



(11) **LT 7101 B**

(51) Int. Cl. (2024.01): **C02F 11/00**
C05F

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2024 003**
(22) Paraiškos padavimo data: **2024-01-16**
(41) Paraiškos paskelbimo data: **2024-09-25**
(45) Patento paskelbimo data: **2024-10-25**

(73) Patento savininkas:
Petras STEPONAVIČIUS, Maumedžių g. 9-17, 08307 Vilnius, LT
(72) Išradėjas:
Petras STEPONAVIČIUS, LT

(54) Pavadinimas:
Organinės trąšos sapropelio pagrindu ir jų gamybos būdas, panaudojant susmulkintus šiaudus, aukštapelkines durpes ir hidrogeļi

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas trąšų gamybos sričiai ir gali būti taikomas gaminant organines trąšas sapropelio pagrindu, skirtas dirvožemio naudingosioms agronominėms ir biologinėms savybėms gerinti, arba organinių ir mineralinių trąšų mišinius bei meliorantus. Organinės trąšos sapropelio pagrindu, susideda iš nuvandeninto sapropelio, susmulkintų šiaudų, susmulkintų aukštapelkinių durpių, vandenį sugeriančio hidrogeļio ir standartinių mineralinių azoto trąšų, o viena tona trąšų susideda (paklaidos ribos +/- 5%) iš: a) 450 kg (45%) sausųjų medžiagų, iš kurių 112 kg (25%) sausųjų ilgojo veikimo medžiagų iš sapropelio, 264 kg (59%) susmulkintų šiaudų, 63 kg (14%) sausųjų medžiagų iš durpių, 8 kg (1,8%) vandenį dideliais kiekiais (1:250) sugeriančio hidrogeļio, 3 kg standartinių mineralinių azoto trąšų; b) 550 kg (55%) vandens. Būdas organinėms trąšoms sapropelio pagrindu gaminti apima natūralaus sapropelio nuvandeninimą gravitaciniu būdu technologiniuose maišiuose, jo sumaišymą maišyklėje su susmulkintais šiaudais, susmulkintomis aukštapelkinėmis durpėmis, hidrogeļiu ir azoto mineralinėmis trąšomis, kai darbinio technologinio maišymo mišinio masių santykis kilogramais (paklaidos ribos +/- 5%) yra 800:150:45:4:1 ir papildomą džiovinimą, technologinėje aikštelėje iki standartizuotų trąšų bendro 55% drėgnumo. Papildomai įvedami biologiniai šiaudų skaidymą, greitinantys preparatai.

LT 7101 B

TECHNIKOS SRITIS

Išradimas skiriamas trąšų gamybos sričiai ir gali būti taikomas gaminant organines trąšas sapropelio pagrindu, skirtas degradavusio dirvožemio modifikavimui į vaisingą, iki lygio, tinkamo augalininkystei. Pagal šį išradimą gaminamų organinių trąšų sapropelio pagrindu vienos tonos sudėtis yra: a) 450 kg (45%) sausųjų medžiagų, iš kurių 112 kg (24,9%) sausųjų ilgojo veikimo medžiagų iš sapropelio, o taip pat 264 kg (58,7%) sausųjų ilgojo veikimo medžiagų iš šiaudų, o taip pat 63 kg (14%) sausųjų medžiagų iš susmulkintų aukštapelkinių durpių, o taip pat 8 kg (1,8%) vandenį dideliais kiekiais (1 :250) sugeriančio hidrogelio, o taip pat 3 kg (0,6%) standartinių mineralinių azoto trąšų; d) 550 kg (55%) vandens, tame tarpe fiziškai surišto.

TECHNIKOS LYGIS

Žinomos ir praktikoje daugiausiai naudojamos sapropelio trąšos susideda iš peršaldyto sapropelio ir priedų, o jų visuotinai žinomas gamybos būdas apima organinio sapropelio masės peršaldymą, trunkantį dvejus šaltuosius metų sezonus, peršalusio sapropelio atitirpimą, atitirpusio sapropelio sluoksnio nuėmimą, jo persijojimą ir sumaišymą su organiniais ir mineraliniais priedais. Sušaldymo proceso metu vandens molekulėms jungiantis į kristalus yra sunaikinami koloidinio komplekso vidiniai ryšiai, o sapropelio masei atitirpus, vandens ryšiai koloidiniame komplekse neatsistato, todėl iš sapropelio ženkli vandens dalis savaime pasišalina, o sapropelis tampa purus, birus ir yra tinkamas įterpti į dirvožemį arba maišyti su priedais - mineralinėmis ir organinėmis trąšomis. (patentas RU 2239619, paskelbimo data 2004-11-10).

Šių žinomų trąšų ir jų gamybos būdo trūkumai: gamybos būdas yra tinkamas tik ribotoje geografinėje teritorijoje - ilgo šaltojo periodo su žemomis temperatūromis zonose Šiaurės Azijoje ir Šiaurės Amerikoje dėl per didelio priklausomumo nuo meteorologinių sąlygų. Be to, ilga nurodyto gamybos proceso trukmė, todėl reikalingi dideli žemės plotai įrengti ir eksploatuoti aikšteles sapropelio paskleidimui, sušaldymui ir džiovinimui. Gamybos procese į atvirai aikštelėse paskleistą sapropelio masę natūraliai patenka piktžolių sėklos ir žemės ūkio kenkėjų kiaušinėliai bei lervos. Tokios trąšos netinka eksportui dėl neatitikimo fitosanitariniams reikalavimams.

Kitos žinomos sapropelio trąšos yra sapropelio ir durpių mišinys, kurio žinomas

gavimo būdas apima sapropelio išėmimą iš ežero, jo paskleidimą sluoksniu aikštelėje, džiovinimą ir, džiovinimo metu periodiškai maišant, durpių įterpimą į sapropelį, palaikant sapropelio ir durpių sausųjų medžiagų masių santykį mišinyje nuo 1 : 1 iki 1 : 0.5 (patentas LT 4864, paskelbimo data 2001-11-26).

