

(19)



(10) **LT 6335 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **6335**

(51) Int. Cl. (2016.01): **C09K 17/00**
A01G 13/00

(21) Paraiškos numeris: **2016 037**

(22) Paraiškos padavimo data: **2016-02-29**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2016-09-12**

(45) Patento paskelbimo data: **2016-12-12**

(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:

Violeta GRAŽULEVIČIENĖ, LT
Jolanta TREINYTĖ, LT

(73) Patento savininkas:

ALEKSANDRO STULGINSKIO UNIVERSITETAS, Studentų g. 11, LT-53361
Akademija, Kauno r., LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Polimeriniai kompozitai mulčiavimo dangų sudarymui

(57) Referatas:

Išradimas susijęs su polimerinių kompozitų panaudojimu mulčiavimo dangų ant auginimo terpės sudarymui, siekiant sumažinti vandens išgaravimą ir pagerinti auginimo terpės savybes. Kompozitų gaminimui naudojamos sumaltos galvijų ragų perdirbimo atliekos – ragų miltai ir biodyzelino gamybos šalutinis produktas – žalias glicerolis – plastifikatorius bei tirpios organinės anglies šaltinis. Rišiklis šiuose kompozituose yra polivinilo alkoholis. Kompozituose yra augalams reikalingų maisto medžiagų – azoto ir fosforo. Išradimas yra susijęs su vazonuose ir konteineriuose auginamų augalų mulčiavimu, paskleidžiant skystą mulčiavimo mišinį ant auginimo terpės paviršiaus. Jam išdžiūvus susidaro mulčiavimo danga. Tam tikro dydžio ragų miltų dalelių ir kompozito kiekio panaudojimas leidžia ant auginimo terpės paviršiaus suformuoti norimo storio dangas. Susidariusi danga lengvai nuimama, todėl ją galima vadinti mulčiavimo kilimėliu ar dembliu.

Išradimo sritis, kuriai skiriamas išradimas

Išradimas susijęs su polimerinių kompozitų panaudojimu mulčiavimo dangų ant auginimo terpės sudarymui, siekiant sumažinti vandens išgaravimą ir pagerinti auginimo terpės savybes.

Esamas lygis

Norint išsaugoti dirvožemio drėgmę, palaikyti pastovesnę temperatūrą ir sumažinti piktžolėtumą, dirvos paviršius yra mulčiuojamas. Ypač naudingas natūralus organinis mulčias – kompostas, smulkinta žolė, šiaudai, durpės, medžių lapai, medienos drožlės ir pan. Toks mulčias pagerina dirvos fizikines savybes, pagausina joje maisto medžiagų bei humuso kiekį. Tačiau plačiausiai mulčiavimui naudojamos neskaidžios polietileninės ir bioskaidžios, pagamintos iš polihidroksibutirato, polipieno rūgšties, krakmolo ar jų mišinių, mulčiavimo plėvelės. Polietileninių plėvelių mikroorganizmai nesuskaido. Po panaudojimo jas reikia pašalinti nuo dirvos ir rasti joms tinkamą utilizavimo būdą. Šio trūkumo neturi bioskaidžios mulčiavimo plėvelės. Baigiantis augalų vegetacijos laikotarpiui jos suyra, todėl atliekas galima užarti. Tačiau šios plėvelės yra brangesnės už polietilenines plėveles [Subrahmaniyan Kasirajan & Mathieu Ngouajio Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: a review Agron. Sustain. Dev. (2012) 32:501–529].

Siekiant atpiginti mulčiavimo procesą, bioskaidžias mulčiavimo plėveles siūloma pakeisti skystuoju mulčiu, kuomet bioskaidaus polimero tirpalas ar polimero tirpalas su įvairiais priedais yra užpurškiamas ant dirvos paviršiaus. Jam išdžiūvus susidaro danga, atliekanti mulčiavimo plėvelės funkcijas.

Patente [US6672001 (B1)] mulčiavimo dangos sudarymui purškimo būdu siūloma naudoti augalinės ar gyvūninės kilmės baltyminių medžiagų tirpalus. Baigiantis augalų vegetacijai dangos suyra.

Yra žinoma mulčiavimo kompozicija sudaryta iš polimero hidroksietilceliuliozės, vandens, molio ir kitų komponentų, pvz., gipso, popieriaus. Užpurškus ją ant dirvos paviršiaus susidaro apsauginė danga [US5082500 (A)].

