dezlocuind potasiul care trece în sulfat. Se obține un îngrășământ foliar lichid de tip N-P-K 14,1 – 0 – 2.1; SO_3 2.2; MgO 1.1.

Exemplul 3.

Se prepară o soluție de microelemente în apă adăugând sub agitare (g): paramolibdat de amoniu 1,9; tetraborat de potasiu tetrahidrat 22, sulfat de zinc heptahidrat 18,7; sulfat de cupru pentahidrat 10,5; sulfat de mangan monohidrat 24,5; sulfat feros monohidrat 16,7; sulfat de cobalt heptahidrat 1, pentru 1 kg de soluție, obținând compoziția (g/kg):

Mo	B	Zn	Cu	Mn	Fe	Co
1,1	3,1	4,2	2,6	7,8	5,0	0,2

Din soluția astfel preparată, 2.3 kg se toarnă la temperatura camerei, în fir subțire și sub agitare energetică, în 1 kg adjuvant obținut ca la exemplul 1. Microelementele Zn, Cu, Mn, Fe, Co trec sub formă de carboxilați ai acizilor grași, dezlocuind potasiul care trece sub formă de sulfat. Se obține o soluție limpede de culoare albastră, stabilă, cu compoziția:

g/kg							%	
Mo	B	Zn	Cu	Mn	Fe	Co	K_2O	SO_3
0,73	2,17	2,90	1,81	5,44	3,48	0,15	2,25	0,82

care poate fi utilizată ca atare pentru acoperirea carențelor de microelemente ale plantelor sau se poate folosi la prepararea unor îngrășăminte.

Exemplul 4

9 kg îngrășământ lichid UAN 32 (uree – azotat de amoniu 32% N) se toarnă la temperatura camerei, în fir subțire, sub agitare peste 1 kg de adjuvant cu microelemente, preparat ca la exemplul 3. Se obține un îngrășământ foliar lichid N-P-K 29 – 0 – 0.2 cu următorul conținut de de microelemente:

Microelemente (g/kg)						
Mo	B	Zn	Cu	Mn	Fe	Co
0,07	0,22	0,29	0,18	0,54	0,35	0,01

REVENDICĂRI

1. *Compoziție lichidă de adjuvant agricol, conform invenției, caracterizată prin aceea că este alcătuită din 5...45 % esteri etilici ai acizilor grași din ulei vegetal, de preferință ulei de rapiță, floarea soarelui, soia, sau amestecul lor, 20...45 % săruri de potasiu ale acizilor grași din ulei vegetal, 5...20 % alcool etilic, 4...8 % glicerină, 2...15 % emulgatori, de preferință lecitină lichidă din soia sau amestec de lecitină lichidă din soia și un alcool gras polietoxilat.*

2. *Compoziție lichidă de fertilizanți cu adjuvanți agricoli pentru tratamentul culturilor agricole, conform invenției, caracterizată prin aceea că este alcătuită din cel puțin un nutrient selectat dintre compușii care conțin azot, fosfor și potasiu, în proporții și concentrații dorite, 0,5...10% esteri etilici ai acizilor grași din ulei vegetal, de preferință ulei de rapiță, floarea soarelui, soia, sau amestecul lor, 0,1...5% alcool etilic, 0,1...3% glicerină, 0,5...5% emulgatori, de preferință lecitină lichidă din soia sau amestec de lecitină lichidă din soia și alcool gras polietoxilat, și, opțional, 0,1...5% SO₃ provenit din sulfați anorganici, 0,01...1% magneziu și/sau calciu provenit din sărurile anorganice respective, 0,01...0.05% bor, provenit din acid boric, săruri anorganice ale acidului boric sau compuși organici cu bor, 0,001...0,01% molibden, 0,01...0,05% zinc, 0,01...0,05% cupru, 0,01...0,08% mangan, 0,001...0,01% cobalt, 0,01...0,05% fier, microelementele metalice regăsindu-se sub formă de carboxilați metalici ai acizilor grași, obținuți prin dezlocuirea potasiului din carboxilații de potasiu ai acizilor grași prezenți în adjuvant.*

3. *Procedeu de obținere a compozițiilor lichide de fertilizanți foliari cu adjuvanți agricoli, cu conținut ridicat de nutrienți și caracteristici conform revendicării 2, caracterizat prin aceea că se prepară întâi compoziția lichidă de adjuvant agricol, cu caracteristici conform revendicării 1, prin reacția într-o singură etapă a unui ulei vegetal cu hidroxid de potasiu și alcool etilic în exces, la temperaturi între 30...65°C, de preferință 35...45°C, timp de 6...8 ore, urmată de neutralizarea hidroxidului de potasiu rezidual cu acid oleic și adăugarea de emulgatori, iar la soluția de adjuvant obținută se adaugă, sub agitare, în proporții necesare, soluții apoase preparate anterior de macronutrienți și/sau nutrienți secundari și/sau microelemente.*