Šio žinomų trąšų ir jų gamybos būdo trūkumai: ilga trąšų gamybos trukmė, jų gamybos sąnaudos ir apimtys ženkliai priklauso nuo meteorologinių sąlygų. Reikalingi dideli žemės plotai džiovinimo aikštelėms įrengti ir didelės sąnaudos energijai, kadangi mišinį pastoviai reikia maišyti. Visa tai riboja sapropelio trąšų gamybos apimtį, didina jų gamybos sąnaudas. Į atviru gamybos būdu gaunamą sapropelio masę patenka piktžolių sėklos ir žemės ūkio kenkėjų kiaušinėliai bei lervos. Tokios trąšos netinka eksportui dėl neatitikimo fitosanitariniams reikalavimams.

Artimesni siūlomam išradimui yra organinio sapropelio ir durpių mišiniai, kurių gamybos būdai yra aprašyti patentuose LV 13629, paskelbimo data 2007-12-20 ir RU 2336253, paskelbimo data 2008-10-20. Šie du patentai tarpusavyje yra analogiški. Šie gamybos būdai apima išimto iš ežero natūralaus drėgnumo sapropelio sumaišymą su vandenį sugeriančia medžiaga - išdžiovintomis iki apie 10% drėgnio susmulkintomis durpėmis, kurių kiekis apskaičiuojamas pagal formulę ir priklauso nuo sapropelio, durpių ir nustatyto trąšų mišinio drėgnio bei maišomo sapropelio kiekio. Dažniausiai durpės sudaro virš 60% bendro mišinio masės. Vienoje trąšų tonoje iš jose esančio sapropelio išgautos ilgo veikimo organinės medžiagos, perskaičiuotos į sausąsias medžiagas, sudaro apie 30 kg. Deklaruojama, kad šios trąšos sausringose zonose efektyviai veikia 3-4 metų laikotarpyje.

Nurodyto analogo trūkumai: reikia didelio kiekio vandenį sugeriančių durpių; durpes reikia paruošti - susmulkinti ir išdžiovinti iki 10% drėgnio, kas technologiškai yra labai energijai imlus ir ekonomiškai brangus procesas; bendroje trąšų masėje durpių kiekis yra keletą kartų didesnis negu organinio sapropelio sausųjų medžiagų kiekis, dėl to ženkliai nukenčia organinių trąšų kokybė, nes sudėtyje esančių sapropelio organinių medžiagų, įsisavinamų dirvožemyje per 5-7 metus, yra labai mažai, o durpės dirvožemyje yra perdirbamos mikroorganizmų per 1 metus; šių aplinkybių pasekmėje bendras trąšų poveikio efektyvumas dirvožemio naudingosioms savybėms yra nepakankamas augalininkystei vystyti sausringose zonose deklaruojamam 3-4 metų laikotarpiui. Tam, kad nagrinėjamos trąšos būtų efektyvios 3-4 metų laikotarpyje, vienoje trąšų tonoje iš jose esančio sapropelio išgautos ilgo veikimo organinės

medžiagos, perskaičiuotos į sausąsias medžiagas, turi sudaryti ne 30 kg, o 120 kg ir daugiau.

Artimas siūlomo išradimo analogas yra nuvandeninto sapropelio ir hidrogelio mišinys, kurio gamybos būdas yra aprašytas patente LT 6043, patento paskelbimo data 2014-06-25. Gamybos būdas apima išimto iš ežero bei nuvandeninto iki 60-70% drėgnio sapropelio sumaišymą su hidrogeliu - vandenį 1:100 pagal masę sugeriančia medžiaga - maišymo masių santykiu kilogramais (993-994) : (6-7). Nuvandenintas sapropelis ir hidrogelis sumaišomi mechanškai vidutinio greičio apsukų maišyklėje iki hidrogelio granulės tolygiai pasiskirsto sapropelio masėje. Maišymas yra reikalingas hidrogelio granulių ir vandens molekulių kontaktui užtikrinti. Hidrogelis yra granulių pavidalo medžiaga, sudaryta iš vandenyje netirpių polimero grandinių tinklo, į kurio tarpus vienas masės vienetas hidrogelio sugeria 100 masių vienetų vandens iš sapropelio. Toks hidrogelio panaudojimas yra reikalingas suardyti sapropelio koloidinį kompleksą. Šio proceso neatlikus, natūraliomis sąlygomis pasišalinant vandens molekulėms iš koloidinio komplekso, prasideda visos sapropelio masės negrįžtamas virsmas į keramiką. Sudžiūvusi nuvandeninto sapropelio masė sukietėja ir praranda dirvožemiui gerinti tinkamos organinės medžiagos savybes. Siekiant išsaugoti nuvandeninto organinio sapropelio masės kaip organinės medžiagos, tinkamos dirvožemiui gerinti, naudingąsias savybes, reikia suardyti koloidinį kompleksą, kad, iš jo pasišalinant vandens molekulėms, sapropelio masė taptų puri ir biri. Kontaktuojamas su sapropelio mase, hidrogelis ištraukia ir sugeria sapropelio koloidinio komplekso vandenį: granulės išbrinksta, koloidinis kompleksas suyra, o sapropelio naudingoji masė tampa puria medžiaga, turinčia reikalingas savybes, būtinas naudingosioms dirvožemio agronominėms ir biologinėms savybėms gerinti. Šias trąšas galima tolygiai įterpti į dirvožemį. Augalo šaknys vandenį iš trąšose esančių hidrogelio granulių gali gauti pamažu, per augalo augimui optimalų laiką. Vandenį sugėrusios ir lėtai atiduodamos hidrogelio granulės kartu su sapropelio organinėmis biologiškai aktyviomis medžiagomis užtikrina palankias sąlygas vystytis dirvožemį kuriantiems mikroorganizmams ir augalų vegetacijai tinkamą dirvožemio agronominių savybių lygmenį. Vandenį atidavusios hidrogelio granulės vėl jį sugeria, kai tik laistymo ar lietaus vanduo patenka į dirvožemį, kuriame yra granulės. Vandenį sugeriančio hidrogelio veikimo laikas yra 10 - 15 metų. Esant minusinei temperatūrai vandenį sugeriančios hidrogelio granulės sušąla, tačiau atitirpusios išsaugo turėtas savybes.

Pasibaigus hidrogelio granulių veikimo laikui, jos suskyla į netoksiškas sudedamąsias dalis.