Taip pat žinomas produktas, skirtas mulčiavimo dangos sudarymui purškimo būdu. Jis sudarytas iš skirtingos geometrinės formos bioskaidžių komponentų –

celiuliozinio pluošto ir perdirbtų medienos atliekų [US2007186463 (A1)].

Patente [US2002129544 (A1)] siūlomas mulčiavimo mišinys sudarytas iš polivinilo alkoholio tirpalo ir jame disperguotų augalinės kilmės užpildų.

Žinomas mulčiavimo mišinys sudarytas iš gamtinio polimero polisacharido ir įvairių priedų: daržovių ir vaisių perdirbimo atliekų, medvilnės, kanapių, linų ir kitų pluoštų, taip pat popieriaus gamybos atliekų [EP2558548 (A1)].

Patente [US 4297810 A] pateikiama mulčiavimo kompozicija, kurios pagrindinės sudedamosios dalys yra įvairaus dydžio šieno dalelės, smulkintas popierius bei rišiklis.

Sodininkystės ir daržininkystės ūkiuose sodinukai ir daigai yra auginami konteineriuose, vazonuose. Vanduo iš jų išgaruoja greičiau nei auginant augalus dirvoje, todėl, siekiant apsaugoti augalus nuo drėgmės trūkumo ir išlaikyti reikiamą ir pastovią drėgmę šaknų zonoje, substrato paviršius yra mulčiuojamas. Augalų, auginamų konteineriuose ar vazonuose, mulčiavimui dažniausiai yra naudojamas organinis mulčias – smulkinta medžių žievė, pušų ar eglių spygliai, pjuvenos, medienos drožlės ir kt. Tačiau, norint pasiekti reikiamą rezultatą, jų sluoksnis turi būti kelių centimetrų storio, be to, yra birus, todėl kyla problemų transportuojant.

Šiuo metu įvairios kompanijos siūlo dangas, kurios vadinamos kilimėliais arba dembliais. Jie gaminami iš vilnos, džiuto, kokoso pluoštų.

Yra žinomas mulčiavimo kilimėlių, sudarytų iš dviejų sluoksnių, gamybos būdas. Apatinis sluoksnis gaminamas iš gumos ar kitos atsparios degradacijai medžiagos, o viršutinis – iš smulkintų panaudotų padangų [US7082713 (B1)].

Patente [US6293045 (B1)] mulčiavimo demblių gaminimui siūloma panaudoti kompozitus, sudarytus iš celiuliozinių, baltyminių pluoštų, sumaltų kukurūzų stiebų, riešutų kevalų, sėklų, sėklų išaižų, medžių žievės bei mineralinių medžiagų: smėlio, perlito, vermikulito, gipso ir kt. Riškiais juose gali būti polisacharidai, poliglikozidai, vaškai ar suketinti aliejai.

Mulčiavimo kilimėlius ar demblius yra paprasta ir patogiu naudoti, tačiau išlaidos jų gamybai, transportavimui padidina mulčiavimo ir gaminamos produkcijos savikainą. Jei dangos pagamintos iš nebioskaidžių medžiagų, iškyla jų surinkimo ir utilizavimo problemos, teršiama aplinka.

Žemės ūkio, perdirbamosios pramonės sektoriuose susidaro įvairios gyvūninės kilmės atliekos. Atitinkamai apdorotos šios atliekos naudojamos ekologinėje ūkininkavimo sistemoje. Viena iš tokių atliekų rūšių yra galvijų ragai. Tai keratino turinti atlieka, kuri, specialiai apdorota, yra naudojama galanterijos dirbinių gamybai. Nekokybiški ragai bei šių dirbinių gamybos atliekos yra smulkinamos į drožles arba miltus. Jų sudėtyje yra apie 15 % azoto, 1,5-2,0 % fosforo ir kitų elementų, todėl drožlės panaudojamos tręšimui ir dirvos savybių gerinimui. Kadangi minėti mitybos elementai yra organinių medžiagų sudėtyje, augalai jų negali pasisavinti tiesiogiai. Jas dirvožemio mikroorganizmai pirmiausia turi suskaidyti į paprastus mineralinius junginius. Dėl šios priežasties maisto medžiagos yra atpalaiduojamos palaipsniui, todėl sumažėja jų išplovimas į aplinką ir pagerėja jų sunaudojimo efektyvumas [Korniłowicz-Kowalska Teresa, Bohacz Justyna. Biodegradation of keratin waste: Theory and practical aspects. Waste Management 31 (2011) 1689–1701; Jong-Myung Choi and Paul V. Nelson Developing a Slow-release Nitrogen Fertilizer from Organic Sources: II. Using Poultry Feathers. J. AMER. SOC. HORT. SCI. (1996) 121(4):634–638]. Ragų miltus siūlome panaudoti mulčiavimo dangų gaminimui. Šios dangos atliktų kelias funkcijas: sumažintų drėgmės nuostolius ir būtų maisto medžiagų šaltinis augalams; maisto medžiagas atpalaiduotų palaipsniui per visą augalų vegetacijos laikotarpį ir pagerintų auginimo terpės savybes.

