



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00846**

(22) Data de depozit: **03/12/2019**

(41) Data publicării cererii:  
**30/06/2021** BOPI nr. **6/2021**

(71) Solicitant:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
CHIMIE ȘI PETROCHIMIE - ICECHIM,  
SPLAIUL INDEPENDENȚEI NR.202,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **IODACHE TANȚA VERONA,  
ALEEA DOLINA, NR.6, BL.70, SC.1, ET.1,  
AP.4, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **CHIRIAC ANITA LAURA,  
INTRAREA CUCURUZULUI NR.20,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **ZAHARIA ANAMARIA,  
BD. ALEXANDRU OBREGIA NR.20 BIS,  
BL.20 BIS, SC.A, ET.3, AP.14, SECTOR 4,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **SÂRBU ANDREI, STR.VALEA OLTULUI  
NR. 16, BL.A28, SC.C, ET.2, AP.37,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;**

• **SÎRBU CARMEN EUGENIA,  
STR.INDEPENDENȚEI NR.10, BL.6, SC.A,  
ET.3, AP.8, CRAIOVA, DJ, RO;**  
• **GAVRILĂ ANA MIHAELA,  
BD. ALEXANDRU OBREGIA, NR.50,  
BL.R11, SC.B, AP.69, ET.6, SECTOR 4,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **SANDU TEODOR, STR. PARÂNGULUI  
NR. 43A, ET. 1, AP. 4, SECTOR 1,  
BUCUREȘTI, B, RO;**  
• **STOICA ELENA BIANCA,  
SAT ȘERBĂNEASA NR.23,  
COMUNA VALEA LUNGĂ, DB, RO;**  
• **COJOCARU CRINA THEA,  
STR.CRÂNGULUI, NR.115, BÂRLAD, VS,  
RO;**  
• **BOTEZ RĂZVAN EDWARD,  
STR.VÎLCELE, NR.11, TÎRGU OCNA, BC,  
RO;**  
• **MIRON ANDREEA, STR.SOLȘTIȚIULUI,  
NR.2B BIS, ET.2, AP.19,  
POPEȘTI - LEORDENI, IF, RO;**  
• **APOSTOL STELUȚA, STR.NOVACI,  
NR.10, BL.P60, SC.4, AP.92, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO**

(54) **COMPOZIT GEOTEXTIL PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI  
ȘI PROCEDEU PENTRU OBȚINEREA ACESTUIA**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un compozit geotextil utilizat în agricultură și la un procedeu pentru obținerea acestuia. Compozitul conform invenției are la partea inferioară o pânză de polipropilenă țesută tip sac de rafie, peste care se află un strat de hidrogel format din acid acrilic reticulat cu N, N' metilen bisacrilamidă, cu rețea interpenetrată în celuloză bacteriană, iar la partea superioară se află o pânză de tip bumbac care este cusută cu pânză de sac pentru a nu permite hidrogenului să iasă din compozit, compozitul având capacitatea de reținere - redare a apei, a agrochimicelor și a acizilor humici și de drenare a apei purificate spre pânza freatică. Procedeu conform invenției constă în prepararea unui hidrogel dintr-o suspensie apoasă formată din celuloză bacteriană mărunțită cu diametrele particulelor cuprinse între 1...3 mm, peste care se introduc : acid acrilic în raport volum celuloză bacteriană/acid acrilic de 1: 0,8...1,2 și o soluție apoasă cu concentrația de 1...3% de N, N' metilen bisacrilamidă, se omogenizează ames-

tecul prin ultrasonare timp de 1...3 ore la temperatura de 20...25 °C, după care, peste celuloza bacteriană îmbibată cu monomeri se introduce o soluție apoasă cu concentrația de 16...20% de metabisulfid de sodiu și o altă soluție apoasă cu concentrație de 3...5% de persulfat de potasiu, suspensia astfel obținută este introdusă peste o cantitate de ulei de parafină și se agită la 600...800 rot/min. timp de 10...20 min la temperatura camerei, vasul de reacție fiind apoi încălzit la 35...45°C, se reduce viteza de agitare la 450...550 rot/min și se lasă să se producă polimerizarea prin suspensie inversă timp de 2...4 ore, se filtrează amestecul, se spală sub ultrasonare cu ciclohexan apoi cu apă distilată, obținându-se particule sferice de hidrogel gomflate care se toarnă peste o pânză de sac tip rafie.