Nurodyto analogo trūkumai: iš telkinio paimtą natūralų apie 95% drėgnio sapropelį reikia nuvandeninti iki 60-70% drėgnio, kas technologiškai yra sudėtingas ir energetiškai labai brangus procesas, trąšų savikainą išauginantis į vartotojui komerciškai nerentabilias sumas; pats sapropelio nuvandeninimo procesas į patentą LT 6043 nėra įtrauktas, bet suponuoja konkretų poreikį turėti ir naudoti nuvandenintą iki 60-70% drėgnio sapropelį, kurio rinkoje nėra, todėl norint naudoti - reikia pasigaminti; vienai tonai trąšų pagaminti reikalingas didelis kiekis - apie 6-7 kg vandens sugeriančio polimero granulių; polimero granulės, kol maišymo procese tolygiai pasiskirsto sapropelio masėje, dėl šiose procese sugeriamo vandens, tampa minkštomis ir mechaniškai lengvai pažeidžiamomis maišymo maišyklėje proceso metu; šis granulių mechaninis pažeidimas sumažina jų veikimo efektyvumą gamybos procese ir dirvožemyje; pagamintų trąšų drėgnumas išlieka 60-70%, ir neatitinka rinkoje nusistovėjusiais ir moksliskai pagrįstais kondicinių trąšų iš sapropelio drėgnumo normais - 55% ir mažiau.

Artimiausias siūlomo išradimo analogas yra trąšos iš nuvandeninto sapropelio, susmulkintų durpių ir hidrogelio, kurių gamybos būdas yra aprašytas patente LT 7017, patento paskelbimo data 2023-08-10. Gamybos būdas apima išimto iš ežero bei nuvandeninto iki 90-92% drėgnio sapropelio sumaišymą su susmulkintomis 30-35% drėgnio aukštapelkinėmis durpėmis ir hidrogeliu - vandenį 1:250 pagal masę sugeriančia medžiaga - maišymo masių santykiu procentais 80:19,8:0,2. Sapropelio nuvandeninimas iki iki 90-92% drėgnio paruošiamojoje stadijoje vykdomas gravitaciniu būdu natūraliai pasišalinant vandeniui iš technologinių maišų, pagamintų iš sandariai austo propileno juostos audinio, 1 m³ tūrio (0,75 m × 0,75 m × 2 m), pakabintų ant stovo natūraliam vandens pasišalinimui 7 parų laikotarpiui. Pirmoje trąšų gamybos stadijoje hidrogelis yra mechaniškai sumaišomas su susmulkintomis aukštapelkinėmis durpėmis vidutinio greičio apskukų maišyklėje. Durpių ir hidrogelio granulių mišinys - tarpinio paskirstymo mišinys - maišymo procese turi savybę lengvai pasiskirstyti nuvandeninto sapropelio masėje. Antroje technologinėje stadijoje į durpių ir hidrogelio granulių mišinį maišymo procese įvedamas iki 90-92% drėgnio nuvandenintas sapropelis. Maišymas yra reikalingas hidrogelio granulių ir vandens molekulių kontaktui užtikrinti. Hidrogelis yra granulių pavidalo medžiaga, sudaryta iš vandenyje

netirpių polimero grandinių tinklo, į kurio tarpus vienas masės vienetas hidrogelio sugeria 250 masių vienetų vandens iš sapropelio. Toks hidrogelio panaudojimas yra reikalingas suardyti sapropelio koloidinį kompleksą. Šio proceso neatlikus, natūraliomis sąlygomis pasišalinant vandens molekulėms iš koloidinio komplekso, prasideda visos sapropelio masės negrįžtamas virsmas į mikroorganizmų ir augalų nepasisavinamą keramiką. Kontaktuojamas su sapropelio mase, hidrogelis ištraukia ir sugeria sapropelio koloidinio komplekso vandenį: granulės išbrinksta, koloidinis kompleksas suyra. Intensyviausias vandens kiekio ištraukimas iš sapropelio koloido į granules prasideda baigus maišymą - ramybės būsenoje. Gautas mišinys trečiojoje technologinėje stadijoje džiovinamas jį paskleidus technologinėje aikštelėje šiltoje, gerai vėdinamoje patalpoje, ir maišant savaeigiu komposto vartytuvu iki kondicijos, atitinkančios rinkoje nusistovėjusį ir moksliškai pagrįstą kondicinių trąšų iš sapropelio - 55% ir mažiau drėgnumo parametą. Saproelio naudingoji masė tampa puria, bria medžiaga, turinčia reikalingas savybes, būtinas naudingosioms dirvožemio agronominėms ir biologinėms savybėms gerinti. Šias trąšas galima tolygiai įterpti į dirvožemį tradicine žemės ūkio technika.

Nurodyto analogo trūkumai: intensyviausias vandens kiekio ištraukimas iš sapropelio koloido į granules prasideda baigus maišymą - ramybės būsenoje, kuri trunka iki 24 valandų; aktyvaus maišymo/džiovinimo stadija vidutiniškai trunka apie 144-192 valandas, priklausomai nuo technologinių aplinkos sąlygų: temperatūros, oro drėgnumo, oro kiekio nuo džiovinamos medžiagos paviršiaus pasikeitimo greičio, džiovinamų trąšų kaupų apimtys, maišymo intensyvumo ir kitų; 1000 kg kondicinių 55% drėgnumo trąšų pagaminti sunaudojama 2158 kg į maišymo procesą įvestos technologinės žaliavos, kas reiškia, kad džiovinimo procese reikia pašalinti 1158 kg vandens.

IŠRADIMO ESME

Siūlomo naujo išradimo tikslas - organines trąšas sapropelio pagrindu pagaminti efektyvesniu būdu, geresnių agronominių ir biologinių savybių, be artimiausio analogo trūkumų, išsaugant naudingąsias sapropelio, šiaudų, durpių ir hidrogelio savybes. Techninis rezultatas - organinės trąšos pagaminamos vykdant ženkliai efektyvesnį, su mažesnėmis laiko ir energetikos sąnaudomis džiovinimo procesą, sukuriant galimybę panaudoti dirvožemiui vertingą ir rinkoje laisvai prieinamą

pigesnę gamybos žaliavą - žemės ūkio veiklos likučius - šiaudus.

