



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2022 00686

(22) Data de depozit: 27/10/2022

(41) Data publicării cererii:
30/04/2024 BOPI nr. 4/2024

(71) Solicitant:
• 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.PECETEI, NR.4A, BL.4, SC.1, AP.26,
SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;

• CIOROIANU TRAIAN MIHAI, BD.NICOLAE
TITULESCU NR.106, BL.23, SC.1, ET.3,
AP.16, CRAIOVA, DJ, RO;
• CALCIU IRINA-CARMEN, BD.IULIU
MANIU NR.55, BL.117, SC.G, ET.1, AP.260,
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

Această publicație include și modificările descrierii,
revendicărilor și desenelor depuse conform art. 35 alin.
(20) din HG nr. 547/2008

(54) FORMULĂ DE PRODUS FERTILIZANT BIOSTIMULANT
ȘI METODĂ DE APLICARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un produs fertilizant cu proprietăți biostimulante pentru plante, care optimizează nutriția plantelor, favorizează absorbția nutrienților, stimulează dezvoltarea vegetativă radiculară și extraradiculară și la o metodă de aplicare a acestuia. Produsul fertilizant conform invenției are următoarea compoziție exprimată în procente masice: 6,91...9,7% azot total din care 1,92...2,46% sub formă amoniacală, 0,28...0,72% sub formă nitrică, 3,13...6,37% aminică, respectiv 0,69...1,04% organic, 6,36...8,19% pentaoxid de fosfor, 2,25...3,57% oxid de potasiu, 11, 62...13, 01% substanțe organice din care 3,98...6,26% hidrolizat proteic, 3,69...4,97% substanțe humice, 3,41...5,37% aminoacizi totali, 0,95...1,49% aminoacizi liberi, 0,03...0,04% Mg, 0,77...1,77% S și microelemente chelate/sechestrare în concentrație totală de 0,41...0,44, respectiv 0,06...0,1% Fe, 0,05...0,11% Cu, 0,04...0,09% Zn, 0,06...0,14% Mn, 0,03...0,05% B,

0,03...0,05 Mo, 0,001% Co, un raport N: P: K de 1,9...4,3: 2,3...2,8: 1, iar în diluție cu apă pentru soluție de concentrație 0,5...1% are un pH = 6,2...7,5. Metoda de aplicare conform invenției constă în administrarea produsului fertilizant în doză de 100...15000 l/ha sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,01...15%, respectiv 0,01...15 litri de produs fertilizant în 100...15000 litri soluție apoasă, prin pulverizare, fertirigare sau udare cu picătura pe plante sau prin stropire și încorporare în sol, în funcție de tipul culturii și a solului, produsul fertilizant putând fi aplicat și pe semințe prin pulverizare ca soluție apoasă de concentrație 0,1...0,25% respectiv 0,01...0,25 l produs fertilizant în 5...10 l de soluție apoasă, în doză de 5...10 l/tona de semințe.

Revendicări inițiale: 2
Revendicări amendate: 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr.	a 2022 0686
Data depozit	27-10-2022

Formula de produs fertilizant biostimulant și metodă de aplicare

Prezentarea invenției

Invenția se referă la un produs cu proprietăți biostimulante pentru plante, care optimizează nutriția plantelor, favorizează absorbția și metabolizarea în parenchimul frunzei a ionilor și moleculelor neutre, stimulează dezvoltarea vegetativă radiculară și extraradiculară, asigură prevenirea și tratarea carențelor nutriționale, prin aplicare extraradiculară sau/și radiculară, la procedeu de obținere și metoda de aplicare a acestuia.

Se cunosc fertilizanți cu aplicare extraradiculară cu o matrice din nutrienții azot, fosfor, potasiu și microelemente care pot să conțină și substanțe organice de sinteză, extracte din plante sau hidrolizate proteice introduse cu scopul de a stimula metabolizarea substanțelor nutritive și a înlesni absorbția și pătrunderea în frunze a speciilor ionice sau moleculelor (RO 116082, RO 108953, RO 113846, RO 116082, RO 120258, RO 120403, RO 111005, RO 113846, RO 121814, RO 122197, RO 123139, RO 123140, RO 121814, RO 126939, RO 127400).

