

- (11) Patento numeris: **6845** (51) Int. Cl. (2021.01): **C05G 5/00**
C05G 1/00
- (21) Paraiškos numeris: **2020 504**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2020-01-07**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2021-07-26**
- (45) Patento paskelbimo data: **2021-09-10**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Marijus GRODICKAS, LT
Virginijus ŠTREIMIKIS, LT
- (73) Patento savininkas:
UAB „Agrofertis“, Gamyklų g. 1, 68108 Marijampolė, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Reda ŽABOLIENĖ, METIDA, Verslo centras „VERTAS“, Gynėjų g. 16, LT-01109 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Granuliuotų sudėtinių trąšų su mikrobiologiniu preparatu gamybos būdas

- (57) Referatas:

Patentuojama granuliuotų sudėtinių trąšų su mikrobiologiniu preparatu kompozicija ir jos gamybos būdas, kai komponentų maišymo metu maišytuve trąšų komponentų mišinį drėkina parūgštintu vandeniu, pašildo vandens garais, į maišytuvo galinę dalį tiekia mikrobiologinį komponentą, po to mišinį tiekia į granuliatorių, granuliuoja dar apipurškiant parūgštintu vandeniu, po to džiovina džiovykloje, frakcionuoja pirmame sijoklyje, smulkiąją granuliuoto produkto dalį grąžina į pradinio mišinio maišytuvą, likusią dalį aušina aušintuve, frakcionuoja antrame sijoklyje, prekinę produkto dalį tiekia į sandėlį, smulkiąją dalį grąžina į pradinio mišinio maišytuvą, stambiają dalį smulkina smulkintuve ir vėl frakcionuoja antrame sijoklyje. Kaip mikrobiologinį preparatą naudoja *Bacillus sp* bakterijas.

IŠRADIMO SRITIS

Išradimas priklauso granuliuotų sudėtinių trąšų pramonei ir yra naudojamas sudėtinėms azoto, fosforo, kalio (NPK) trąšoms su antrinėmis maisto medžiagomis ir mikroelementais bei mikrobiologiniais preparatais gaminti.

TECHNIKOS LYGIS

Žinomas sudėtinių trąšų gamybos būdas (CN20071098405), kai *Bacillus* bakterijos panaudojamos mikrobinės kompozicijos gamybai jas sumaišant su lignitu ir fermentuojamos. Gauti milteliai sumaišomi su trąšomis. Šios trąšos yra pakankamai specializuotos, skirtos sumažinti tręšiamų augalų ligas ir labiausiai tinkamos tabako tręsimui. Nenurodoma trąšų maisto medžiagų koncentracija bei jų santykis. Šių trąšų panaudojimas skirtas nedidelei augalų grupei.

Aprašomas gamybos būdas (EP3085679), kai granuliuotos trąšos apipurškiamos *Rhizobium leguminosarum* rūšies bakterijomis. Šis būdas sumažina trąšų granulių stiprį, padidina drėgmę ir jų susigulėjimo laikant tikimybę.

Žinomas gamybos būdas (CN20061086924), kai biologines neorganines/organines trąšas gamina naudojant kalio sulfatą, karbamidą, monoamonio fosfatą, bentonitą, humino rūgštį, mikrobiologinį agentą bei kalcio junginių miltelius. Tokių junginių trąšos turi naudingų aktyvių bakterijų, kurios dirvoje atpalaiduoja fosforą ir kalį, palengvina jų pasisavinimą augalams.

Šio būdo trūkumas - gerokai apibrėžtas naudojamų NPK junginių kiekis labai sumažina žaliavų pasirinkimo galimybę bei azoto:fosforo:kalio santykio reguliavimą trąšose. Tai sumažina galimybes įvairius augalus tręšti skirtingu jų vegetacijos laiku.

TRUMPAS IŠRADIMO APRAŠYMAS

Patentuojama granuliuotų sudėtinių trąšų su mikrobiologiniu preparatu kompozicija ir gamybos būdas. Sudėtinių granuliuotų trąšų kompozicija apima mineralinių komponentų mišinį, kuriame yra azoto, fosforo, kalio, be to ji apima *Bacillus* padermės mikroorganizmą, kuris yra *Bacillus subtilis* bakterijos.

Kaip *Bacillus sp* šaltinį naudoja preparatą Fosfix ar jam analogišką preparatą,

kuris yra įvedamas prieš granuliavimo pakopą.