Išradimo tikslas – augalų, auginamų vazonuose bei konteineriuose, mulčiavimui sukurti bioskaidžias, augalams reikalingų maisto medžiagų turinčias, mulčiavimo dangas, suformuojamas tiesiogiai ant auginimo terpės paviršiaus.

Išradimo esmė

Augalų, auginamų vazonuose ir konteineriuose mulčiavimui siūloma panaudoti kompozitus, pagamintus iš bioskaidaus polimero polivinilo alkoholio (PVA), ragų miltų ir glicerolio. Skystu kompozito mišiniu padengiamas auginimo terpės paviršius. Jam išdžiūvus susidaro danga. Tam tikro dydžio užpildų dalelių ir kompozito kiekio panaudojimas leidžia ant auginimo terpės paviršiaus suformuoti dangą kaip atskirą vienetą. Susidariusi danga lengvai nuimama, todėl ją galima vadinti mulčiavimo kilimėliu arba dembliu. Išradimas skirtas vandens išgaravimo iš auginimo terpės greičio sumažinimui ir auginimo terpės savybių pagerinimui. Dangos yra bioskaidžios.

Išradimo realizavimo aprašymas

Polimeriniai kompozitai gaminami iš ragų miltų - sumaltų galvijų ragų perdirbimo atliekų, kurių sudėtyje yra azoto, fosforo bei sieros, ir biodyzelino gamybos šalutinio produkto - žalio glicerolio. Glicerolis naudojamas kaip plastifikatorius ir tirpios organinės anglies šaltinis. Riškliu naudojamas bioskaidus polimeras polivinilo alkoholis (PVA) JF-17, kurio klampumas 20 °C – 28-32 mPa·s, hidrolizės laipsnis – 98,0-99,0 % (Kuraray America Inc. & Japan Vam & Poval). Galima naudoti ir kitų gamintojų produktus su panašiomis savybėmis. PVA koncentracija polimerinėje kompozicijoje turi sudaryti 4-6 %. Didesnės koncentracijos tirpalai dėl jų klampumo nėra priimtini, ypač dengiant purškimo būdu.

1 pavyzdys

Darbo eiga: 81 ml 80-85 °C vandens ištirpinama 4 g polivinilo alkoholio ir 9 g glicerolio, įberiama 6 g ragų miltų, kurių dalelių dydis nuo 0,4 iki 0,25 mm ir išmaišoma. Atvėsintas mišinys užpilamas ant auginimo terpės, kuria užpildytas daigų auginimui skirtas indelis, paviršiaus. 1 cm² paviršiui imama 0,8 ml kompozito. Džiovinama aplinkos temperatūroje. Auginimo terpe bandymuose naudotas neutralizuotas durpių substratas, skirtas daigams auginti.

2, 3, 4 pavyzdžiai

Darbo eiga tokia pati kaip pirmame pavyzdyje, tik čia naudojami skirtingo sumalimo laipsnio ragų miltai:

2 pavyzdys – ragų miltų dalelių dydis nuo 0,25 iki 0,16 mm;

3 pavyzdys – ragų miltų dalelių dydis nuo 0,16 iki 0,09 mm;

4 pavyzdys – ragų miltų dalelių dydis nuo 0,09 mm ir mažesnis.

Indeliai palaistomi vienodu kiekiu vandens ir laikomi 20-22 °C temperatūroje 55 % drėgmės aplinkoje. Po 14 parų nustatoma substrato drėgmė. Tyrimų duomenys pateikti 1 lentelėje.