Se cunosc o serie de procedee de obținere a fertilizanților extraradiculari care constau în obținerea unei soluții de fosfați primari și / sau secundari de amoniu, amoniu și potasiu, adaos de azot sub forma de uree, saruri de amoniu, acizi organici policarboxilici, polioli, etanolamine, glucide (RO 108953, RO 113846, RO 116082, RO 118953), respectiv de înobilare cu microelemente Fe, Mn, Cu, Zn, Mg, Co, Mo a unor hidrolizate proteice de natură animală sau vegetală (RO 103651, RO 116083, RO 120403, RO 127400, RO 126939).

Se cunosc procedee de obținere a îngrășământului complex lichide cu aplicare extraradiculară sau pe sol, care constau în neutralizarea acidului fosforic cu hidroxidul de potasiu sau carbonatul de potasiu, adaos de uree și microelemente sub formă de azotați sau sulfați care presupun etape complexe și un control riguros al ordinii adăugare a reactanților și temperaturii de operare, cu manipularea unor substanțe puternic caustice sau acide și a unei cantități importante de apă (RO 93426, RO 108953B1).

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 cationi metalici precum Fe, Mn, Cu, Zn, Mg, Ca, Co, fapt ce le conferă o gamă largă de aplicații în industria farmaceutică și cosmetică, industria chimică, precum și cea a fertilizanților și a produselor alimentare (US 4,427,658, US 4,169,716, US 4,491,464, US 7,271,128 B2, US 2005-0086987 A1, US 2007-0087039 A1). Date experimentale prin aplicarea fertilizanților extraradiculari ce conțin substanțe organice cu proprietăți chelatante și biostimulatoare sunt menționate în patentul US 4,491,464 în care sunt prezentate soluții de fertilizanti pe bază de fosfați și polifosfați de potasiu și un hidrolizat proteic. Este bine cunoscut faptul că utilizarea microelementelor ca fier, cupru, zinc, calciu, magneziu și mangan chelatați cu proteine hidrolizate sunt mai ușor absorbite de către plante.

Hidrolizatele proteice sunt obținute prin hidroliza enzimatică, chimică sau termică a reziduurilor din plante și animale. Conținutul de peptide și aminoacizi poate varia în funcție de condițiile procesului de hidroliză și de materii prime procesate. Hidrolizatele proteice de origine vegetală mai conțin, pe lângă peptide și aminoacizi, carbohidrați, micro și macroelemente, fitohormoni.

Acizi humice și fulvici utilizați ca fertilizanți asigură o creștere a plantelor, în special a sistemului radicular, printr-o acțiune de tip auxine. Substanțele humice pe lângă faptul că asigură o creștere a conținutului de nutrienți din plante, acționează asupra respirației celulare, a ciclului Krebs și, prin urmare a sintezei de ATP, dar contribuie și la păstrarea și îmbunătățirea structurii solului și a activității microbiene a acestuia.

În conformitate cu legislația europeană, respective Regulation (EU) 2019/1009 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019, „biostimulant pentru plante” înseamnă un produs care stimulează procesele de nutriție a plantelor, independent de conținutul de nutrienți al produsului, cu unicul scop de a îmbunătăți una sau mai multe dintre următoarele caracteristici ale plantei sau ale rizosferei plantei: (a) eficiența utilizării nutrienților; (b) toleranță la stresul abiotic; (c) trăsături de calitate; (d) disponibilitatea nutrienților limitați în sol sau rizosferă. Anumite extracte de alge marine, hidrolizatele proteice, substanțele humice și inoculante microbiene joacă un rol în etapa de metabolism hormonal, ducând la o rată crescută de germinare și dezvoltare a plantelor.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, constă în obținerea din materii prime uzuale și o tehnologie simplă ce constă în procese de dizolvare, amestecare, omogenizare, a unei compoziții biostimulante complexe cu o matrice de tip NPK cu mezo și microelemente și substanțe organice de origine vegetală cu efect biostimulant și de chelatare, cu o compoziție omogenă, complet solubilă care favorizează absorbția și metabolizarea în parenchimul frunzei a ionilor și moleculelor neutre, suplimentează nutriția plantelor, crește activitatea de fotosinteză, dezvoltarea sistemului radicular, combate și corectează deficiențele nutriționale prin aplicarea foliară sau radiculară în diferite faze de vegetație sau etape de germinare, produs ce stimulează dezvoltarea vegetativă și elimină etapele de stres datorate factorilor climatici sau etapelor tehnologice, la agenții patogeni, favorizează și reduce efectul fitotoxic datorat aplicării tratamentelor fitosanitare. Formula fertilizantă se poate utiliza și pentru tratarea semințelor în vederea creșterii gardului de germinare și asigurarea nutrienților în perioada de încolțire.