Preparate esančios bakterijos *Bacillus sp.* dirvožemyje esančius sunkiai įsisavinamus fosforo junginius bei fosfatus pakeičia į prieinamas augalui formas. Bakterijos taip pat sintetina medžiagas: tiaminą, pridoksiną, biotiną, pantotetinę ir nikotininę rūgštis, ir kt.

Fosfix esančios bakterijos *Bacillus sp.* patekusios į dirvą atpalaiduoja fosforą iš neprieinamų augalams formų tokių kaip kalcio, geležies ir aliuminio fosfatai, kurie tokiu būdu paverčiami augalams prieinamu fosforu. Tokiu būdu didinamas fosforo prieinamumas augalams. Bakterijos *Bacillus subtilis* atstato natūralias dirvožemio fitosanitarines savybes bei stiprina augalų imunitetą.

Minėto mikroorganizmo koncentracija kompozicijoje yra $\geq 10^9$ KSV/ml. Pagal žemiau pateiktus pavyzdžius mikroorganizmo koncentracija trąšų kompozicijoje konkrečiu atveju yra tik pagaminus $2,3 \times 10^7$, po 2 mėn. $1,14 \times 10^7$, po 4 mėn. $1,12 \times 10^7$, po 8 mėn. $1,6 \times 10^8$ KSV/kg.

Be aukščiau minėtų komponentų kompozicija papildomai turi kalcio, magnio, sieros, mikroelementų bei gamtinių mineralų ir pramonės atliekų, parinktų iš pelenų, defekato, cemento dulkių, kalio mineralų perdirbimo atliekų.

Kitame iš išradimo įgyvendinimo variantų yra aprašytas sudėtinių granuliuotų trąšų kompozicijos gamybos būdas, kuriame birius trąšų komponentus sumaišo maišytuve, drėkina rūgščiu vandeniu ir (arba) vandens garais, prideda mikrobiologinį preparatą, granuliuoja granuliatoriuje, džioviną džiovykloje, frakcionuoja sijokliuose, smulkiąją frakciją po džiovinimo grąžina į maišytuvą prieš granuliatorių, prekinę frakciją aušina aušintuve ir kondicionuoja, komponentų maišymo metu maišytuve drėkinant parūgštintu vandeniu ir pašildant vandens garais, į galinę maišytuvo dalį tiekiamas mikrobiologinis preparatas ir pradedamas granuliavimas, po to mišinį tiekia į granuliatorių, granuliuoja dar apipurškiant parūgštintu vandeniu ir pašildo vandens garais, po to džioviną džiovykloje, frakcionuoja pirmame sijoklyje, smulkiąją granuliuoto produkto dalį grąžina į pradinio mišinio maišytuvą, likusią dalį aušina aušintuve, frakcionuoja antrame sijoklyje, prekinę produkto dalį tiekia į sandėlį, smulkiąją dalį grąžina į pradinio mišinio maišytuvą, stambiają dalį smulkina smulkintuve ir vėl frakcionuoja antrame sijoklyje.

Mikrobiologinis preparatas yra įvedamas į maišytuvo galinę dalį prieš

granuliavimo pakopą, kurio kiekis yra iki 10 kg/1t trąšų.

Komponentų maišymo maišytuve metu ir granuliatoriuje temperatūra yra ne didesnė, negu 70° C.

Sudėtinių granuliuotų trąšų komponentų mišinį, kuriame yra azoto, fosforo, kalio, gali būti kalcio, magnio, sieros bei mikroelementų, ruošia iš organinių ir neorganinių junginių, gali būti pramonės gamybos atliekų.

BRĖŽINIAI

1 pav. pavaizduota sudėtinių granuliuotų trąšų gamybos technologinė schema

DETALUS IŠRADIMO APRAŠYMAS

Sudėtinės granuliuotas trąšas gamina taip, kaip pavaizduota technologinėje schemoje.