Revendicări: 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. <i>a 2019 846</i> Data depozit .... <i>03.12.2019</i>
--

## COMPOZIT GEOTEXTIL PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI ȘI PROCEDEU PENTRU OBTINEREA ACESTUIA

Invenția se referă la un compozit geotextil pentru protecția mediului, cu aplicații în agricultură și la un procedeu pentru obținerea acestuia. Una din problemele majore în agricultură este constituită pe de o parte de eliminarea excesului de umiditate (băltiri) în timpul sezoanelor ploioase și pe de altă parte de asigurarea apei în perioadele secetoase. În același timp, o altă problemă majoră în agricultură este aceea că furnizarea îngrășămintelor și pesticidelor se realizează la anumite perioade de timp, ceea ce face ca imediat după tratamente să apară în sol o mare cantitate de îngrășământ sau pesticid, după care, prin spălarea solului de către ploii, îngrășămintele și pesticidele ajung în apele subterane și apoi în cele de suprafață și în acest fel plantele duc lipsă de substanțele de care au nevoie, iar mediul înconjurător (sol și ape) sunt poluate cu agrochimicale.

Se cunosc mai multe tipuri de materiale textile pentru eliminarea excesului de apă din sol. Astfel în „**David Arthur Shercliff, WO1997036059A1, 1997**” se descrie un material textil nețesut în care sunt inserate canale (furtunuri). Un alt material este descris în „**Sanggi Lee, WO2017007144A1, 2017**” și constă din material țesut de polipropilenă, polietilentereftalat sau poliamidă cu diferite secțiuni ale fibrelor (secțiune plată, trilobată, etc). Dezavantajul acestor tipuri de material este că el corespunde doar pentru eliminarea excesului de umiditate și nu poate furniza apă în perioadele secetoase, nu poate regla concentrația de îngrășământ sau pesticid livrată plantelor și nici nu împiedică poluarea solului și apelor cu agrochimicale.

Se cunosc multe tipuri de hidrogeluri care se pot folosi în agricultură pentru reținerea apei și pentru furnizarea compușilor activi către plante. Astfel în „**Frank Gu, Mohit Singh Verma, Drew William Davidson, Benjamin Charles Lehtovaara, WO 2012/162840 A1, 2012**” se descrie obținerea unui hidrogel pe bază de polizaharidă care poate elibera controlat un compus activ pentru agricultură. Metoda constă în prepararea unei soluții apoase a agentului activ, dispersarea unui polimer în această soluție, pentru a obține o soluție polimerică și apoi reticularea polimerului pentru a forma un hidrogel care încapsulează agentul activ. Metoda are dezavantajul ca, fiind o metodă de sinteză, nu se poate aplica pe teren pentru înglobarea substanței active în exces, după aplicarea tratamentului. În plus hidrogelul este format doar din polizaharidă și eventual un reticulant, ceea ce conduce la o slabă rezistență mecanică a hidrogelului.

În articolul „**Ali Olad, Hamid Zebhi, Dariush Salari, Abdolreza Mirmohseni, Adel Reyhani Tabar, Slow-release NPK fertilizer encapsulated by carboxymethyl cellulose-based nanocomposite with the function of water retention, Materials Science and Engineering: C, 90 (1) Pp 333-340, 2018**” se descrie încapsularea îngrășământului NPK în hidrogel pe bază de carboximetil celuloză sulfonată grefată cu acid acrilic în prezență de polivinil pirolidonă și nanoparticule de silice. Hidrogelul obținut are dublă funcție: reținerea apei în sol și eliberarea controlată a îngrășământului. Această metodă are dezavantajul că utilizează un material scump: carboximetil celuloză sulfonată, că hidrogelul nu poate reține toată apa în



nici nu asigură un drenaj al acesteia și în plus hidrogelul se amestecă cu particulele de sol, putând conduce la poluarea solului.