Hidrolizatul de proteine din soia utilizat pentru obținerea biostimulanților conține: 35...40% materie organică, 34...36% total aminoacizi, 7...9% aminoacizi liberi, 5...5,5% azot, 2,5...3% cenuse, 0,8...1% sodiu ca Na_2O , 0,5...0,6% clor, metale grele (Ni, Co, Cr, Pb, Cd) sub 10 ppm.

Humatul de potasiu utilizat pentru obținerea formulelor de biostimulanți conține: 68...72 acizi humici, 2...4% acizi fulvici, 9...12% K_2O , 0,8...1,2% azot și o umiditate de 13...16%, solubilitate totală în apă.

Compoziția biostimulantă complexă ce face obiectul invenției are un raport al macronutrienților N : P_2O_5 : K_2O cuprins între 1,9...4,3:2,3...2,8:1 îndeplinind condițiile de aplicare extraradiculară în diferite faze de vegetație ale plantelor, asigurând atât creșterea vegetativă, cât și prevenirea și combaterea carențelor nutriționale. Biostimulantul asigură o foarte bună aderență a elementelor nutritive pe frunze, inclusiv un transfer ridicat al acestora în metabolismul plantelor și o acoperire eficientă a suprafeței foliare.

Produsul biostimulant, cu aplicare foliară sau radiculară, conform invenției este constituit din macroelementele: 6,91...9,7% azot total din care 1,92...2,46% sub formă amoniacală, 0,28...0,72% sub formă nitrică, 3,13...6,37% amidică, respective 0,69...1,04% organic, 6,36...8,19% pentaoxid de fosfor, 2,25...3,57% oxid de potasiu, 11,62...13,01% substanțe organice din care 3,98...6,26% hidrolizat proteic, 3,69...4,97% substanțe humice, 3,41...5,37% aminoacizi totali, 0,95...1,49% aminoacizi liberi, 0,03...0,04% magneziu, 0,77...1,77% sulf și microelemente chelatare/sechestrate în concentrație totală

de 0,41...0,44%, respectiv 0,06...0,1% fier, 0,05...0,11% cupru, 0,04...0,09% zinc, 0,06...0,14% mangan, 0,03...0,05% bor, 0,03...0,05% molibden, 0,001 % cobalt, un raport N:P:K de 1,9...4,3:2,3...2,8:1, iar în diluție cu apă pentru o soluție de concentrație 0,5...1% are un pH = 6,2...7,5.

Procedeul de obținere a fertilizantului cu proprietăți biostimulatoare constă în dizolvarea, amestecarea, omogenizarea în faza lichidă a unor săruri ce conțin macronutrienții azot, fosfor și potasiu cu un produs organic ce prezintă cu proprietăți biostimulante, hidrolizat proteic din soia și substanțe humice, cu caracteristicile descrise în continuare, cu săruri de magneziu, fier, cupru, zinc, mangan, bor, molibden, cobalt, substanțe care îmbunătățesc aderența pe suprafața foliară, tensioactive.

Metoda de aplicare constă în aceea că se administrează în doză de 100...15000 l/ha sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,01...15% prin pulverizare, fertirigare sau udare cu picătura pe plante sau stropire și încorporare în sol, în funcție de cultură, fazele de vegetație, tehnologia de cultivare, respective câmp sau spații protejate și caracteristicile pedo-climatiche ale solului și zonei de înființare a culturii. Produsul se poate aplica pe semințe prin pulverizare ca soluție apoasă de concentrație 0,1...0,25% în doză de 5...10 litri/tona dre semințe.

Formulele fertilizante ce fac obiectul prezentei invenții se încadrează în categorie de produse fertilizante, așa cum sunt definite în Regulamentul (EU) 2019/1009 și prezintă mai multe căi de acțiune asupra plantelor, respective:

- în condițiile de stres climatic și tehnologic stimulează producerea de substanțe cu proprietăți antioxidante în plante, contracarând astfel acțiunea negativă a radicalilor liberi;
- o metabolizare mai eficientă a nutrienților de către plante cauzată de dezvoltarea sistemului radicular și a activității în zona rizosferei;
- îmbunătățirea eficienței procesului de fotosinteză și favorizarea acumulării de polizaharide în fructe;
- induc sinteza de fitoalexine care cresc rezistența plantelor la factorii și atacul agenților patogeni;
- îmbunătățesc absorbția de nutrienți din sol făcând posibilă o reducere a dozelor de îngrășăminte utilizate ca fertilizare de bază;
- cresc toleranța la stresul termic și hidric datorită reglării închiderii și deschiderii stomatelor;
- reduc daunele provocate asupra plantelor de secetă, grindină sau temperaturi scăzute;