Kaip ir patente LT 7017, trąšų gamyboje kaip komponentas yra naudojamas apie 93% drėgnio sapropelis, gravitaciniu būdu natūraliai nuvandenintas technologiniuose maišuose, pagamintuose iš sandariai austo propileno juostos audinio, 1 m³ tūrio (0,75 m × 0,75 m × 2 m), pakabintuose ant stovo natūraliam vandens pasišalinimui 7 parų laikotarpiui. Kaip ir patente LT 7017 pirmos technologinės maišymo stadijos pirmame etape į maišytuvą yra įvedamos tipiniame plaktukiniame malūne iki 1-3 mm skersmens dalelių susmulkintos, apie 30% drėgnumo, durpės apimtyje 4,5% nuo bendros mišinio masės. Į šias durpes, aktyviai maišant, yra įvedamas komponentas: hidrogelis, apimtyje 0,4% nuo bendros mišinio masės, kuris yra granulių pavidalo, sudarytas iš vandenyje netirpių polimero grandinių tinklo, į kurio tarpus vienas hidrogelio masės vienetas sugeria iki 250 masių vienetų vandens iš sapropelio. Taip sukuriama tarpinio paskirstymo mišinys iš susmulkintų durpių ir hidrogelio, tikslu kuo tolygiau paskirstyti hidrogelį mišinyje. Lyginant su patente LT 7017 apibrėžtu gamybos būdu, pirmos maišymo technologinės stadijos pirmame etape įvedamas naujas komponentas: šiaudai, susmulkinti šiaudų smulkinimo technologinės linijos plaktukiniame malūne iki 1-7 mm ilgio dalelių, apie 12% drėgnumo, apimtyje 15% nuo bendros trąšų maišymo technologinio mišinio masės. Šiaudų susmulkimo linija yra tipinė, rinkoje laisvai realizuojama technologinė įranga, ir nėra šio patento objektu. Pirmos maišymo technologinės stadijos antrame etape į maišymo mišinį įvedamas komponentas: apie 93% drėgnio iš dalies nuvandenintas sapropelis, apimtyje 80% nuo bendros trąšų maišymo darbinio technologinio mišinio masės. Jau maišymo procese mišinys transformuojasi į purią ir burią masę, tinkamą tolimesniam mechaniniam technologiniam apdorojimui vartymo/džiovinimo aikštelėje vartant ir džiovinant su pramoniniu savaeigiu komposto vartytuvu. Mokslo duomenimis, pagal organinių medžiagų kiekį ir poveikį dirvožemio humuso atkūrimui 1 tona šiaudų prilygsta 3,5 tonos kraikinio mėšlo. Palankiomis dirvos, drėgmės ir temperatūros natūraliomis sąlygomis, vidutinio klimato zonoje, šiaudų suskaidymo pilnas ciklas dirvožemyje įvyksta vidutiniškai per 18 mėnesių. Šiame patente šiaudų suskaidymo pagreitinimui numatyta panaudoti rinkoje esamus mikrobiologinius produktus, skirtus greitam šiaudų suskaidymui. Maišymo stadijos baigiamajame proceso etape į trąšų masę įvedamas naujas komponentas: biologinis produktas, turintis savyje iš mikroorganizmų išskirtų fermentų kompleksą šiaudų skaidymui. Tai mikroorganizmų

veiklos produktas, technologiškai atskirtas nuo pačių mikroorganizmų. Produkte esantys fermentai iš karto pradeda šiaudų skaidymą. Toks fermentų kompleksas yra gaminamas ir laisvai realizuojamas rinkoje. Reikalingas fermentų komplekso kiekis, apskaičiuojamas pagal gamintojo pateiktą instrukciją ir į maišymo masę įvestų šiaudų kiekį. Šiaudų skaidymo procesas bus pradėtas trąšų kaupuose mechaninio maišymo/džiovinimo procese, o taip pat tęsiamas transportavimo ir saugojimo procese. Papildomai trąšų maišymo proceso baigiamajame etape į trąšų mišinio maišymo masę yra įvedamas dar vienas naujas komponentas: standartinės mineralinės azoto trąšos, kur N kiekis lygus 10 kg 1 tonai į maišymo masę įvestų šiaudų.

Didesnioji dalis rinkoje esamų šiaudų savo masėje turi augalams pavojingų patogenų kritinę masę, todėl, prieš naudojant trąšų gamyboje, juos būtina nukenksminti. Šiuo patentu numatoma šiaudų nukenksminimą vykdyti panaudojant karštą orą. Temperatūra ir apdorojimo laikas turi būti apskaičiuojami kiekvienai tiekiamų šiaudų partijai, nustatčius esančių augalams pavojingų patogenų rūšį. Šiaudai, turintys patogenus, kurių negali nukenksminti technologinėje linijoje sumontuota įranga, negali būti naudojami trąšų gamyboje. Privalomas šiaudų komponento laboratorinis tyrimas. Numatoma tokį apdorojimą vykdyti tipinėje šiaudų smulkinimo linijoje esančiame tipiniame susmulkintų šiaudų surinkimo bunkeryje. Tipinė šiaudų smulkinimo linija yra naudojama granulių iš šiaudų gamybos technologinėje linijoje, yra laisvai realizuojama rinkoje ir nėra šio patento objektu. Karštas 70-150 °C temperatūros oras, 20-40 minučių turi būti tiekiamas į bunkerio apatinę dalį, su galimybe jam išeiti per automatiškai reguliuojamą vožtuvą bunkerio viršuje. Temperatūrai ir karšto oro tiekimo srautui reguliuoti turi būti sumontuoti davikliai bunkerio viduje ir automatinio valdymo įranga. Technologinėje linijoje tikslinga sumontuoti 2-3 tokius bunkerius, veikiančius atskirai, su galimybe užsipildžius vienam bunkerui, automatiškai perjungti bendrą susmulkintų šiaudų srautą į laisvą bunkerį. Karšto oro gamybai numatomas serijinis reguliuojamo galingumo elektrinis karšto oro generatorius, naudojantis pigią, saulės jėgainėje pagamintą elektrą.