În articolul „Ahmed M. Elbarbary, Mohamed Mohamady Ghobashy, Controlled release fertilizers using superabsorbent hydrogel prepared by gamma radiation, Radiochimica Acta · January 2017 DOI: 10.1515/ract-2016-2679” se descrie încapsularea unui îngrășământ într-un hidrogel pe bază de polivinilpirolidonă și carboximetil celuloză reticulat cu radiații gama. Metoda prezintă aceleași deficiențe ca și precedentele referințe bibliografice, și necesită o aparatură complexă (sursa de radiații gama) și condiții speciale. În plus, ca și în cazul referințelor anterioare, WO 2012/162840 și articolul din Materials Science and Engineering, hidrogelul obținut trebuie fărâmițat, deoarece se obține o masă compactă. Pe lângă faptul că fărâmițarea hidrogelului se face dificil, bucățile rezultate sunt neuniforme și suprafața de contact cu mediul nu poate fi controlată.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în aceea că se propune un material geotextil compozit, ca o saltea, care conține la partea inferioară o pânză cu rol de drenaj al excesului de apă în caz de ploi intense, la mijloc un hidrogel cu rețea interpenetrată pentru reținerea apei, a îngrășămintelor, a pesticidelor și a nutrienților din sol, în perioadele în care aceste substanțe sunt în exces și furnizarea lor plantelor atunci când acestea au nevoie și la partea superioară a compozitului se află o pânză care permite un transfer ușor de masă între hidrogel și rădăcinile plantelor și totodată împiedică răspândirea particulelor de hidrogel și prin urmare poluarea solului.

Compozitul geotextil pentru protecția mediului și procedeul de obținere a acestuia înlătură dezavantajele materialelor prezentate anterior prin aceea că la partea inferioară se află o pânză de polipropilenă țesută, tip pânză de sac de rafie, peste care se află un strat de hidrogel format din acid acrilic reticulat cu N.N' metilen bisacrilamidă, cu rețea interpenetrată în celuloză bacteriană și care este sub formă de particule sferice, cu diametrul mediu de 1...3 mm, iar la partea superioară se află o pânză de tip bumbac, care este cusută cu pânza de sac pentru a nu permite hidrogelului să iasă din compozit, compozitul având capacități de reținere-redare a apei, a agrochimicelor și a acizilor humici și de drenare a apei purificate spre pânza freatică, procedeul de obținere a hidrogelului constând din aceea că se prepară o suspensie apoasă formată din celuloză bacteriană (BC) marunțită, având diametrele medii ale particulelor de 1...3 mm și o umiditate de 60...70% masic, peste care se introduc: acid acrilic (AA), în raport masă: volum între BC și AA de 1: 0,8...1,2 și o soluție apoasă cu concentrația de 1...3% masic de N, N' metilen bisacrilamidă (MBA), raportul masă: volum între MBA și AA fiind de 0,03...0,05 :1 și se omogenizează amestecul prin ultrasonare timp de 1...3 ore la temperatura camerei, de 20...25 °C, după care, peste BC îmbibată cu monomeri se introduce o soluție apoasă cu concentrația de 16...20% masic de metabisulfid de sodiu (MS), raportul masă: volum între MS și AA fiind de 0,05...0,07 :1 și o altă soluție apoasă cu concentrația de 3...5% masic de persulfat de potasiu (PK), raportul masă: volum între PK și AA fiind de 0,06...0,1 : 1, și apoi suspensia obținută este introdusă peste o cantitate de ulei de parafină aflat într-un vas, sub o agitare de 600...800 rot/min, raportul masă: volum între BC (considerată uscată) din suspensia apoasă și uleiul de parafină fiind de 1: 80...100, se continuă agitarea la 600...800 rot/min la temperatura camerei de 20...25 °C, timp de 10...20 minute, după care vasul de reacție se încălzește la temperatura de 40...45 °C,