Prin aplicarea prezentei invenții se obțin următoarele avantaje:

- un cost de producție redus prin eliminarea unor etape dificile de neutralizare, filtrare;
- posibilitatea utilizării printr-o simplă dizolvare cu aplicare foliară și/sau radiculară, respective pe sămânță a produsului biostimulant;
- o foarte mare stabilitate fizico – chimică în timpul perioadei de păstrare;
- un control ușor al etapelor de preparare și o dozare exactă, reproductibilă a componentelor;
- utilizarea de materii prime netoxice, ușor de manipulat și fără conținut de clor;
- realizarea unor sporuri de producție de 10...35%.

Se dau în continuare 2 exemple de realizare a îngrășământului conform invenției:

Exemplul 1 În 400 ml apă se dizolva: 80 g fosfat monoamoniacal, 35 g fosfat monopotasnic, 50 g azotat de amoniu, 20 g sulfat de amoniu, 160 g uree, 110 g hidrolizat de soia obținut prin hidroliză enzimatică, 80 g humat de potasiu, 5 g laurilsulfat de sodiu, 5 g alcool polivinilic, 7,5 g glucoză și 5 g propilenglicol și se amestecă timp de 1,5 ore, până la omogenizarea completa.

Separat în 150 ml apa demineralizată se dizolvă și amestecă timp de 1 ore, pentru 1000 ml produs biofertilizant finit: 10 g polifosfat de sodiu, 6 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 2,5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 2 g $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 5 g $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 5 g MgSO_4 , 5 g $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 1 g $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 5 g $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 5 g $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$, 0,05 g $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Soluția conținând macronutrienții azot, fosfor, potasiu și substanțele organice cu proprietăți biostimulatoare se amestecă cu soluția conținând microelementele și se omogenizează timp de 1 ore.

Produsul biostimulant, cu aplicare foliară sau radiculară, conform invenției este constituit din macroelementele: 9,7% azot total din care 1,92% sub formă amoniacală, 0,72% sub formă nitrică, 6,37% amidică, respective 0,69% organic, 6,36% pentaoxid de fosfor, 2,25% oxid de potasiu, 11,62% substanțe organice din care 3,98% hidrolizat proteic, 4,97% substanțe humice, 3,41% aminoacizi totali, 0,95% aminoacizi liberi, 0,04% magneziu, 0,77% sulf și microelemente chelatate/sechestrare în concentrație totală de 0,44%, respectiv 0,1% fier, 0,05 % cupru, 0,04% zinc, 0,14% mangan, 0,05% bor, 0,05% molibden, 0,001 % cobalt, un raport N:P:K de 4,3:2,8:1, iar în diluție cu apă pentru o soluție de concentrație 0,5...1% are un pH = 6...7,5.

Exemplul 2 În 450 ml apă se dizolva: 90 g fosfat monoamoniacal, 70 g fosfat monopotasnic, 20 g azotat de amoniu, 70 g sulfat de amoniu, 80 g uree, 175 g hidrolizat de soia obținut prin hidroliză enzimatică, 60 g humat de potasiu, 7 g laurilsulfat de sodiu, 10 g alcool polivinilic, 5 g glucoză și 10 g propilenglicol și se amestecă timp de 1,5 ore, până la omogenizarea completa.

Separat în 150 ml apa demineralizată se dizolvă și amestecă timp de 1 ore, pentru 1000 ml produs biofertilizant finit: 8 g polifosfat de sodiu, 3,5 g $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 5 g $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 4,5 g $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 2 g $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 3,5 g MgSO_4 , 3 g $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 1,5 g $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 6 g $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 3 g $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$, 0,06 g $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Soluția conținând macronutrienții azot, fosfor, potasiu și substanțele organice cu proprietăți biostimulatoare se amestecă cu soluția conținând microelementele și se omogenizează timp de 1 ore.

Produsul biostimulant, cu aplicare foliară sau radiculară, conform invenției este constituit din macroelementele: 6,91% azot total din care 2,46% sub formă amoniacală, 0,28% sub formă nitrică, 3,13% amidică, respective 1,04% organic, 8,19% pentaoxid de fosfor, 3,57% oxid de potasiu, 13,01% substanțe organice din care 6,26 hidrolizat proteic, 3,69% substanțe humice, 5,37% aminoacizi totali, 1,49% aminoacizi liberi, 0,03% magneziu, 1,77% sulf și microelemente chelatate/sechestrare în concentrație totală de 0,41%, respectiv 0,06% fier, 0,11% cupru, 0,09% zinc, 0,06% mangan, 0,03% bor, 0,03% molibden, 0,001% cobalt, un raport N:P:K de 1,9:2,3:1, iar în diluție cu apă pentru o soluție de concentrație 0,5...1% are un pH = 6,2...6,7.