Naujas atskirasis komponentas - šiaudus skaidančių mikroorganizmų preparatas - turi būti įvedamas tiesiogiai į trąšas jų įterpimo į dirvožemį procese, kuris nėra šio patento objektu. Tai yra tikrųjų mikroorganizmų rinkinys, skirtas perkelti tolimesnei intensyviai egzistencijai ir dauginimuisi į šiaudų terpę. Mikroorganizmai

intensyviai transformuoja biomasę į augalams prieinamas maistines medžiagas, dalį organinės medžiagos humifikuoja. Mikroorganizmų preparatas yra parenkamas pagal būsimas trąšų panaudojimo sąlygas ir pridedamas kaip priedas prie trąšų standartinio įpakavimo, atskirame originaliame mikroorganizmų preparato gamintojo įpakavime. Konkretus mikroorganizmų preparato naudotinas kiekis ir sąlygos nustatomi šio preparato gamintojo. Šiame preparate esantys mikroorganizmai dauginimosi procese savo vidiniams biologiniams poreikiams sunaudos anksčiau į maišymo masę įvestas azoto trąšas.

Kaip ir patente LT 7017 nurodytame gamybos būde, gautas mišinys antroje technologinėje stadijoje džiovinamas jį paskleidus kaupuose technologinėje maišymo/džiovinimo aikštelėje šiltoje, gerai vėdinamoje patalpoje arba, esant palankioms meteorologinėms sąlygoms, lauko aikštelėje su stogine, maišant savaeigiu komposto vartytuvu iki kondicijos, atitinkančios rinkoje nusistovėjusį ir moksliškai pagrįstą kondicinių trąšų iš sapropelio-55% ir mažiau drėgnumo parametą. Šis parametras užtikrina trąšų tvarų atsparumą nuo pelėsių ir žalingų bakterijų dauginimosi sandėliavimo ir transportavimo periodais, bei tvarų panaudojimą esamomis tipinėmis žemės ūkio mašinomis.

Dėl naujai sukurtų maišomo mišinio naujų technologinių savybių, aktyvaus maišymo/ džiovinimo stadija vidutiniškai trunka apie 72 - 96 valandas, priklausomai nuo technologinių aplinkos sąlygų: temperatūros, oro drėgnumo, oro kiekio nuo džiovinamos medžiagos paviršiaus pasikeitimo greičio, džiovinamų trąšų kaupų apimties, maišymo intensyvumo ir kitų; 1000 kg kondicinių 55% drėgnumo trąšų pagaminti sunaudojama 2000 kg į maišymo procesą įvestos technologinės žaliavos, kas reiškia, kad džiovinimo procese reikia pašalinti 1000 kg vandens.

Šiais naujais gamybos būdo technologiniais pakeitimais yra pasiekama: sukuriami galimybė naudoti dirvožemiui vertingą ir rinkoje laisvai prieinamą pigesnę gamybos žaliavą - žemės ūkio veiklos likučius - šiaudus; lyginant su patente LT 7017 nurodytu gamybos būdu maišymo/džiovinimo procesas sutrumpinamas 50% nuo apie 144-192 valandų iki apie 72 - 96 valandas, kas ženkliai sumažina laiko, darbo ir sunaudojamos energijos sąnaudas; lyginant su patente LT 7017 numatytas dirvožemyje per trumpą laiką mineralizuojamų durpių į maišymo mišinį įvedamas 198 kg kiekis sumažinamas iki 45 kg, pakeičiant jų ženklią dalį į vertingesnius, ilgalaikį efektyvų poveikį dirvožemio agronominėms savybėms darančius šiaudus; vietoj

patente LT 7017 nurodytame gamybos būde 1000 kg kondicinių 55% drėgnumo trąšų pagaminti sunaudojamos 2158 kg į maišymo procesą įvestos technologinės žaliavos kiekio, naujame nuo 1158 kg iki 1000 kg, tai yra 14%.

IŠRADIMO REALIZAVIMAS

Išradimas realizuojamas taip: nenutrūkstamo veikimo linijiniame, reguliuojamo srauto maišytuve sumaišomas apie 93% drėgnio nuvandenintas sapropelis, susmulkinti apie 12% drėgnio šiaudai, apie 31% drėgnio aukštapelkinės durpės, hidrogelis, standartinės mineralinės azotinės trąšos, o jų masių kiekybinis santykis procentais (paklaidos ribos +/- 5%) yra 80 : 15 : 4,5 : 0,4 : 0,1 ir masių santykis kilogramais (paklaidos ribos +/- 5%) yra: 800 : 150 : 45: 4 : 1. Naudojamas komponentas - natūralus sapropelis, kuris iš gėlo vandens telkinio išimamas ir gravitaciniu būdu iki apie 93% drėgnio nuvandeninamas technologiniuose maišiuose, pagamintuose iš sandariai austo propileno juostos audinio 1 m³ tūrio (0,75 m × 0,75 m × 2 m), pakabintuose ant stovo vandens natūraliam pasišalinimui 7 parų laikotarpiui. Naudojamas komponentas - javų šiaudai apie 12% drėgnio susmulkinti tipinėje šiaudų smulkinimo linijoje esančiame tipiniame plaktukiniame malūne iki 1-7 mm ilgio dalelių. Naudojamas komponentas - apie 31% drėgnio aukštapelkinės durpės, susmulkinamos tipiniame plaktukiniame malūne iki 1-3 mm skersmens dalelių.