Sudėtinių granuliuotų trąšų komponentus iš bunkerių (1) sveria svarstyklėmis (2) ir mechaniniais tiekuvais (3,5) elevatoriumi (4) tiekia į maišytuvą (6), kuriame apipurškia parūgštintu vandeniu, pašildo vandens garais, o į galinę maišytuvo dalį tiekia mikrobiologinį preparatą ir pradeda granuliuoti. Granuliavimą dar apipurškiant parūgštintu vandeniu užbaigia granuliatoriuje (7). Gautas trąšas džiovynėje (8) džiovina iš kūryklos (9) paduodamomis degimo dujomis. Sudėtinės granuliuotas trąšas elevatoriumi (10) pakelia į pirmąjį sijoklį (11), iš kurio atskirtą smulkiąją frakciją grąžina į pradinio mišinio maišytuvą (6), o likusią dalį ataušina aušintuve (12), po to frakcionuoja antrame sijoklyje (13), prekinę produkto dalį tiekia į sandėlį arba dar prieš sandėlį kondicionuoja kokybę gerinančiomis medžiagomis, smulkiąją frakciją grąžina į pradinio mišinio maišytuvą (6), stambiają frakciją smulkina smulkintuve (14), ir vėl frakcionuoja sijoklyje (13). Jei į gaminamas trąšas norima pridėti pramonės atliekų ar kitų mineralų, tai jų žaliavą krauna į bunkerius (1).

Sudėtinių granuliuotų trąšų techninės charakteristikos gali būti nustatytos tokiais būdais:

azoto masė, proc.- fotokolorimetriniu, formaldehidiniu, Kjeldalio;

fosforo masė, proc. - fotokolorimetriniu;
kalio masė, proc. – liepsnos fotometru;
Ca, Mg masė, proc. – kompleksonometriniu;
sieros masė, proc. – gravimetriniu;
mikroelementų masė, proc. – atominės absorbcijos analizės;
pH – pH-metru;
frakcijos dydis, proc. – sijoiant pinta isijokliais;
granulių stipris, N/gran. – specialiu matuokliu;
bakterijų kiekis, KSV/kg – mikrobiologinės analizės.

Išradimo esmė iliustruojama pavyzdžiais.

Sudėtinių granuliuotų trąšų granulimetrinė sudėtis ir prekinės frakcijos fizikinės cheminės savybės (10 procentų trąšų tirpalo pH, granulių stipris, granulių drėgmė) pateikti 1 lentelėje.

1 pavyzdys

Gamina sudėtinės granuliuotas 8-20-30 markės trąšas, kuriose yra sieros.

Komponentus sumaišo tokia tvarka: 495,4 g kalio chlorido, 84,5 g amonio sulfato, 251,8 g diamonio fosfato ir 161,8 g monoamonio fosfato. Mišinį drėkina parūgštintu vandeniu, vandens garais pašildo iki 70° C. Prideda 1,0 g mikrobiologinio preparato, pradeda granuliuoti ir tiekia į granuliatorių, kuriame toliau granuliuoja, mišinį papildomai apipurškiant parūgštintu vandeniu. Toliau džiovinama apie 60° C temperatūroje, frakcionuoja, aušina ir vėl frakcionuoja. Nustato produkto charakteristikas.

Šiose trąšose yra 8 proc. azoto, 20 proc. fosforo pentoksido, 30 proc. kalio oksido ir apie 2 proc. sieros.

2 pavyzdys

Gamina sudėtinės granuliuotas 17-6-11-14(S) markės trąšas.

Komponentus sumaišo tokia tvarka: 589,7 g amonio sulfato, 58,0 g

karbamido, 128,2 g diamonio fosfato, 183,3 g kalio chlorido, 29,9 g smėlio, 197,0 g molio ir 3 g mikrobiologinio preparato. Trąšas gamina taip pat, kaip nurodyta 1 pavyzdyje. Nustato produkto charakteristikas.

Šiose trąšose yra 17 proc. azoto, 6 proc. fosforo pentoksido, 11 proc. kalio oksido ir 14 proc. sieros.

3 pavyzdys

Gamina sudėtines granuliuotas 5-15-30 markės trąšas.

Komponentus sumaišo tokia tvarka: 10,5 g amonio sulfato, 179,1 g diamonio fosfato, 130,0 g monoamonio fosfato, 123,1 g kalio chlorido, 542,0 g kalio elektrolito, 0,5 g cinko sulfato, 4,7 g smėlio ir 10,0 g mikrobiologinio preparato. Trąšas gamina taip, kaip nurodyta 1 pavyzdyje. Nustato produkto charakteristikas.

Šiose trąšose yra 5 proc. azoto, 15 proc. fosforo pentoksido, 30 proc. kalio oksido.