Formula de produs fertilizant biostimulant și metodă de aplicare

REVENDICĂRI

1. Produsul biostimulant, cu aplicare foliară sau radiculară, conform invenției este constituit din macroelementele: 6,91...9,7% azot total din care 1,92...2,46% sub formă amoniacală, 0,28...0,72% sub formă nitrică, 3,13...6,37% amidică, respective 0,69...1,04% organic, 6,36...8,19% pentaoxid de fosfor, 2,25...3,57% oxid de potasiu, 11,62...13,01% substanțe organice din care 3,98...6,26% hidrolizat proteic, 3,69...4,97% substanțe humice, 3,41...5,37% aminoacizi totali, 0,95...1,49% aminoacizi liberi, 0,03...0,04% magneziu, 0,77...1,77% sulf și microelemente chelatare/sechestrate în concentrație totală de 0,41...0,44%, respectiv 0,06...0,1% fier, 0,05...0,11% cupru, 0,04...0,09% zinc, 0,06...0,14% mangan, 0,03...0,05% bor, 0,03...0,05% molibden, 0,001 % cobalt, un raport N:P:K de 1,9...4,3:2,3...2,8:1, iar în diluție cu apă pentru o soluție de concentrație 0,5...1% are un pH = 6,2...7,5.

2. Metoda de aplicare constă în aceea că se administrează în doză de 100...15000 l/ha sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,01...15% prin pulverizare, fertirigare sau udare cu picătura pe plante sau stropire și încorporare în sol, în funcție de cultură, fazele de vegetație, tehnologia de cultivare, respective câmp sau spații protejate și caracteristicile pedo-climatice ale solului și zonei de înființare a culturii. Produsul se poate aplica pe semințe prin pulverizare ca soluție apoasă de concentrație 0,1...0,25% în doză de 5...10 litri/tona dre semințe.

Produs fertilizant biostimulant și metodă de aplicare

REVENDICĂRI

1. Produsul fertilizant biostimulant, caracterizat prin aceea că, are următoarea compoziție de macroelemente exprimate în procente masice: 6,91...9,7% azot total din care 1,92...2,46% sub formă amoniacală, 0,28...0,72% sub formă nitrică, 3,13...6,37% amidică, respectiv 0,69...1,04% organic, 6,36...8,19% pentaoxid de fosfor, 2,25...3,57% oxid de potasiu, 11,62...13,01% substanțe organice din care 3,98...6,26% hidrolizat proteic, 3,69...4,97% substanțe humice, 3,41...5,37% aminoacizi totali, 0,95...1,49% aminoacizi liberi, 0,03...0,04% magneziu, 0,77...1,77% sulf și microelemente chelatate/sechestrate în concentrație totală de 0,41...0,44%, respectiv 0,06...0,1% fier, 0,05...0,11% cupru, 0,04...0,09% zinc, 0,06...0,14% mangan, 0,03...0,05% bor, 0,03...0,05% molibden, 0,001 % cobalt, un raport N:P:K de 1,9...4,3:2,3...2,8:1, iar în diluție cu apă pentru o soluție de concentrație 0,5...1% are un pH = 6,2...7,5.

2. Metoda de aplicare, caracterizată prin aceea că, produsul fertilizant biostimulant conform revendicării 1, se administrează în doză de 100...15000 l/ha sub formă de soluție apoasă de concentrație 0,01...15%, respectiv 0,01...15 litri produs fertilizant biostimulant în 100...15000 litri de soluție apoasă, prin pulverizare, fertirigare sau udare cu picătura pe plante sau stropire și încorporare în sol, în funcție de cultură, fazele de vegetație, tehnologia de cultivare, respectiv câmp sau spații protejate și caracteristicile pedo-climatice ale solului și zonei de înființare a culturii. Produsul fertilizant biostimulant se poate aplica pe semințe prin pulverizare ca soluție apoasă de concentrație 0,1...0,25%, respectiv 0,1...0,25 litri produs fertilizant biostimulant în 5...10 litri de soluție apoasă, în doză de 5...10 litri/tona de semințe.