se reduce viteza de agitare la 450...550 rot/min și se lasă să se producă polimerizarea prin suspensie inversă timp de 2...4 ore, după care amestecul de reacție este filtrat pe o pâlnie tronconică cu hârtie de filtru calitativă, spălat în 2 reprize, cu ultrasonare timp de 10-20 min., la temperatura camerei, de 20...25 °C, cu ciclohexan, la un raport masă: volum între hidrogel (considerat ca xerogel) și ciclohexan de 6...8:100 și încă de 2 ori, la aceeași temperatură și în aceleași condiții, cu apă distilată, la un raport masă: volum între hidrogel (considerat ca xerogel) și apa distilată de 6...8:100, obținându-se particule sferice de hidrogel gomflate cu diametre de 1...3 mm, care se toarnă peste o pânză de sac din polipropilenă țesută, tip sac de rafie, raportul masic dintre hidrogelul gomflat și pânza de sac fiind de 10...20: 1, se întinde uniform stratul de hidrogel, se acoperă apoi hidrogelul cu o pânză de tip bumbac și se coase pe margini pânza de bumbac cu pânza de sac, astfel încât hidrogelul să rămână la mijloc.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- Compozitul geotextil asigură absorbția apei în perioadele ploioase, prin gonflarea hidrogelului și redarea apei în perioadele de secetă, prin deshidratarea hidrogelului;
- Concomitent cu absorbția apei, hidrogelul din compozit reține și excesul de îngrășămintă și pesticide, care este spălat de ploii din sol și îl redă plantelor odată cu apa reținută;
- Compozitul asigură și drenajul surplusului de apă din ploi, către apa freatică, apa drenată fiind și purificată prin reținerea agrochimicelor în hidrogel;
- Compozitul reține și redă plantelor și acizii humici antrenate din sol de apa de ploaie;
- Stratul de hidrogel are o bună rezistență mecanică;
- Nu se produce poluarea solului cu particule de hidrogel, deoarece acestea sunt reținute în compozit;
- Procedul permite obținerea unor particule sferice individuale și deci nu este necesară fărâmițarea masei de hidrogel
- Se folosesc materii prime ieftine, ceea ce face ca prețul de cost al compozitului să fie redus;
- Se lucrează la temperaturi apropiate de cea a camerei (temperatura maximă la polimerizare fiind de 45 °C, deci cu consumuri energetice și amprentă de CO<sub>2</sub> reduse;
- Nu sunt probleme de toxicitate, atât la prepararea hidrogelului cât și la folosirea acestuia în mediu

Se dau în continuare exemple de realizare a invenției:

Exemplul 1 Într-un balon cu 2 gâturi, cu fund rotund, de 250 mL, prevăzut cu agitator mecanic central, este introdusă o cantitate de 129 mL de ulei de parafină, care constituie faza organică. Separat, celuloza bacteriană obținută în cultură statică este mărunțită timp de 10 minute cu un blender, pentru a fi obținute particule cu diametrul mediu de 3 mm. Ulterior, celuloza bacteriană mărunțită este filtrată printr-o pâlnie de filtrare conică, cu hârtie de filtru calitativă, timp de 24 ore, în vederea reducerii concentrației de apă la 70% masic. Se ia o cantitate de 4,3 g de BC umedă, care corespunde la 1,29 g de celuloză bacteriană uscată și se introduce într-un pahar Erlenmayer de 50 mL. Se adaugă 5,16 mL AA și apoi 8,6 mL soluție apoasă 3% masic de MBA. Amestecul obținut este introdus într-o baie de ultrasonare, la temperatura camerei, de 20 °C, timp de 3 ore, în vederea omogenizării și îmbibării monomerilor în structura de BC. Apoi, se



A

adaugă 1,8 mL de soluție apoasă 20% masic de MS și în final se introduc 10,3 mL soluție apoasă 5% masic de PK. Suspensia apoasă obținută este adăugată în balonul cu 2 găuri, peste faza organică existentă, aflată sub o agitare de 600 rot/min. Balonul de reacție este închis cu un dop de cauciuc la gâtul lateral și amestecul este agitat timp de 20 min, la turația de 600 rot/min, la temperatura camerei de 20 °C, rezultând un amestec turbulente omogen. Balonul de reacție este introdus apoi într-o baie de apă termostată având temperatura de 35 °C și agitarea mecanică este redusă la 450 rpm și se lasă să se producă polimerizarea în suspensie inversă timp de 4 ore. Apoi suspensia obținută este filtrată pe o pâlnie tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată într-un pahar Berzelius de 200 mL. Se adaugă 80 mL ciclohexan, se introduce paharul Berzelius timp de 15 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată din nou în paharul Berzelius de 200 mL. Se adaugă alți 80 mL ciclohexan, se introduce paharul Berzelius cu suspensia timp de 15 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată într-un alt pahar Berzelius de 200 mL. Se adaugă 80 mL apă distilată, se introduce paharul cu suspensie timp de 15 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată din nou în paharul Berzelius de 200 mL. Se adaugă alți 80 mL de apă distilată, se introduce paharul Berzelius cu suspensie timp de 15 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Toate spălările cu ciclohexan sau cu apă distilată au loc la temperatura camerei, de 20 °C. Particulele sferice de hidrogel rămase în hârtia de filtru, având un diametru mediu de 3 mm, se toarnă peste o pânză de sac tip rafie din polipropilenă țesută, la un raport masic de 10 : 1 hidrogel față de pânză și se întind uniform. Apoi, peste hidrogel se pune o bucată de pânză tip bumbac și se cos marginile ei cu pânza de polipropilenă de aceleași dimensiuni, astfel încât hidrogelul să nu iasă din compozit. Se obține un compozit geotextil cu capacitate de reținere-redare a apei, a agrochimicelor și a acizilor humici și de drenare și purificare a apei în exces, spre pânza freatică.