4 pavyzdys

Gamina sudėtines granuliuotas 8-24-24 markės trąšas.

Komponentus sumaišo tokia tvarka: 33,9 g amonio sulfato, 239,1 g diamonio fosfato, 250,0 g monoamonio fosfato, 396,7 g kalio chlorido, 76,2 g smėlio ir 2,0 g mikrobiologinio preparato, 2 g vaško. Trąšas gamina, kaip nurodyta 1 pavyzdyje. Nustato produkto charakteristikas.

Šiose trąšose yra 8 proc. azoto, 24 proc. fosforo pentoksido, 24 proc. kalio oksido.

5 pavyzdys

Gamina sudėtines granuliuotas 7-20-28 markės trąšas.

Komponentus sumaišo tokia tvarka: 49,3 g amonio sulfato, 186,1 g diamonio fosfato, 220,0 g monoamonio fosfato, 462,8 g kalio chlorido, 77,8 g smėlio ir 4,0 g mikrobiologinio preparato. Trąšas gamina, kaip nurodyta 1 pavyzdyje. Nustato produkto charakteristikas.

Šiose trąšose yra 7 proc. azoto, 20 proc. fosforo pentoksido, 28 proc. kalio oksido.

1 lentelė. Sudėtinių granuliuotų trąšų kokybiniai rodikliai.

Pavyzdys	Mišinio drėgmė, %	Produkto granulių dydis			Produkto drėgmė, %	pH	Granulių stipris, N/gran.
		> 5 mm	2-5 mm	< 2 mm			
1	4,85	0,75	74,27	24,98	2,22	6,1	35,5
2	6,77	6,24	55,68	38,08	0,78	5,9	47,2
3	5,04	2,18	81,44	16,38	2,87	5,4	55,3
4	7,95	2,65	66,78	30,57	2,55	6,2	33,2
5	6,55	1,12	84,82	14,06	1,98	5,8	39,5

6 pavyzdys

2 g sudėtinių granuliuotų 7-20-28 markės trąšų ištirpina 100 ml steriliame 0,9 proc. fiziologiniame tirpale ir atliekami serijiniai skiedimai (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7}). Du paskutinius bandinius perkelia į petri lėkštes su mitybine terpe ir tolygiai paskleidžia Drigalskio mentele. Lėkštes inkubuoja termostate 30°C temperatūroje 24 valandas. Po inkubacijos įvertina KSV (Kolonijas sudarantys vienetai) skaičius.

Tokie tyrimai buvo atliekami tik pagaminus trąšas ir po to kas 2 mėn. Gautas toks kolonijas sudarančių vienetų skaičius, KSV/kg:

tik pagaminus	$2,3 \times 10^7$,
po 2 mėn.	$1,14 \times 10^7$,
po 4 mėn.	$1,12 \times 10^7$,
po 8 mėn.	$1,6 \times 10^8$.

Patentuojamu būdu pagamintos trąšos su mikrobiologiniu preparatu pasižymi geromis fizikinėmis cheminėmis savybėmis, o bakterijų aktyvumą išlaiko ilgą laiką, padidina fosforo ir kalio pasisavinimą dirvoje. Naudojant šį būdą sunaudojamas technologinio proceso metu susidariusių dulkių ir dujų valymo metu gautas rūgštus vanduo, sumažinama aplinkos tarša bei panaudojamos įvairios pramonės atliekos, tokios kaip kalio druskų perdirbimo atliekos, pelenai ir pan.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Sudėtinių granuliuotų trąšų kompozicija, apimanti mineralinių komponentų mišinį, kuriame yra azoto, fosforo, kalio, besiskirianti tuo, kad ji apima *Bacillus* padermės mikroorganizmą.

2. Kompozicija pagal 1 punktą, besiskirianti tuo, kad mikroorganizmas yra *Bacillus subtilis*.

3. Kompozicija pagal 1 arba 2 punktą, besiskirianti tuo, kad mikroorganizmo koncentracija kompozicijoje yra $\geq 10^9$ KSV/ml.

4. Kompozicija pagal bet kurį iš ankstesnių punktų, besiskirianti tuo, kad mikroorganizmo koncentracija kompozicijoje geriau yra tik pagaminsus $2,3 \times 10^7$, po 2 mėn. $1,14 \times 10^7$, po 4 mėn. $1,12 \times 10^7$, po 8 mėn. $1,6 \times 10^8$ KSV/kg.