1 lentelė. Kompozitų dangų storis ir substrato drėgmė indeliuose

Pavyzdžio Nr.	Kompozito dangos storis, mm	Substrato drėgmė, %
Nemulčiuotas substratas	-	80,5
1	1,7	180
2	1,8	176
3	2,2	183
4	4 - 6	179

Išdžiūvus kompozito (pvz. Nr. 1, 2 ar 3) sluoksniui, susidariusi danga į substratą neįsigeria, o ant substrato paviršiaus susiformuoja kaip atskiras vienetas, todėl ją galima vadinti kilimėliu arba dembliu. Tokią dangą galima nuimti.

Mulčiuojant kompozitais, kuriuose ragų miltų dalelių dydis yra lygus 0,09 mm ir mažesnis, tarp dangos ir substrato paviršiaus aiškios ribos nėra. Užpildo dalelės difunduoja į gilesnius substrato sluoksnius, todėl susidaro kompozito ir substrato mišinys – pluta, kuri jai džiūstant traukiasi, dangos kraštai atsiskiria nuo indelio sienelių.

Visos dangos, vandens išgaravimą iš indelių sumažina iki 2,2 karto.

5 pavyzdys

87 ml 80-85 °C vandens ištirpinama 4 g polivinilo alkoholio ir 3 g glicerolio, įberiama 6 g ragų miltų, kurių dalelių dydis nuo 0,4 iki 0,16 mm ir išmaišoma. Toliau kaip 1-ame pavyzdyje.

6 pavyzdys

84 ml 80-85 °C vandens ištirpinama 4 g polivinilo alkoholio ir 6 g glicerolio, įberiama 6 g ragų miltų, kurių dalelių dydis nuo 0,4 iki 0,16 mm ir išmaišoma. Toliau kaip 1-ame pavyzdyje.

7 pavyzdys

81 ml 80-85 °C vandens ištirpinama 4 g polivinilo alkoholio ir 9 g glicerolio, įberiama 6 g ragų miltų, kurių dalelių dydis nuo 0,4 iki 0,16 mm, ir išmaišoma. Toliau kaip 1-ame pavyzdyje.

Visi indeliai palaistomi vienodu kiekiu vandens ir laikomi 20-22 °C

temperatūroje 55 % drėgmės aplinkoje. Po 21 paros išmatuotas organinės anglies ir azoto kiekis vandeninėje ištraukoje, kai substrato ir vandens santykis – 1:10. Organinės anglies ir azoto koncentracija vandeninėje ištraukoje nustatyta prietaisu TPC-V CSH TOTAL ORGANIC CARBON ANALYZER. Tyrimų duomenys pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Nemulčiuoto ir mulčiuoto kompozitų dangomis substrato savybės

Pavyzdžio Nr.	Substrato savybės		
	Tirpi organinė anglis, mg/l	Tirpus azotas, mg/l	C:N
Nemulčiuotas substratas	151	34	4,4
5	216	18	6,4
6	542	19	26,2
7	1172	12	97,6

Keičiant glicerolio kiekį kompozite, susidaro galimybė keisti C:N santykį substrate. Nuo šio santykio dydžio priklauso dirvožemio mikroorganizmų aktyvumas – jų geba skaidyti organines medžiagas [P. Dalias, P. Polycarpou Decomposition of the biodiesel by-product, crude glycerol, in soil (2014) Res. Agr. Eng. Vol. 60, No. 1:17-23].

Išradimo apibrėžtis

1. Augalų, auginamų vazonuose bei konteineriuose mulčiavimo būdas, padengiant auginimo terpės paviršių skystu polimerinio kompozito mišiniu, kuriam išdžiūvus sudaroma mulčiavimo danga, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kompozitų gaminimui naudojamos sumaltos galvijų ragų perdirbimo atliekos – ragų miltai, kurių dalelių dydis nuo 0,4 iki 0,16 mm, biodyzelino gamybos šalutinis produktas – žalias glicerolis ir polivinilo alkoholis, kuris yra rišiklis; polivinilo alkoholio kiekis skystoje polimerinėje kompozicijoje turi sudaryti 4-6 %, ragų miltų – ne mažiau 6 %, glicerolio – 3-9 %, vanduo – iki 100 %.

2. Augalų, auginamų vazonuose bei konteineriuose, mulčiavimo būdas, pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad danga gali būti suformuota tiek užpurškiant kompozito mišinį, tiek užpilant reikiamą jo kiekį ant auginimo terpės paviršiaus; 1 cm² auginimo terpės paviršiaus padengti reikia 0,6-0,8 ml kompozito.