Visi komponentai per reguliuojamus dozatorius tiekiami į nenutrūkstamo veikimo linijinį reguliuojamo srauto maišytuvą. Pirmoji technologinė maišymo stadija yra pradedama į maišytuvą įvedus susmulkintas durpes. Į šias durpes, aktyviai maišant, yra įvedamas komponentas: hidrogelis, kuris yra granulių pavidalo, sudarytas iš vandenyje netirpių polimero grandinių tinklo, į kurio tarpus vienas hidrogelio masės vienetas sugeria iki 250 masių vienetų vandens iš sapropelio. Taip sukuriamas tarpinio paskirstymo mišinys iš susmulkintų durpių ir hidrogelio, tikslu kuo tolygiau paskirstyti hidrogelį mišinyje. Į šį mišinį, aktyviai maišant, įvedami susmulkinti šiaudai. Į šiaudų, durpių ir hidrogelio mišinį, aktyviai maišant, įvedamas iš dalies nuvandenintas sapropelis. Maišytuvo srautas ir maišymo greitis yra sureguliuojami pagal nustatytą receptūrą. Jau maišymo procese mišinys transformuojasi į purią ir barią masę, tinkamą tolimesniam mechaniniam technologiniam apdorojimui vartymo/džiovinimo aikštelėje. Technologinio maišymo proceso pabaigoje į maišomą mišinį įvedamas komponentas: skystas biologinis produktas, turintis savyje iš mikroorganizmų išskirtų fermentų

kompleksą šiaudų skaidymui, pasirenkant šio produkto gamintojo patvirtintoje naudojimo instrukcijoje nustatytą naudojimo kiekį, skaičiuojant įterptų šiaudų kiekiui. Tai mikroorganizmų veiklos produktas, technologiškai atskirtas nuo pačių mikroorganizmų. Šis kiekis yra mažesnis, negu technologinės įrangos reguliavimo paklaidos dydis, todėl bendruose masės skaičiavimuose nėra vertinamas. Technologinio maišymo proceso pabaigoje į maišomą mišinį įvedamos standartinės azoto trąšos.

Po sumaišymo stadijos, vykdoma aktyvaus džiovavimo stadija, sumaišytą trąšų mišinį paskleidus į kaupus technologinėje vartymo/džiovavimo aikštelėje šiltoje vėdinamoje patalpoje arba, esant palankioms meteorologinėms sąlygoms, lauko aikštelėje su stogine, vartant savaeigiu komposto vartytuvu. Šio proceso metu ženkli dalis vandens molekulių iš džiovinamo mišinio pasišalina į atmosferą. Rinkoje nusistovėjęs realizuojamų kondicinių trąšų iš sapropelio drėgnis yra 55% ir mažiau. Šis parametras užtikrina trąšų tvarų atsparumą nuo pelėsių ir žalingų bakterijų dauginimosi sandėliavimo ir transportavimo periodais, tvarų panaudojimą esamomis tipinėmis žemės ūkio mašinomis. Aktyvaus džiovavimo procese iš 2000 kg darbinio technologinio maišymo mišinio masės lieka 1000 kg kondicinių trąšų kurių vidutinė sudėtis (paklaidos ribos +/- 5%) yra: a) 450 kg (45%) sausųjų medžiagų, iš kurių 112 kg (24,9%) sausųjų ilgojo veikimo medžiagų iš sapropelio, o taip pat 264 kg (58,7%) sausųjų medžiagų iš susmulkintų šiaudų, o taip pat 63 kg (14%) sausųjų medžiagų iš aukštapelkinių durpių, o taip pat 8 kg (1,8%) vandenį dideliais kiekiais (1:250) sugeriančio hidrogelio, o taip pat 3 kg (0,6%) standartinių azoto trąšų; b) 550 kg (55%) vandens, tame tarpe fiziškai surišto.

Sapropelis yra biologinių procesų medžiaga - koloidinės struktūros organinės-mineralinės nuosėdos, susidariusios per tūkstančius metų gėlo vandens ežerų ar ežerinės kilmės pelkių dugne arba po durpių sluoksniu deguonies stygiaus sąlygomis. Jis turi daug organinių ir kitų biologiškai aktyvių medžiagų, tinkamų dirvožemiams tręšti ir jų struktūrai gerinti. Jis susideda iš dumblingojo tirpalo, kuriame yra silpnus ryšius turinčio vandens ir jame ištirpusių mineralinių ir organinių medžiagų, biologiškai nesuirusių augalų bei zoo ir fitoplanktono liekanų ir koloidinio komplekso -želė pavidalo sudėtingų organinių junginių. Efektyviausias dirvos gerintojas yra sapropelis, kuriame organinės medžiagos sudaro nuo 65 % iki 90 %, skaičiuojant nuo sausųjų medžiagų kiekio. Vienoje tona natūralaus drėgnio sapropelio yra apie 950 kg vandens ir apie

50 kg sausųjų medžiagų, kuriose organinių medžiagų yra nuo 33 iki 45 kg. Išimto iš ežero ir nuvandeninto sapropelio masėje esantis koloidinis kompleksas nėra suardytas. Tokio pavidalo organinio sapropelio masė negali būti panaudota kaip organinė medžiaga dirvožemiui gerinti, kadangi natūraliomis sąlygomis pasišalinant vandens molekulėms iš nesuardyto koloidinio komplekso, prasideda visos masės virsmo į keramiką negrįžtamas procesas. Sudžiūvusi nenuvandeninto organinio sapropelio masė sukietėja ir praranda dirvožemiui gerinti tinkamos organinės medžiagos savybes. Norint išsaugoti nuvandeninto organinio sapropelio masės kaip biologiškai aktyvios organinės medžiagos naudingąsias savybes, reikia suardyti koloidinį kompleksą, kad sapropelio masė taptų puri. Šiuo patentu, kaip ir patente LT 7017 nurodytame gamybos būde, sapropelio koloidiniam kompleksui suardyti yra taikomas sumaišymo su vandenį dideliais kiekiais (1 :250) sugeriančia medžiaga - hidrogeliu, būdas.

Organinių trąšų sapropelio pagrindu gamybai yra naudojamas rinkoje realizuojamas hidrogelis, kuris yra granuliu pavidalo, ekologiškas ir netoksiškas, sudarytas iš vandenyje netirpių polimero grandinių tinklo, į kurio tarpus sugeriamas vanduo (1 kg hidrogelio sugeria 250 kg vandens). Hidrogelis išlaiko sugertą vandenį ir lėtai jį atiduoda augalams. Jo savybė sugerti vandenį ir jį atiduoti veikia dirvožemyje iki 5 metų. Kontaktuojamas su organinio sapropelio mase, hidrogelis ištraukia iš sapropelio koloidinio komplekso vandens molekules: hidrogelio granulės išbrinksta, koloidinis kompleksas suyra, o sapropelio naudingoji masė tampa puria medžiaga, turinčia reikalingas savybes, būtinas naudingosioms dirvožemio agronominėms ir biologinėms savybėms gerinti.