5. Kompozicija pagal bet kurį iš ankstesnių punktų, besiskirianti tuo, kad ji papildomai turi kalcio, magnio, sieros bei mikroelementų.

6. Kompozicija pagal bet kurį iš ankstesnių punktų, besiskirianti tuo, kad ji pasirinktinai papildomai gali turėti gamtinių mineralų ir pramonės atliekų, parinktų iš pelenų, defekato, cemento dulkių, kalio mineralų perdirbimo atliekų.

7. Sudėtinių granuliuotų trąšų kompozicijos pagal bet kurį iš 1 – 6 punktų gamybos būdas, kuriame birius trąšų komponentus sumaišo maišytuve, drėkina rūgščiu vandeniu ir (arba) vandens garais, prideda mikrobiologinį preparatą, granuliuoja granuliatoriuje, džioviną džiovykloje, frakcionuoja sijokliuose, smulkiąją frakciją po džiovinimo grąžina į maišytuvą prieš granuliatorių, prekinę frakciją aušina aušintuve ir kondicionuoja, besiskiriantis tuo, kad komponentų maišymo metu maišytuve drėkinant parūgštintu vandeniu ir pašildant vandens garais į galinę

maišytuvo dalį tiekiamas mikrobiologinis preparatas ir pradedamas granuliavimas, po to mišinį tiekia į granuliatorių, granuliuoja dar apipurškiant parūgštintu vandeniu ir pašildo vandens garais, po to džiovina džiovykloje, frakcionuoja pirmame sijoklyje, smulkiąją granuliuoto produkto dalį grąžina į pradinio mišinio maišytuvą, likusią dalį aušina aušintuve, frakcionuoja antrame sijoklyje, prekinę produkto dalį tiekia į sandėlį, smulkiąją dalį grąžina į pradinio mišinio maišytuvą, stambiają dalį smulkina smulkintuve ir vėl frakcionuoja antrame sijoklyje.

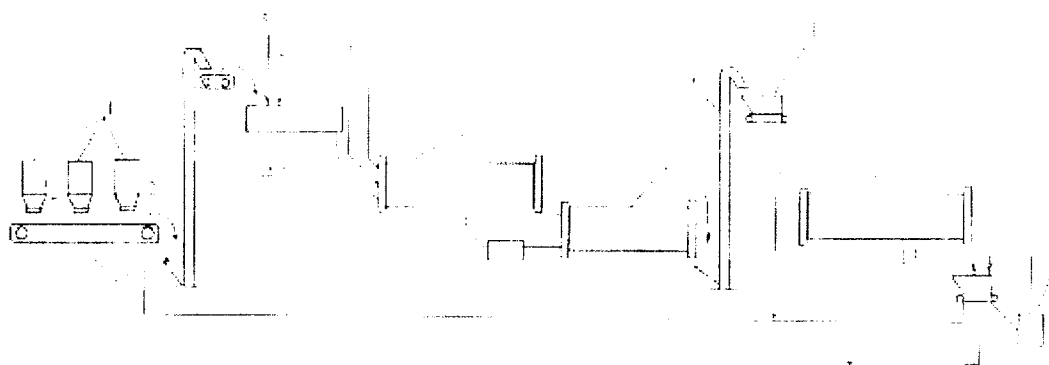
8. Būdas pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad mikrobiologinis preparatas yra *Bacillus sp* bakterijos.

9. Būdas pagal 7 ir 8 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kaip *Bacillus sp* yra įvedamos į maišytuvo galinę dalį prieš granuliavimo pakopą.

10. Būdas pagal bet kurį iš 7 - 9 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad mikrobiologinio preparato kiekis yra iki 10 kg/1t trąšų.

11. Būdas pagal bet kurį iš 7 - 10 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad komponentų maišymo maišytuve metu ir granuliatoriuje temperatūra yra ne didesnė, negu 70° C.

12. Būdas pagal bet kurį iš 7 - 11 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sudėtinių granuliuotų trąšų mišinys apima azoto, fosforo, kalio, kalcio, magnio, sieros bei mikroelementus, neorganinius ir organinius junginius, ir pasirinktinai gali turėti gamtinių mineralų ir pramonės atliekų.



1 pav.