Exemplul 2 Într-un balon cu 2 găuri, cu fund rotund, de 250 mL, prevăzut cu agitator mecanic central, este introdusă o cantitate de 137,6 mL de ulei de parafină, care constituie faza organică. Separat, celuloza bacteriană obținută în cultură statică este mărunțită timp de 20 minute cu un blender, pentru a fi obținute particule cu diametrul mediu de 1 mm. Ulterior, celuloza bacteriană mărunțită este filtrată printr-o pâlnie de filtrare conică, cu hârtie de filtru calitativă, timp de 24 ore, în vederea reducerii concentrației de apă la 60% masic. Se ia o cantitate de 4,3 g de BC umedă, care corespunde la cca 1,72 g de celuloză bacteriană uscată și se introduce într-un pahar Erlenmayer de 50 mL. Se adaugă 3,44 mL AA și apoi 10,3 mL soluție apoasă 1% masic de MBA. Amestecul obținut este introdus într-o baie de ultrasonare, la temperatura camerei, de 25 °C, timp de 1 oră, în vederea omogenizării și îmbibării monomerilor în structura de BC. Apoi, se adaugă 1,08 mL de soluție apoasă 16 % masic de MS și în final se introduc 6,88 mL soluție apoasă 3% masic de PK. Suspensia apoasă obținută este adăugată în balonul cu 2 găuri, peste faza organică existentă, aflată sub o agitare de 800 rot/min. Balonul de reacție este închis cu un dop de cauciuc la gâtul lateral și amestecul este agitat timp de 20 min, la turația de 800 rot/min, la temperatura camerei de 20 °C, rezultând un amestec turbulente omogen. Balonul de reacție este introdus apoi într-o baie de apă termostată având temperatura de 35 °C și agitarea mecanică este redusă la 450 rpm și se lasă să se producă polimerizarea în suspensie inversă timp de 4 ore. Apoi suspensia obținută este filtrată pe o pâlnie tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată într-un pahar Berzelius de 200 mL. Se adaugă 80 mL ciclohexan, se introduce paharul Berzelius timp de 15 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată din nou în paharul Berzelius de 200 mL. Se adaugă alți 80 mL ciclohexan, se introduce paharul Berzelius cu suspensia timp de 15 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată într-un alt pahar Berzelius de 200 mL. Se adaugă 80 mL apă distilată, se introduce paharul cu suspensie timp de 15 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată din nou în paharul Berzelius de 200 mL. Se adaugă alți 80 mL de apă distilată, se introduce paharul Berzelius cu suspensie timp de 15 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Toate spălările cu ciclohexan sau cu apă distilată au loc la temperatura camerei, de 20 °C. Particulele sferice de hidrogel rămase în hârtia de filtru, având un diametru mediu de 3 mm, se toarnă peste o pânză de sac tip rafie din polipropilenă țesută, la un raport masic de 10 : 1 hidrogel față de pânză și se întind uniform. Apoi, peste hidrogel se pune o bucată de pânză tip bumbac și se cos marginile ei cu pânza de polipropilenă de aceleași dimensiuni, astfel încât hidrogelul să nu iasă din compozit. Se obține un compozit geotextil cu capacitate de reținere-redare a apei, a agrochimicelor și a acizilor humici și de drenare și purificare a apei în exces, spre pânza freatică.