Šiame patente numatytų trąšų gamybai gali būti naudojami varpinių augalų, ryžių ir kitų augalų žemės ūkio veiklos likučiai - šiaudai. Didesnioji dalis šiaudų savo masėje turi augalams pavojingų patogenų kritinę masę, todėl, prieš naudojant trąšų gamyboje, juos būtina nukenksminti. Šiuo patentu numatoma šiaudų nukenksminimą vykdyti panaudojant karštą orą. Temperatūra ir apdorojimo laikas turi būti apskaičiuojami kiekvienoje tiekiamų šiaudų partijoje nustatius esančių augalams pavojingų patogenų rūšį. Šiaudai, turintys patogenus, kurių negali nukenksminti technologinėje linijoje sumontuota įranga, negali būti naudojami trąšų gamyboje. Privalomas šiaudų komponento laboratorinis tyrimas. Numatoma tokį apdorojimą vykdyti tipinėje šiaudų smulkinimo linijoje esančiame tipiniame susmulkintų šiaudų

surinkimo bunkeryje. Tipinė šiaudų smulkinimo linija yra naudojama granulių iš šiaudų gamybos technologinėje linijoje, yra laisvai realizuojama rinkoje ir nėra šio patento objektu. Karštas 70-150 °C temperatūros oras, 20-40 minučių turi būti tiekiamas į bunkerio apatinę dalį, su galimybe jam išeiti per automatiškai reguliuojamą vožtuvą bunkerio viršuje. Temperatūrai ir karšto oro tiekimo srautui reguliuoti turi būti sumontuoti davikliai bunkerio viduje ir automatinio valdymo įranga. Technologinėje linijoje tikslinga sumontuoti 2-3 tokius bunkerius, veikiančius atskirai, su galimybe užsipildžius vienam bunkerui, automatiškai perjungti bendrą susmulkintų šiaudų srautą į laisvą bunkerį. Karšto oro gamybai numatomas serijinis elektrinis karšto oro generatorius, naudojantis pigią saulės jėgainėje pagamintą elektrą.

Išradimo pavyzdys: vienos tonos (1000 kg) organinių trąšų technologinės masės vienkartiniam darbiniam technologinio mišinio maišymui imama: a) 800 kg (paklaidos ribos +/- 5%) sapropelio, gravitaciniu būdu nuvandeninto technologiniuose maišuose, pagamintuose iš sandariai austo propileno juostos audinio 1 m³ tūrio (0,75 m × 0,75 m × 2 m), pakabintuose ant stovo vandens natūraliam pasišalinimui 7 parų laikotarpiui, kuriame yra apie 93% (744 kg) vandens ir 7% (56% kg) (paklaidos ribos +/- 1%) sausųjų medžiagų,

b) 150 kg plaktukiniame malūne susmulkintų apie 12% drėgnio šiaudų, karštu oru nukenksmintų nuo augalų patogenų, kuriuose yra apie 12% (18 kg,) (paklaidos ribos +/- 1%) vandens ir 88% (132 kg) sausųjų medžiagų; c) 45 kg plaktukiniame malūne susmulkintų aukštapelkinių durpių kuriose yra apie 30% (13 kg) (paklaidos ribos +/- 2%) vandens ir apie 70% (31 kg) sausųjų medžiagų; d) 4 kg hidrogelio, kurio vandens sugeriamumas 1:250; e) 1,5 kg standartinių azoto trąšų. Šie komponentai technologinėje maišymo stadijoje per du atskirus etapus supilami į veikiančią maišyklę ir maišomi vidutiniu greičiu. Pirmame maišymo proceso etape maišomos susmulkintos aukštapelkinės durpės su hidrogeliu ir susmulkintais šiaudais. Antrame maišymo proceso etape įvedamas nuvandenintas sapropelis. Darbinio technologinio maišymo mišinio masė (paklaidos ribos +/- 5%) susideda iš 80% nuvandeninto sapropelio, 15% susmulkintų šiaudų, 4,5% aukštapelkinių susmulkintų durpių, 0,4% hidrogelio, 0,1% azoto trąšų. Technologinio maišymo proceso pabaigoje į maišomą mišinį įvedamas skystas biologinis produktas, turintis savyje iš mikroorganizmų išskirtų fermentų kompleksą šiaudų skaidymui. Tai mikroorganizmų veiklos produktas, technologiškai atskirtas nuo pačių mikroorganizmų. Produkte esantys fermentai iš karto pradeda

šiaudų skaidymą. Įvedamas kiekis nustatomas pagal šio produkto gamintojo patvirtintoje naudojimo instrukcijoje nustatytą naudojimo kiekį, skaičiuojant įterptų šiaudų kiekiui. Šis kiekis yra mažesnis, negu technologinės įrangos reguliavimo paklaidos dydis, todėl šio patento bendruose masės skaičiavimuose nėra vertinamas. Toks fermentų kompleksas yra gaminamas ir laisvai realizuojamas rinkoje.

Po maišymo stadijos yra vykdoma antroji technologinė stadija- aktyvaus džiovinimo procesas, paskleidus darbinį technologinio maišymo mišinį į kaupus technologinėje vartymo/džiovinimo aikštelėje šiltoje vėdinamoje patalpoje arba, esant palankioms meteorologinėms sąlygoms, lauko aikštelėje su stogine, vartant savaeigiu komposto vartytuvu. Šio proceso metu ženkliai dalis vandens molekulių iš džiovinamo mišinio pasišalina į atmosferą. Rinkoje nusistovėjęs realizuojamų kondicinių trąšų iš sapropelio drėgnis yra 55% ir mažiau. Šis parametras užtikrina trąšų tvarų atsparumą nuo pelėsių ir žalingų bakterijų dauginimosi sandėliavimo ir transportavimo periodais, tvarų panaudojimą esamomis tipinėmis žemės ūkio mašinomis.