6

dop de cauciuc la gâtul lateral și amestecul este agitat timp de 10 min la turația de 800 rot/min, la temperatura camerei de 25 °C, rezultând un amestec turbulente omogen. Balonul de reacție este introdus apoi într-o baie de apă termostată având temperatura de 45 °C și agitare mecanică este redusă la 550 rpm și se lasă să se producă polimerizarea în suspensie inversă timp de 2 ore. Apoi suspensia obținută este filtrată pe o pâlnie tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată într-un pahar Berzelius de 200 mL. Se adaugă 86,5 mL ciclohexan, se introduce paharul Berzelius timp de 20 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată din nou în paharul Berzelius de 200 mL. Se adaugă alți 86,5 mL ciclohexan, se introduce paharul Berzelius cu suspensia timp de 20 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată într-un alt pahar Berzelius de 200 mL. Se adaugă 86,5 mL apă distilată, se introduce paharul cu suspensie timp de 20 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea rămasă în hârtia de filtru este transferată din nou în paharul Berzelius de 200 mL. Se adaugă alți 86,5 mL de apă distilată, se introduce paharul Berzelius cu suspensie timp de 20 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Toate spălările cu ciclohexan sau cu apă distilată au loc la temperatura camerei, de 25 °C. Particulele sferice de hidrogel rămase în hârtia de filtru, având un diametru mediu de 1 mm, se toarnă peste o pânză de sac tip rafie din polipropilenă țesută, la un raport masic de 20 : 1 hidrogel față de pânză și se întind uniform. Apoi, peste hidrogel se pune o bucată de pânză tip bumbac și se cos marginile ei cu pânza de polipropilenă de aceleași dimensiuni, astfel încât hidrogelul să nu iasă din compozit. Se obține un compozit geotextil cu capacitate de reținere-redare a apei, a agrochimicelor și a acizilor humici și de drenare și purificare a apei în exces, spre pânza freatică.

Exemplul 3 Într-un balon cu 2 gâturi, cu fund rotund, de 250 mL, prevăzut cu agitator mecanic central, este introdusă o cantitate de 140 mL de ulei de parafină, care constituie faza organică. Separat, celuloza bacteriană obținută în cultură statică este mărunțită timp de 15 minute cu un blender, pentru a fi obținute particule cu diametrul mediu de 2 mm. Ulterior, celuloza bacteriană mărunțită este filtrată printr-o pâlnie de filtrare conică, cu hârtie de filtru calitativă, timp de 24 ore, în vederea reducerii concentrației de apă la 64% masic. Se ia o cantitate de 4,3 g de BC umedă, care corespunde la cca 1,55 g de celuloză bacteriană uscată și se introduce într-un pahar Erlenmayer de 50 mL. Se adaugă 4,3 mL AA și apoi 7,74 mL soluție apoasă 2,5 % masic de MBA. Amestecul obținut este introdus într-o baie de ultrasonare, la temperatura camerei, de 22 °C, timp de 2 ore, în vederea omogenizării și îmbibării monomerilor în structura de BC. Apoi, se adaugă 1,43 mL de soluție apoasă 18 % masic de MS și în final se introduc 8,6 mL soluție apoasă 4% masic de PK. Suspensia apoasă obținută este adăugată în balonul cu 2 gâturi, peste faza organică existentă, aflată sub o agitare de 700 rot/min. Balonul de reacție este închis cu un dop de cauciuc la gâtul lateral și amestecul este agitat timp de 10 min la turația de 700 rot/min, la temperatura camerei de 22 °C, rezultând un amestec turbulente omogen. Balonul de reacție este introdus apoi într-o baie de apă termostată având temperatura de 40 °C și agitare mecanică



este redusă la 500 rpm și se lasă să se producă polimerizarea în suspensie inversă timp de 3 ore. Apoi suspensia obținută este filtrată pe o pâlnie tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea ramasă în hârtia de filtru este transferată într-un pahar Berzelius de 200 mL. Se adaugă 83,5 mL ciclohexan, se introduce paharul Berzelius timp de 10 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea ramasă în hârtia de filtru este transferată din nou în paharul Berzelius de 200 mL. Se adaugă alți 83,5 mL ciclohexan, se introduce paharul Berzelius cu suspensia timp de 10 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea ramasă în hârtia de filtru este transferată într-un alt pahar Berzelius de 200 mL. Se adaugă 83,5 mL apă distilată, se introduce paharul cu suspensie timp de 10 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea ramasă în hârtia de filtru este transferată din nou în paharul Berzelius de 200 mL. Se adaugă alți 83,5 mL de apă distilată, se introduce paharul Berzelius cu suspensie timp de 10 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Toate spălările cu ciclohexan sau cu apă distilată au loc la temperatura camerei, de 22 °C. Particulele sferice de hidrogel rămase în hârtia de filtru, având un diametru mediu de 2 mm, se toarnă peste o pânză de sac tip rafie din polipropilenă țesută, la un raport masic de 15 : 1 hidrogel față de pânză și se întind uniform. Apoi, peste hidrogel se pune o bucată de pânză tip bumbac și se cos marginile ei cu pânza de polipropilenă de aceleași dimensiuni, astfel încât hidrogelul să nu iasă din compozit. Se obține un compozit geotextil cu capacitate de reținere-redare a apei, a agrochimicelor și a acizilor humici și de drenare și purificare a apei în exces, spre pânza freatică.

**Exemplul 4** Într-un balon cu 2 gâturi, cu fund rotund, de 250 mL, prevăzut cu agitator mecanic central, este introdusă o cantitate de 130 mL de ulei de parafină, care constituie faza organică. Separat, celuloza bacteriană obținută în cultură statică este mărunțită timp de 12 minute cu un blender, pentru a fi obținute particule cu diametrul mediu de 2,5 mm. Ulterior, celuloza bacteriană mărunțită este filtrată printr-o pâlnie de filtrare conică, cu hârtie de filtru calitativă, timp de 24 ore, în vederea reducerii concentrației de apă la 67% masic. Se ia o cantitate de 4,3 g de BC umedă, care corespunde la cca 1,42 g de celuloză bacteriană uscată și se introduce într-un pahar Erlenmayer de 50 mL. Se adaugă 4,1 mL AA și apoi 8,2 mL soluție apoasă 2 % masic de MBA. Amestecul obținut este introdus într-o baie de ultrasonare, la temperatura camerei, de 23 °C, timp de 2,2 ore, în vederea omogenizării și îmbibării monomerilor în structura de BC. Apoi, se adaugă 1,6 mL de soluție apoasă 17 % masic de MS și în final se introduc 10,5 mL soluție apoasă 3,5 % masic de PK. Suspensia apoasă obținută este adăugată în balonul cu 2 gâturi, peste faza organică existentă, aflată sub o agitare de 720 rot/min. Balonul de reacție este închis cu un dop de cauciuc la gâtul lateral și amestecul este agitat timp de 12 min la turația de 720 rot/min, la temperatura camerei de 23 °C, rezultând un amestec tulbure omogen. Balonul de reacție este introdus apoi într-o baie de apă termostată având temperatura de 42 °C și agitarea mecanică este redusă la 530 rpm și se lasă să se producă polimerizarea în suspensie inversă timp de 2,5 ore. Apoi suspensia obținută este filtrată pe o pâlnie tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea ramasă în hârtia de filtru este transferată într-un pahar Berzelius de 200 mL. Se adaugă 85 mL



ciclohexan, se introduce paharul Berzelius timp de 17 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea ramasă în hârtia de filtru este transferată din nou în paharul Berzelius de 200 mL. Se adaugă alți 68 mL ciclohexan, se introduce paharul Berzelius cu suspensia timp de 13 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea ramasă în hârtia de filtru este transferată într-un alt pahar Berzelius de 200 mL. Se adaugă 80 mL apă distilată, se introduce paharul cu suspensie timp de 16 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Partea ramasă în hârtia de filtru este transferată din nou în paharul Berzelius de 200 mL. Se adaugă alți 73 mL de apă distilată, se introduce paharul Berzelius cu suspensie timp de 18 minute în baia de ultrasonare și se filtrează din nou pe pâlnia tronconică cu hârtie de filtru calitativă. Toate spălările cu ciclohexan sau cu apă distilată au loc la temperatura camerei, de 23 °C. Particulele sferice de hidrogel rămase în hârtia de filtru, având un diametru mediu de 2,5 mm, se toarnă peste o pânză de sac tip rafie din polipropilenă țesută, la un raport masic de 12 : 1 hidrogel față de pânză și se întind uniform. Apoi, peste hidrogel se pune o bucată de pânză tip bumbac și se cos marginile ei cu pânza de polipropilenă de aceleași dimensiuni, astfel încât hidrogelul să nu iasă din compozit. Se obține un compozit geotextil cu capacitate de reținere-redare a apei, a agrochimicalelor și a acizilor humici și de drenare și purificare a apei în exces, spre pânza freatică.