Aktyvaus džiovinimo procese iš 2000 kg darbinio technologinio maišymo mišinio masės lieka 1000 kg kondicinių trąšų, kurių vidutinė sudėtis (paklaidos ribos +/- 5%) yra: a) 450 kg (45%) sausųjų medžiagų, iš kurių 112 kg (24,9%) sausųjų ilgojo veikimo medžiagų iš sapropelio, o taip pat 264 kg (58,7%) iš susmulkintų šiaudų, o taip pat 63 kg (14%) sausųjų medžiagų iš aukštapelkinių durpių, o taip pat 8 kg (1,8%) vandenį dideliais kiekiais (1 :250) sugeriančio hidrogelio, o taip pat 3 kg (0,6%) birių azoto trąšų, o taip pat fermento greitam šiaudų skaidymui; b) 550 kg (55%) vandens, tame tarpe fiziškai surišto.

Pagamintose organinėse trąšose sapropelio dalelės dėl technologinio maišymo su susmulkintais šiaudais ir durpėmis suformuoja netaisyklingos formos gumuliukus. Jos yra purios ir birios. Šias trąšas galima tolygiai įterpti į dirvožemį tradicinėmis žemės ūkio mašinomis. Dalelės iš sapropelio turi savybę sugerti vandenį iki 200% pagal savo masę, o jų efektyvaus veikimo laikotarpis 3-4 metai. Augalo šaknys vandenį iš trąšose esančių sapropelio dalelių ir hidrogelio granulių gali gauti pamažu per augalo augimui optimalų laiką. Vandenį sugėrusios ir lėtai atiduodamos sapropelio dalelės ir hidrogelio granulės išsaugo dirvožemyje drėgmę, neleisdamos perdžiūti įterptoms organinėms ir kitoms biologiškai aktyvioms medžiagoms, sukurdamas palankias sąlygas vystytis dirvožemį kuriantiems mikroorganizmams, taip užtikrindamos geras dirvožemio agronomines bei biologines savybes. Vandenį

atidavusios sapropelio dalelės ir hidrogelio granulės vėl jį sugeria, kai tik laistymo ar lietaus vanduo patenka į dirvožemį, kuriame yra dalelės ir granulės. Vandenį sugeriančio hidrogelio efektyvaus veikimo laikas yra iki 4 metų. Sapropelio dalelės ir hidrogelio granulės taip pat efektyviai gali sugerti ir atiduoti vandenį, kuriame yra papildomai ištirpintos mineralinės medžiagos. Tai sudaro galimybę su laistymo vandeniu papildomai dozuotai ir efektyviai patręšti dirvožemį, atsižvelgiant į jo savybes ir auginamos kultūros poreikius. Esant minusinei temperatūrai vandenį sugeriančios hidrogelio granulės sušąla, tačiau atitirpusios išsaugo turėtas savybes. Pasibaigus hidrogelio granulių veikimo laikui, jos suskyla į netoksiškas sudedamąsias dalis.

Organinės trąšos sapropelio pagrindu su susmulkintais šiaudais, durpėmis, mineralinėmis azoto trąšomis ir fermentų kompleksu greitam šiaudų skaidymui, yra ypač tinkamos atkurti derlingąsias savybes neproduktyviame degradavusiame ar dykumėjimo proceso paveiktame dirvožemyje sausringose zonose iki lygio, tinkamo augalininkystei. Taip pat gali būti panaudotos gaminant organinių trąšų mišinius bei meliorantus.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Organinės trąšos sapropelio pagrindu, kurios susideda iš dalinai nuvandeninto sapropelio, susmulkintų šiaudų, susmulkintų aukštapelkinių durpių, vandenį dideliais kiekiais sugeriančio hidrogelio ir standartinių mineralinių azoto trąšų mišinio, b e s i s k i r i a n č i o s t u o, kad jų viena tona susideda (paklaidos ribos +/- 5%) iš: a) 450 kg (45%) sausųjų medžiagų, iš kurių 112 kg (24,9%) sausųjų ilgojo veikimo medžiagų iš sapropelio, o taip pat 264 kg (58,7 %) sausųjų medžiagų iš susmulkintų šiaudų, o taip pat 63 kg (14%) sausųjų medžiagų iš susmulkintų durpių, o taip pat 8 kg (1,8%) vandenį dideliais kiekiais (1:250) sugeriančio hidrogelio, o taip pat 3 kg (0,6%) standartinių mineralinių azoto trąšų, o taip pat fermento greitam šiaudų skaidymui; b) 550 kg (55%) vandens, tame tarpe fiziškai surišto.

2. Būdas organinėms trąšoms sapropelio pagrindu gaminti, kuris apima susmulkintą aukštapelkinių durpių, vandenį dideliais kiekiais sugeriančio hidrogelio, susmulkintų šiaudų, dalinai nuvandeninto sapropelio, ir standartinių mineralinių azoto trąšų sumaišymą, b e s i s k i r i a n t i s t u o, kad trąšų darbinė technologinio maišymo mišinio masė iš 30% (paklaidos ribos +/- 2%) drėgnio susmulkintų aukštapelkinių durpių, vandenį dideliais kiekiais (1:250) sugeriančios medžiagos - hidrogelio, 12% (paklaidos ribos +/- 1%) drėgnio susmulkintų šiaudų, 93% (paklaidos ribos +/- 1%) drėgnio organinio sapropelio ir standartinių mineralinių azoto trąšų yra maišoma maišyklėje masių santykiu kilogramais (paklaidos ribos +/- 5%) 800:150:45:4:1, bei papildomai yra įvedamas fermentas greitam šiaudų skaidymui, o gauta galutinė technologinio maišymo mišinio masė yra perkeliama į technologinę vartymo/džiovinimo aikštelę, kurioje aktyvaus džiovinimo procese iš technologinio maišymo mišinio masės yra pašalinamos vandens molekulės į atmosferą iki kondicinių trąšų bendro 55% drėgnumo ir sudėties, numatytos 1 išradimo apibrėžties punkte.

3. Būdas pagal 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s t u o, kad vienai tonai trąšų iš sapropelio pagaminti sunaudojama 12% (paklaidos ribos +/- 1%) drėgnio susmulkintų šiaudų, sudarančių 264 kg (paklaidos ribos +/- 5%) sausųjų medžiagų, kurie darbinės technologinio maišymo mišinio masės maišymo procese, veikia kaip sorbentas ir sugeria dalį vandens iš dalinai nuvandeninto sapropelio.