## COMPOZIT GEOTEXTIL PENTRU PROTECȚIA MEDIULUI ȘI PROCEDEU PENTRU OBTINEREA ACESTUIA

### REVENDICARI

1. Compozitul geotextil pentru protecția mediului caracterizat prin aceea că la partea inferioară se afla o pânză de polipropilenă țesută tip sac de rafie, peste care se află un strat de hidrogel format din acid acrilic reticulat cu N,N' metilen bisacrilamidă, cu rețea interpenetrată în celuloză bacteriană și care este sub formă de particule sferice, cu diametrul mediu de 1...3 mm, iar la partea superioară se află o pânză de tip bumbac, care este cusută cu pânză de sac pentru a nu permite hidrogelului să iasă din compozit, compozitul având capacitate de reținere-redare a apei, a agrochimicalelor și a acizilor humici și de drenare a apei purificate spre pânza freatică,
2. Procedul de obținere a compozitului geotextil pentru protecția mediului, conform revendicării 1, caracterizat prin aceea că procedul de obținere a hidrogelului constă din aceea că se prepară o suspensie apoasă formată din celuloză bacteriană marunțită, având diametrele medii ale particulelor de 1...3 mm și o umiditate de 60...70% masic, peste care se introduc: acid acrilic, în raport masă: volum între celuloza bacteriană și acidul acrilic de 1: 0,8...1,2 și o soluție apoasă cu concentrația de 1...3% masic de N, N' metilen bisacrilamidă, raportul masă: volum între N,N' metilen bisacrilamidă și acidul acrilic fiind de 0,03...0,05 :1 și se omogenizează amestecul prin ultrasonare, timp de 1...3 ore la temperatura camerei, de 20...25 °C, după care, peste celuloza bacteriană îmbibată cu monomeri se introduce o soluție apoasă cu concentrația de 16...20% masic de metabisulfid de sodiu, raportul masă: volum între metabisulfid de sodiu și acidul acrilic fiind de 0,05...0,07 :1 și o altă soluție apoasă cu concentrația de 3...5% masic de persulfat de potasiu, raportul masă: volum între persulfat de potasiu și acidul acrilic fiind de 0,06...0,1 : 1, și apoi suspensia obținută este introdusă peste o cantitate de ulei de parafină aflată într-un vas, sub o agitare de 600...800 rot/min, raportul masă: volum între celuloza bacteriană, considerată uscată, din suspensia apoasă și uleiul de parafină fiind de 1: 80...100, se continuă agitarea la 600...800 rot/min la temperatura camerei, de 20...25 °C, timp de 10...20 minute, după care vasul de reacție se încălzește la temperatura de 35...45 °C, se reduce viteza de agitare la 450...550 rot/min și se lasă să se producă polimerizarea prin suspensie inversă timp de 2...4 ore, după care amestecul de reacție este filtrat pe o pâlnie tronconică cu hârtie de filtru calitativă, spălat în 2 reprize, cu ultrasonare timp de 10-20 min., la temperatura camerei, de 20...25 °C, cu ciclohexan la un raport masă: volum între hidrogel, considerat ca xerogel și ciclohexan de 6...8: 100 și încă de 2 ori, la aceeași temperatură și în aceleași condiții, cu apă distilată, la un raport masă: volum între hidrogel, considerat ca xerogel și apa distilată de 6...8: 100, obținându-se particule sferice de hidrogel gomflate cu diametre de 1...3 mm, care se toarnă peste o pânză de sac din polipropilenă țesută, tip rafie, raportul masic dintre hidrogelul gomflat și pânza de sac fiind de 10...20: 1, se întinde uniform stratul de hidrogel, se acoperă apoi hidrogelul cu o pânză de tip bumbac și se coase pe margini pânza de bumbac cu pânza de sac, astfel încât hidrogelul să rămână la mijloc.

